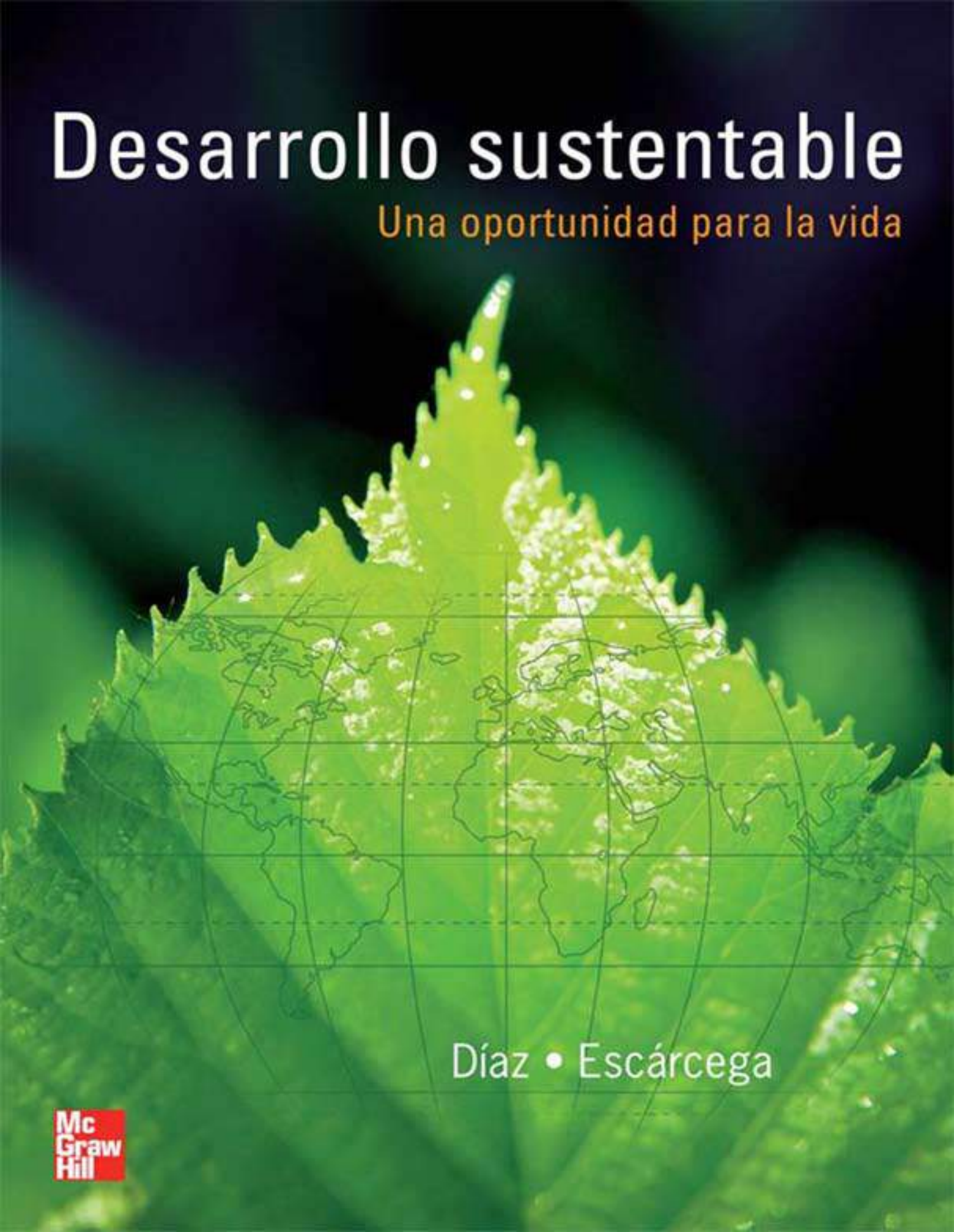
Desarrollo sustentable

Una oportunidad para la vida



Díaz • Escárcega

Mc Graw Hill

DESARROLLO SUSTENTABLE

OPORTUNIDAD PARA LA VIDA

DESARROLLO SUSTENTABLE

OPORTUNIDAD PARA LA VIDA

Reynol Díaz Coutiño
Instituto Tecnológico de Culiacán, Sinaloa

Susana Escárcega Castellanos
Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua

MÉXICO • BOGOTÁ • BUENOS AIRES • CARACAS • GUATEMALA • LISBOA • MADRID
NUEVA YORK • SAN JUAN • SANTIAGO • AUCKLAND • LONDRES • MILÁN
MONTREAL • NUEVA DELHI • SAN FRANCISCO • SINGAPUR • SAN LUIS • SIDNEY • TORONTO

Director Higher Education: Miguel Ángel Toledo Castellanos
Director editorial: Ricardo A. del Bosque Alayón
Editor sponsor: Jesús Mares Chacón
Coordinadora editorial: Marcela I. Rocha Martínez
Editora de desarrollo: Ana L. Delgado Rodríguez
Supervisor de producción: Zeferino García García

DESARROLLO SUSTENTABLE. OPORTUNIDAD PARA LA VIDA

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra,
por cualquier medio, sin la autorización escrita del editor.

Educación

DERECHOS RESERVADOS © 2009, respecto a la primera edición por
McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
A Subsidiary of ***The McGraw-Hill*** *Companies, Inc.*
Prolongación Paseo de la Reforma 1015, Torre A,
Piso 17, Colonia Desarrollo Santa Fe,
Delegación Álvaro Obregón,
C.P. 01376, México, D. F.
Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. Núm. 736

ISBN: 978-970-10-7025-3

1234567890 09765432108

Impreso en México *Printed in Mexico*

Contenido

PRESENTACIÓN ..... **XI**

INTRODUCCIÓN ..... **XV**

CAPÍTULO I IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE **1**

INTRODUCCIÓN 1

1.1 Conceptos básicos de ecología y medio ambiente **2**
- **1.1.1 La ecología y ciencias afines** **5**
- **1.1.2 Ecosistemas** **8**
  - El bosque como ecosistema 9
  - ¿Por qué es importante comprender el concepto ecosistema? 9
- **1.1.3 Factores limitantes** **10**
- **1.1.4 Diversidad biológica** **11**
- **1.1.5 Recursos naturales** **14**
  - Recursos naturales 14

1.2 Conceptos básicos de impacto ambiental **16**
- **1.2.1 Definición y clasificación** **17**
  - Contaminación 17
  - Impacto ambiental (IA) 17
  - Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) 19
- **1.2.2 Impactos sobre la fauna y flora** **21**
  - La fauna 21
  - La flora 22
- **1.2.3 Impactos sobre el aire, agua y suelo** **23**

Aire 23
Agua 24
El suelo 25
1.2.4 Impactos sociales y culturales 26
1.3 Actividades antropogénicas: historia y sus consecuencias 28
1.3.1 El medio ambiente como proveedor de alimentos, salud y energéticos 30
Medio ambiente como proveedor de alimentos 30
El medio ambiente y la salud 31
El medio ambiente y los energéticos 32
1.3.2 Impacto de la agricultura 34
1.3.3 Impacto de la industrialización 35
1.3.4 La población humana 37
1.3.5 Impacto de la urbanización 39
1.3.6 El crecimiento económico 41

CAPÍTULO II VALORES Y ÉTICA AMBIENTAL 49

INTRODUCCIÓN 49

2.1 Sistema de valores 50
2.1.1 Definición de valores y sus características 51
Definición de valores 51
Características de los valores 52
2.1.2 Valores y principios 54
Valores 54
Principios 54
2.1.3 La educación en valores 57
2.2 El profesional integral 59
2.2.1 La formación de valores del profesional 59
2.2.2 Actitudes y componentes actitudinales: cognoscitivo, afectivo y conativo 62
Actitudes 62
Componentes actitudinales 62
2.3 Valores y actitudes hacia el medio ambiente 64
2.3.1 Relación valores, actitudes y creencias con el comportamiento y su influencia en la preservación del medio ambiente 65
La relación entre valores, creencias y normas y el medio ambiente 67
2.3.2 Efectos colaterales, valor estético y tecnología 68
2.3.3 Los valores y el uso racional de los recursos naturales 71
Valores y recursos naturales 71
Uso de los recursos naturales 74
2.3.4 Los valores y el control de la contaminación ambiental 76

CAPÍTULO III DESARROLLO SUSTENTABLE Y EVOLUCIÓN DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL..... 85

INTRODUCCIÓN..... 85

3.1 La planificación para el desarrollo..... 86
3.1.1 La planificación..... 86
3.1.2 El desarrollo..... 88
3.1.3 La planificación del desarrollo..... 89
3.2 Estilos de desarrollo..... 91
3.2.1 El desarrollo sustentable. Concepto..... 94
3.2.2 Indicadores de sustentabilidad..... 98
¿Qué es un indicador?..... 99
¿Qué es un indicador de sustentabilidad?..... 100
El Modelo PER (Presión-Estado-Respuesta)..... 102
Modelo FPEIR (Fuerzas Motrices-Presión-Estado-Impacto-Respuesta)..... 102
3.3 Las dimensiones del desarrollo sustentable..... 105
3.3.1 Dimensión económica..... 109
3.3.2 Dimensión social..... 110
3.3.3 Dimensión ambiental..... 110
3.3.4 Inventarios del ciclo de vida (ICV)..... 111
3.3.5 Análisis del ciclo de vida (ACV)..... 115
3.3.6 Educación ambiental, redes de educación ambiental y desarrollo sustentable..... 119
Educación ambiental..... 119
La red..... 121
Redes de educación ambiental..... 122
Redes de educación ambiental y desarrollo sustentable..... 124
3.3.7 Ecoturismo y desarrollo sustentable..... 125
Ecoturismo..... 125
3.4 Enfoque tecnológico del desarrollo sustentable..... 129
3.4.1 De la noción de crecimiento a la noción de desarrollo..... 132
3.4.2 Desmaterialización..... 134
3.4.3 Tecnología y producción limpia..... 139
Tecnología limpia..... 139
Producción más limpia (P+L)..... 140
3.4.4 Ecodiseño..... 144
3.5 Enfoque económico y normativo del desarrollo sustentable..... 150
3.5.1 Enfoque económico del desarrollo sustentable..... 150
Instrumentos económicos..... 152
3.5.2 Enfoque Normativo del desarrollo sustentable..... 154
3.5.3 Normatividad ambiental..... 157

CAPÍTULO IV CALIDAD DE VIDA Y DESARROLLO SUSTENTABLE 169

INTRODUCCIÓN 169

4.1 Calidad de vida 171
4.1.1 Calidad de vida 171
4.1.2 Estilos de vida y calidad de vida 174
4.1.3 Indicadores de calidad de vida 176
¿Qué es un indicador? 176
Indicadores de la calidad de vida 178
4.2 Índices de calidad 180
4.2.1 Índices de calidad ambiental 183
Índice ambiental del medio: calidad del aire 184
Índice ambiental del medio: calidad del agua (WQI) 184
Índice ambiental del medio: ruido 185
Índice ambiental del medio: sensibilidad y diversidad ecológica 185
Índice ambiental del medio: recursos arqueológicos 185
Índice ambiental del medio: calidad visual 185
Índice ambiental del medio: calidad de vida 185
4.2.2 Índices de calidad de vida (ICV) 187
Índice de Capacidades Básicas (ICB) 187
Índice de pobreza humana (IPH) 189
4.3 Los valores y la participación ciudadana en el desarrollo sustentable 190
4.3.1 La participación ciudadana en el desarrollo sustentable 191
4.4 Las tendencias mundiales para el desarrollo sustentable 194
4.4.1 Las cumbres mundiales sobre el desarrollo sustentable 197
4.4.2 Sistemas de Gestión Medioambiental (SGMA), Normas ISO 14000 y otras 211
¿Qué es la gestión ambiental? 211
Sistema de gestión ambiental 211
Normas ISO 14000 212
¿Qué es la ISO 14000? 214
Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 215
Otras normas 216

CAPÍTULO V FOMENTO DEL DESARROLLO SUSTENTABLE A PARTIR DE LAS CARRERAS DEL SNIT 223

INTRODUCCIÓN 223

5.1 Aportación del perfil del egresado para el desarrollo sustentable 224
5.2 Vinculación de la carrera específica al desarrollo urbano y al desarrollo rural 227
5.3 Análisis FODA en el caso regional o local 230
5.3.1 Lo local y lo regional 230

5.3.2 El medio ambiente externo: amenazas y oportunidades 233
5.3.3 El medio ambiente interno: fortalezas y debilidades 234
La matriz FODA 235
5.4 Vinculación del FODA regional con el potencial de las carreras del SNIT 239

5.5 Vinculación de la carrera con el pago por servicios ambientales y otros aspectos ambientales 241
5.5.1 ¿Qué es el pago por servicios ambientales? 242
5.5.2 El manejo integral de residuos sólidos 243
5.5.3 El manejo integral de residuos peligrosos 246
5.5.4 El tratamiento de aguas 249
5.5.5 La calidad del aire 250

PROBLEMAS 258

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 269

ÍNDICE 281

Presentación

Con base en la Resolución 57/254 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, que declara el periodo 2005-2014 como una década dedicada a fortalecer la educación y reorientarla hacia los objetivos del desarrollo sustentable, así como en la Declaración Conjunta firmada por los Directores de UNESCO y el PNUMA, se ha dado inicio a diversas actividades en todos los países de América Latina y el Caribe. En México se firmó un Compromiso Nacional por la Década de la Educación para el Desarrollo Sustentable al más alto nivel gubernamental. Este compromiso ha puesto en marcha un amplio proceso de cooperación interinstitucional entre los Ministerios de Medio Ambiente y de Educación de la UNESCO y del PNUMA, así como de un conjunto de universidades, instituciones gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil comprometidas con el desarrollo sustentable y la educación ambiental.

Este gran acuerdo se suma a los ideales contenidos en la Carta de la Tierra, que es una declaración de principios fundamentales para la construcción de una sociedad global en el siglo xxi, que sea justa, sustentable y amante de la paz, y que busca inspirar en todos los pueblos un nuevo sentido de interdependencia y responsabilidad compartida para el bienestar de la familia humana y del mundo en general. Asimismo, una expresión de esperanza y un llamado a contribuir a la creación de una sociedad global en el marco de una coyuntura histórica crítica.

La visión ética inclusiva del documento reconoce que la protección ambiental, los derechos humanos, el desarrollo humano equitativo y la paz, son interdependientes e indivisibles, lo cual brinda un nuevo marco con relación a la forma de pensar acerca de estos temas y de cómo abordarlos. El resultado también incluye un concepto más amplio sobre qué es lo que constituye el desarrollo sustentable. Con base en estos principios se despliega el *Modelo Educativo para el Siglo xxi*, el cual reconceptualiza y

redimensiona el proceso educativo, con el propósito de cultivar la educación científica y tecnológica para el desarrollo humano capaz de afrontar con inteligencia instrumental, racional y ética los retos del desarrollo sustentable.

La primera aportación académica dirigida hacia dichos objetivos se presenta en el año 2004, cuando el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST) y el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) incorporan la asignatura *Desarrollo sustentable* en todos los planes de estudio de todas las carreras que ofertan. El objetivo de ésta consiste en que el nuevo profesional promueva "el desarrollo sustentable a partir de su ámbito de aplicación profesional, laboral y social, al comprender la importancia que tiene la interacción hombre-naturaleza y los efectos de esta relación en el medio ambiente y el desarrollo socioeconómico de su región".

Las unidades de aprendizaje de esta materia son la guía para la elaboración de este libro de texto. Su contenido tiene la intención de que sirva de estímulo para promover discusiones que permitan un intercambio de ideas para avanzar en el desarrollo de modelos de recuperación ambiental para las actividades agrícolas, pecuarias, forestal, industrial, la urbanización, la minería, etc., más allá de la simple acción de trazar carreteras o construir presas y diques. Este material va dirigido, en primer lugar, a profesores y estudiantes del SNIT y, en segundo, a otras instituciones de enseñanza universitaria y preuniversitaria. Asimismo a organismos públicos que están relacionados con la administración y cuidado del medio ambiente, a instituciones privadas y de extensión.

Este libro de texto se compone de cinco capítulos. El capítulo I "Impacto de las actividades humanas sobre el medio ambiente", describe y explica el papel que juegan los recursos naturales para el bienestar humano e identifica el impacto que han tenido sobre el medio ambiente las actividades productivas desarrolladas a lo largo de la existencia de la humanidad. Para tal efecto, con la explicación de los conceptos básicos de ecología, en cuyo tránsito propone algunas definiciones básicas del medio ambiente, la flora y la fauna, y termina con una descripción de las actividades antropogénicas, su historia y sus consecuencias.

El capítulo II "Valores y ética ambiental" es, sobre todo, una plataforma donde al estudiante se le da la oportunidad, en tanto sujeto social, de autoidentificarse a efecto de que descubra sus valores y sus actitudes frente a los problemas ambientales que atañen a su comunidad, así como la influencia de éstos en la toma de decisiones y la aplicación de las políticas ambientales. Este acercamiento va desde la definición de un sistema de valores y principios hasta la identificación del profesional integral a quien se coloca como portador de valores y actitudes, frente a la disyuntiva de cómo hacer un uso racional de los recursos naturales: ecosistemas, agua, suelo, energía fósil, flora, fauna, etcétera.

El capítulo III "Desarrollo sustentable y evolución de la legislación ambiental", es una suerte de "esperanza" en la que se desea que el nuevo ingeniero tenga una amplia comprensión de qué trata el desarrollo sustentable y cuáles son sus posibles ámbitos de aplicación. De acuerdo con el contexto y las eventuales circunstancias que la definen, cuatro son los enfoques que contribuyen a explicarlo, a saber: ecológico, tecnológico, económico y normativo. La explicación del desarrollo productivo por alguno de estos enfoques conduce a la necesidad de valorar, a su vez, la protección ambiental. La

legislación ambiental implica su inmersión en diferentes cuerpos legales sectoriales, especialmente la normativa que regula el ciclo de vida de los productos.

El capítulo IV "Calidad de vida y desarrollo sustentable" reitera la idea de que crecimiento no significa desarrollo, y que el interés primordial es propiciar un proceso de satisfacción de necesidades sustentables en el tiempo y, por lo tanto, que sea congruente desde el punto de vista ecológico, tal como ha sido planteada desde finales de la década de los sesenta y reafirmada en la Conferencia de Estocolmo en el año 1972. En este capítulo, el nuevo profesional tendrá la oportunidad de probar su grado de responsabilidad cuando llegue el momento de elegir cuáles son los indicadores que deberá de utilizar para determinar el índice de calidad de vida de una región. Con base en ello, seleccionará los elementos básicos para diseñar estrategias ambientales para fortalecer la salud ambiental y la calidad de vida de los individuos y la sociedad; asimismo, contribuir en la transición hacia la sustentabilidad local, para sumarse a las tendencias mundiales para el desarrollo sustentable.

Por último, el capítulo V "Fomento del desarrollo sustentable a partir de las carreras del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica", insiste en que el Instituto Tecnológico tiene la valiosa oportunidad para hacer suyo el objetivo esencial de afrontar los asuntos torales que requieren ser explorados con profundidad para desarrollar una nueva ingeniería que sea más equitativa y sustentable desde el punto de vista de los recursos naturales, la biodiversidad y el medio ambiente; es decir, la democracia ecológica y la justicia ambiental. Con base en aquellas preocupaciones mundiales, nacionales y regionales, es importante poner atención en lo que ocurre en nuestro entorno, sobre todo en la comunidad local, que es, esencialmente, el municipio.

Para tal efecto, en un ejercicio de su percepción de *lo local*, al estudiante se le sugieren las pautas para que analice su entorno y ensaye una propuesta de desarrollo sustentable para su municipio (ejido, colonia, barrio). El análisis se realiza considerando actitudes y valores de los individuos y la comunidad en su relación con los recursos naturales, pobreza, riqueza y contaminación, para proponer acciones que contrarresten las externalidades negativas. Para ayudar en la tarea de exploración, este libro se acompaña de un software en el que el estudiante y el profesor, de acuerdo con sus respectivas responsabilidades encontrarán, por un lado, la versión electrónica del mismo texto y, por el otro, una serie de autoevaluaciones específicas y globales de acuerdo con el avance en la lectura del material; asimismo brindan la posibilidad de accesar a los diversos sitios de la Internet citados en el texto para ampliar sus panoramas conceptuales.

Este trabajo es fruto de nuestro año sabático (2007) y ha sido elaborado con la firme convicción de contribuir al quehacer docente de quienes imparten la asignatura *Desarrollo sustentable*, cuya guía que lo inspira es el aprendizaje significativo, según se subraya en los principios filosóficos del Nuevo Modelo Educativo para el Siglo XXI, por ello deseamos expresar nuestro particular agradecimiento a las autoridades de la DGIT, por permitirnos aprovechar este tiempo académico para elaborar un tejido de ideas que se sume a otros sistemas de pensamiento, cuya esencia sea el desarrollo sustentable.

Este libro de texto defiende la necesidad de que la dirección de la nueva docencia en las carreras profesionales actuales y del progreso técnico, científico y tecnológico vaya encaminada a la satisfacción de las necesidades de las presentes y futuras genera-

ciones. Es una propuesta para que los nuevos profesionales, los profesores y todos los hombres y mujeres de buena voluntad, juntos, valoremos la oportunidad que nos da la historia y su momento y *"que el nuestro sea un tiempo que se recuerde por el despertar de una nueva reverencia ante la vida; por la firme resolución de alcanzar la sostenibilidad; por el aceleramiento en la lucha por la justicia y la paz y por la alegre celebración de la vida"*.[1]

Reynol Díaz Coutiño
Susana Escárcega Castellanos

[1] La Carta de la Tierra.

Introducción

La situación de degradación del medio ambiente en la que se encuentra el planeta ha hecho que un número considerable de naciones tome conciencia de la necesidad de replantear los conceptos que hasta ahora han servido para definir crecimiento y desarrollo. En todo el mundo, a nivel de las instancias públicas, se han creado entidades para enfrentar esta problemática y desde la sociedad civil también han surgido un sinnúmero de organizaciones que trabajan en las distintas aristas que conciernen al ambiente. El Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica y el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos no podían quedar fuera de esta preocupación.

El *desarrollo sustentable* es un concepto que comenzó a configurarse a fines de la década de los sesenta cuando el Club de Roma convocó, en el año de 1968, a científicos, académicos y políticos de treinta países para que analizaran las grandes modificaciones que le estaba ocurriendo al medio ambiente. Transformaciones que, a su vez, causaban significativos impactos a la sociedad mundial. El objetivo de aquella convocatoria consistió no sólo en descubrir métodos para estudiar las distintas expresiones de los cambios ambientales, sino también en sensibilizar a los políticos de los países predominantes de la magnitud de la crisis ambiental global.

Tres años después (1971) se reúne, en Founex, Suiza, un grupo de expertos sobre desarrollo y el medio ambiente, quienes redactaron un documento marco que serviría de base para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano que se celebró en Estocolmo en 1972. El tema especial fue la pobreza y alrededor de éste se discutieron seis ejes muy sensibles: vivienda, agua, salud, higiene, nutrición y catástrofes naturales. En ese mismo año coincide la publicación de "Los límites del crecimiento" donde se explican cinco grandes tendencias: la industrialización acele-

rada, el rápido crecimiento de la población, el agotamiento de los recursos naturales, la expansión de la desnutrición y el deterioro del medio ambiente.

Las dos obras fueron el sustento de la Declaración de Estocolmo, la cual tiene 7 proclamas y 24 principios. El principio número 1 expresa la convicción de que el "hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras". Sin la menor duda, tales fundamentos fueron incuestionables e inobjetables.

En 1983 la ONU estableció la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Esta Comisión quedó a cargo de la señora Gro Harlem Brundtland, quien para ese momento fungía como Primera Ministra Ambiental de Suecia. El grupo de trabajo, conocido como Comisión Brundtland, inició diversos estudios, debates y audiencias públicas en los cinco continentes durante casi tres años. Las tareas culminaron en abril de 1987, con la publicación del documento llamado Nuestro Futuro Común, también conocido como *Reporte Brundtland*, en el cual se reconoce que la pobreza es la mayor causa y efecto de los problemas ambientales.

El documento advertía que *la humanidad debía cambiar los modos de vivir y de interacción comercial*, si no deseaba el advenimiento de una era con niveles de sufrimiento humano y degradación ecológica inaceptables. En contrapunto propone el concepto *desarrollo sustentable* que dice: "el desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad para que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades" (UNWCED, 1987). Definición que entra en vigencia y se consolida en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, también conocida como la Cumbre de la Tierra**,** que se realizó del 3 al 14 de junio de 1992.

El Reporte Brundtland *sugiere* que el desarrollo económico y social deben descansar en la sustentabilidad, y como conceptos claves en las políticas de desarrollo sustentable identifica los siguientes puntos: la satisfacción de las necesidades básicas de la humanidad: *alimentación*, *vestido*, *vivienda*, *salud*; la necesaria limitación del desarrollo impuesta por el estado actual de la organización tecnológica y social, su impacto sobre los recursos naturales y por la capacidad de la biosfera para absorber dicho impacto. De la misma forma, se centra en estrategias prácticas para un crecimiento renovado, al igual que enfatiza la necesidad para reorientar las tecnologías y manejar los riesgos asociados a ellas.

Es importante destacar que el desarrollo sustentable no se refiere a un estado inalterable de la naturaleza y de los recursos naturales, pero sí incorpora una perspectiva de largo plazo en el manejo de los mismos. Es decir, ya no se apunta a una "explotación" de los recursos naturales sino a un "manejo" de éstos. Asimismo, destaca la necesidad de la solidaridad hacia las actuales y futuras generaciones y defiende la equidad intergeneracional. Si bien es cierto que algunos sectores han abusado del concepto usándolo para sus fines muy particulares, es importante destacar que muchos organismos nacionales e internacionales hacen esfuerzos por avanzar dentro de este nuevo estilo de desarrollo. Los esfuerzos por lograr el consenso y operacionalización del desarrollo sustentable involucran a muchos sectores de una manera dinámica, entre los se puede destacar el sector educativo.

Quince años después (1987-2002) de la publicación del citado reporte, en el quincuagésimo séptimo periodo de sesiones de la Asamblea de las Naciones Unidas, celebrado en diciembre de 2002, se aprobó el proyecto de resolución A/C.2/57/L.45 que proclama al periodo decenal que comienza el 1 de enero de 2005 "Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sustentable". Se designa a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), organismo rector de la promoción del Decenio, con el mandato de preparar un proyecto de plan de aplicación internacional. La resolución también invita a los gobiernos a que consideren incluir medidas para aplicar el Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sustentable en sus respectivos planes y estrategias a más tardar para el año 2005 (González Gaudiano, 2003).

Hoy nos encontramos frente a una gama bastante amplia de entidades públicas y privadas, grupos y movimientos preocupados por el tema de la sustentabilidad. Son entidades que tienen algún nivel de incidencia en la concientización de la ciudadanía y en las definiciones de las políticas públicas y privadas. El Instituto Tecnológico, consecuente con su escala de valores, su visión y su misión, hace suya la tarea de concientizar a sus estudiantes con el afán de lograr un compromiso profundo y generalizado con una nueva ética: la ética de vivir de manera sustentable y de materializar sus principios en la práctica, para que todas las personas del mundo, sin distingo de razas y credos, puedan disfrutar de una vida prolongada, saludable y plena de satisfacciones.

Capítulo I

Impacto de las actividades humanas sobre el medio ambiente

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las actividades humanas (actividades antropogénicas) sean simples o complejas ocasionan, sin duda alguna, algún tipo de degradación de los recursos de la tierra del mundo, los cuales constituyen la base de los procesos productivos, pero especialmente de la seguridad alimentaria. Desde la dimensión económica que clasifica los países, las *naciones industrializadas* son las que consumen la mayor parte de los recursos naturales del planeta en beneficio de una *pequeña* fracción de la población. Estos países marchan hacia niveles de consumo material y deterioro físico de la naturaleza, que a la larga no podrá sostenerse (Meadows *et al*., 1972).

El consumo de los recursos crece todos los años y con ello aquellas naciones se distancian cada vez más de los *países de menor desarrollo*, en los que viven poco más de dos tercios de los habitantes del globo, cuyo punto de partida es de grave deterioro ambiental, baja productividad y escasa capacidad para alcanzar niveles medios de bienestar que garanticen normas de convivencia humana internacionalmente acordadas. El Informe del Club de Roma, en 1972, identificó cinco géneros de variables que ponían en riesgo tanto el sistema de producción global como a la población humana. Estas variables fueron: *monto y tasa de crecimiento de la población mundial, disponibilidad y tasa de utilización de los recursos naturales, crecimiento del capital y la producción industrial, producción de alimentos y extensión de la contaminación ambiental.*

Treinta y cuatro años después de aquel informe (1972-2006) la evaluación mundial de la degradación antropógena de los suelos ha demostrado que el 15% de la superficie total de las tierras en todo el mundo ha sufrido daños (en un 13% de los

casos los daños han sido ligeros y moderados, y en un 2 % graves y muy graves) debidos sobre todo a la erosión, la disminución de los nutrientes, la salinización y la compactación física.

Estos efectos suelen traducirse en una reducción del rendimiento. La conservación y rehabilitación de tierras constituyen una parte esencial del desarrollo agrícola sostenible. Aunque existen suelos gravemente degradados en casi todas las regiones del mundo, los efectos negativos de un suelo degradado sobre la economía son más severos en los países que más dependen de la agricultura para obtener ingresos (FAO, 2006).

Por otra parte, un tercio de la superficie terrestre, es decir, más de 4 000 millones de hectáreas, está amenazada por la desertificación. Este desastre natural afecta directamente a más de 250 millones de personas y amenaza la vida de unos 1 200 millones de personas en 110 países que figuran entre los más pobres del mundo y cuya población depende de la tierra para la mayoría de sus necesidades. Se estima que unos 135 millones de personas pueden correr el riesgo de tener que desplazarse como consecuencia de la grave desertificación. En consecuencia, la protección de los recursos naturales y del medio ambiente resulta, pues, uno de los retos principales al que se enfrenta la humanidad.

1.1 | Conceptos básicos de ecología y medio ambiente

En este apartado se describen los conceptos de ecología básicos y los elementos conceptuales del medio ambiente que son necesarios para comprender y ejecutar acciones de gestión ambiental desde el punto de vista del profesional de cualquier disciplina. Esta descripción se entiende como una aproximación a la naturaleza multidisciplinaria de la gestión ambiental y del papel del ingeniero industrial en función de la integración de equipos profesionales y de la protección y conservación ambiental. Esto mismo, con el afán de constituir con ellos el conjunto de personas que toma decisiones e influye definitivamente en las conductas colectivas.

¿Por qué hay que estudiar ecología? La respuesta es bastante sencilla: porque los profesionales de cualquier disciplina trabajan, directa o indirectamente, modificando el ambiente. Lo menos que puede pasar es que sin un conocimiento de ese medio que se modifica, difícilmente esto se hará con *propiedad y responsabilidad*. Para ello habría que partir del principio de que *es la cultura como un todo la que modifica el medio natural adecuada o inadecuadamente*. Por lo tanto, es necesario rescatar o reafirmar identidad y singularidad de la cultura para alcanzar los niveles más significativos de sensibilización sobre los problemas ambientales (Ángel y Ángel, 2002).

¿Qué es la ecología? El término *ecología* comenzó a utilizarse durante la segunda mitad del siglo XIX. Sin embargo, un siglo antes, en el siglo XVIII, varios filósofos y naturalistas, en función de sus observaciones de la naturaleza, formularon algunas definiciones generales que servirían de base para la fundamentación moderna del concepto:

George-Louis Leclerc de Buffon en su obra, publicada en treinta y seis tomos durante los años 1749 y 1788, la *Histoire Naturelle, Généralle et Particulaire*, argumentó que *la especie no es un conjunto de individuos similares, sino el conjunto de animales capaces de reproducirse entre sí*.

Alexander von Humboldt (1769-1859) se interesó, de manera especial, en la *distribución geográfica y altitudinal de las plantas* (fitogeografía). En esta tarea levantó perfiles de mapas sobre la distribución de diversas asociaciones vegetales. En sus viajes descubrió un *principio ecológico* importante, que es el de *la relación que hay entre la latitud y la altitud, al describir que subir una montaña en el trópico es análogo a viajar desde el Ecuador hacia el norte o hacia el sur, en términos de clima y vegetación*.

Charles Robert Darwin (1809-1882) sentó las bases de la teoría moderna de la evolución con su concepto del *desarrollo de todas las formas de vida a través del proceso lento de la selección natural*. De acuerdo con esta teoría, cada generación mejorará su adaptabilidad con respecto a las generaciones precedentes, y este proceso gradual y continuo es la causa de la evolución de las especies. Después incorporó otro concepto en el que sostiene que *todos los organismos relacionados son descendientes de ancestros comunes*.

Ernst Haeckel, biólogo alemán, inspirándose en las palabras griegas *oikos* que significa "casa" y *logos* que significa "la ciencia o estudio de", (*Oekologie*), expuso en 1869, desde su forma de entender el campo, que la *ecología* es el total de relaciones del animal con sus medios ambientes orgánico e inorgánico, incluyendo, sobre todo, su relación amistosa y hostil con aquellos animales y plantas con los que se relaciona directa o indirectamente.

Charles Elton (1927) en su obra *Animal ecology* definió a la ecología como la *historia natural científica, cuya función es estudiar la sociología y economía de los animales* (Krebs, 2001).

Eugene Odum (1963) conceptúa, en su obra *Ecology: The link between the natural and social sciences*, a la *ecología* como el *estudio de la estructura y función de la naturaleza*" entendiendo que la humanidad es parte de esta última (Odum, 1998). Asimismo, se refiere a ella como al estudio de los pobladores de la tierra, incluyendo plantas, animales, microorganismos, y al género humano, quienes conviven como *componentes dependientes entre sí*.

Charles J. Krebs (1972), modificando la definición de ecología que propone Andrewartha (1961), define *ecología* como *el estudio científico de las interacciones que regulan la distribución y la abundancia de los organismos*.

Otros científicos, no menos importantes, han contribuido con conceptos como el de *cadena alimentaria*, o el de *pirámide de especies*, en la que el número de individuos disminuye progresivamente desde la base hasta la cúspide, desde las plantas hasta los animales herbívoros y carnívoros, cuyas definiciones han servido no sólo para enri-

quecer la definición de ecología, sino también para crear otras como lo es la de *ecología de comunidades*.

Independientemente de coincidir con cualquiera de estas definiciones, es importante hacer notar, como así lo señala E. Odum, que la palabra *eco*logía procede de la misma raíz que la palabra *eco*nomía, cuyo sentido es la administración del trabajo del hombre. La extensión del concepto permite abordar los principios de la contabilidad económica de costos e incluir al medio ambiente, así como a los sistemas y progresos creados por el hombre. Esta apertura es un paso importante para remediar los graves desequilibrios entre estos dos componentes necesarios del medio ambiente total del hombre.

La esfera de acción de la ecología —agrega Odum— se ha ampliado considerablemente a medida que el hombre ha tomado conciencia poco a poco de estos desequilibrios, una actitud de cambio conocida como "movimiento para concientizar acerca del medio ambiente". Desafortunadamente el término ecología ha quedado identificado en la mente del público con los problemas mucho más amplios del medio ambiente humano, y se ha llegado a identificar con él todo lo que se refiere al medio ambiente.

La ciencia de la ecología trata acerca de los ambientes de todas las plantas y animales, y no únicamente de los humanos, por lo que es mucho lo que puede aportar a la solución de algunas interrogantes generales acerca de los humanos y su medio ambiente. La ecología debe ser entendida como una ciencia de la realidad ambiental, como la física lo es respecto de la ingeniería. Así, al igual que estamos limitados por las leyes de la física al construir aeronaves y puentes, también lo debemos estar por los principios de la ecología al modificar el medio.

Cuando E. Odum hace referencia a la palabra *eco*logía, la cual, como ya se ha mencionado, procede de la misma raíz que la palabra *eco*nomía, en la ampliación de su argumento introduce la idea de *medio ambiente*. Con el fin de no perder de vista esta noción resulta de interés formular la siguiente pregunta: *¿qué es el medio ambiente?* Para ser congruentes con la definición de Odum y la de Krebs, el término medio ambiente incluye todos los factores inorgánicos (abióticos) y orgánicos (bióticos) de los cuales depende el desarrollo de un ser vivo. Los factores abióticos pueden ser materiales (suelo, agua) o energéticos (radiación solar). Los factores bióticos comprenden otros organismos.

Zona arqueológica de Palenque, Chiapas, México

Asimismo, con el propósito de ir preparando el camino para llegar a la comprensión y definición de desarrollo sustentable, se sugiere considerar la definición de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano emitida en Estocolmo, el día 16 de junio de 1972, que dice:[1] *El medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas*.[2]

[1] En la 4a. Reunión plenaria efectuada el día 13 de junio de 1972, la Asamblea General de las Naciones Unidas designó el día 5 de junio como el Día Mundial del Ambiente y decidió que cada año en esa fecha, los gobiernos del mundo lleven a cabo actividades mediante las cuales se reafirme el compromiso de preservar y cuidar el medio ambiente humano.

[2] Ver en: http://www.tecnun.es

Este razonamiento coloca al individuo frente a una ventana por la que puede ver a los seres vivos no sólo como individuos, sino por sus interacciones con el entorno y el resto de las especies. En síntesis, el medio ambiente se sitúa entre el funcionamiento de los sistemas naturales y los sistemas sociales; se sitúa en el escenario mismo de la vida natural y social. No existe el desarrollo, ni la vida humana, sin el sustento de la naturaleza. Se trata, especialmente, de comprender que las personas son parte del medio ambiente y que cualquier cosa que puedan hacer transforma el entorno de forma perjudicial o benéfica.[3]

EVALUACIÓN — CONCEPTOS BÁSICOS DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

1. Cada enunciado es una razón de por qué hay que estudiar ecología, EXCEPTO:

A. La decisión de un profesional modifica el medio ambiente.
B. La decisión debe hacerse con responsabilidad.
C. Las relaciones entre áreas de conocimiento no son evidentes.
D. La cultura como un todo modifica el medio ambiente.

2. La relación de científicos que aquí se describen hicieron importantes aportaciones para llegar a la definición del concepto ecología, EXCEPTO:

A. *George-Louis Leclerc de Buffon.*
B. *David Ricardo.*
C. *Charles Robert Darwin.*
D. *Ernst Haeckel.*

3. Científico que argumenta que la palabra ***ecología*** procede de la misma raíz que la palabra ***economía***:

A. *Eugene Odum.*
B. *Charles J. Krebs.*
C. *Andrewartha.*
D. *Charles Elton.*

4. Incluye todos los factores inorgánicos (abióticos) y orgánicos (bióticos), de los cuales depende el desarrollo de un ser vivo:

A. Ecología.
B. Economía.
C. Bionomía.
D. Medio ambiente.

1.1.1 La ecología y ciencias afines

Las disciplinas biológicas vinculadas estrechamente con la ecología son cuatro: genética, evolución, fisiología y conducta, por lo que se podría representar gráficamente a la definición de ecología en la forma siguiente (ver figura 1.1):

[3] Ver en: http://www.gva.es y http://www.unex.es

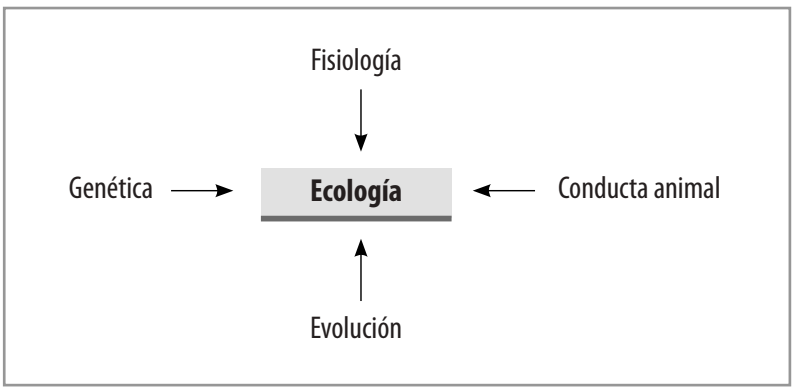


FIGURA 1.1 Representación gráfica de la definición de ecología.

Tomado de Krebs, Charles J. (2001). *Ecología. Estudio de la distribución y abundancia*. Oxford University Press, p. 3.

De acuerdo con los estudiosos de la ecología (Krebs, 2001; Odum, 1998; Rachel Carson, 1962), muchos de los primeros logros de la ecología provinieron de los campos de la agricultura, la pesca y la medicina aplicadas. Las experiencias y los trabajos relativos a las plagas de insectos que atacan los cultivos han sido la fuente importante de ideas, y la regulación de su población es un problema fundamental que se ha estudiado desde hace tiempo. También, las investigaciones médicas acerca de enfermedades infecciosas como el paludismo, alrededor de la última década del siglo XIX, dieron origen a la *epidemiología* y al interés en la diseminación de enfermedades en las poblaciones.

Los amplios campos del conocimiento sobre las que se sostienen las raíces de la ecología residen en la historia natural, la demografía humana, la biometría (enfoque matemático) y los problemas aplicados de la agricultura y la medicina. Sin embargo, fue hasta la década de 1960 cuando a la ecología se le consideró como una ciencia importante. El continuo incremento de la población humana y la destrucción concomitante del medio natural con pesticidas y contaminantes ha llamado la atención pública respecto al mundo de la ecología.[4]

Existe un traslape considerable entre la ecología y las disciplinas afines. Por un lado, la ecología se traslapa con la fisiología ambiental y las ciencias de la conducta en el estudio de los organismos individuales, mientras que por el otro lado se vincula con la meteorología, la geología y la geoquímica al considerar la biósfera, que es el ecosistema integrado por el planeta. *Las fronteras de las ciencias no son claras sino difusas, y la naturaleza no viene en paquetes separados* (Krebs, 2001).

Durante la década de los años sesenta la ecología fue considerada, en círculos académicos, como una rama de la biología, que junto con la biología molecular, la genética, la biología del desarrollo y la evolución, se incluyó a menudo en un paquete curricular para biología avanzada. En este contexto, se consideró a la ecología como una "biología del medio ambiente". Así, la ecología ha avanzado de una visión de las ciencias biológicas hasta ser una ciencia principal interdisciplinaria que agrupa a las ciencias biológicas, físicas y sociales (Odum, 1998).

[4] Se sugiere al profesor llevar a cabo una lectura obligatoria de la obra *Silent Spring*, de Rachel Carson.

Con base en el hecho de que las fronteras de las ciencias son, sobre todo, difusas, en el estudio de los problemas ambientales es muy amplia la posibilidad de que concurran *muchas* ciencias distintas. Biología, geología, física y química y otras ciencias positivas que son imprescindibles para su estudio, pero también lo son la economía, el derecho, la religión, la ética, la política y otras ciencias sociales. En la problemática ambiental va a ser muy frecuente no encontrar soluciones únicas a las dificultades. A veces habrá un abanico de soluciones y en otras ocasiones no habrá ni tan sólo una pequeña pista; como consecuencia, será necesario elegir la que mejor se adapte a las circunstancias en las que el caso se encuentre.

Sería un grave error estudiar las irregularidades ambientales como si se trataran de un conjunto de mosaicos discrecionales en el que cada uno se entendiera como un problema único y para el cual hubiera, también, una receta única. Son, más bien, una oportunidad de discutir y probar diferentes soluciones y formas de enfrentarse con el conflicto ambiental, después de llevar a cabo las primeras aproximaciones y de haber obtenido una buena cantidad de datos de los hechos que se desprenden del problema que se esté analizando. El marco de análisis es el *ecosistema*.

EVALUACIÓN — LA ECOLOGÍA Y CIENCIAS AFINES

1. Las siguientes disciplinas biológicas están estrechamente vinculadas con la ecología, EXCEPTO:

A. Genética.
B. Fisiología.
C. Contabilidad.
D. Conducta animal.

2. Los amplios campos del conocimiento sobre los que se sostienen las raíces de la ecología residen en la historia natural, la demografía humana, la biometría y los problemas aplicados de:

A. la geografía y la economía.
B. la agricultura y la medicina.
C. las matemáticas y la astronomía.
D. la filosofía y el derecho.

3. La ecología ha avanzado de una visión de las ciencias biológicas hasta ser una ciencia principal interdisciplinaria que agrupa a las ciencias biológicas, físicas y sociales:

A. Charles J. Krebs.
B. Charles Robert Darwin.
C. Charles Elton.
D. Eugene Odum.

4. El marco de análisis para estudiar las irregularidades ambientales es el:

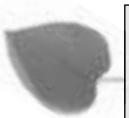
A. Medio ambiente.
B. Ecosistema.
C. Interés humano.
D. Problema ambiental.

1.1.2 Ecosistemas

El ecosistema es la unidad de trabajo, estudio e investigación de la ecología. *Es un sistema complejo en el que interactúan los seres vivos entre sí y con el conjunto de factores no vivos que forman el ambiente*: *temperatura*, *sustancias químicas presentes*, *clima*, *características geológicas*, etc. (Echarrí, 1998). Dicho de otra manera, los ecosistemas son sistemas complejos, como el bosque, el río o el lago, formados por una trama de elementos físicos (el biotopo)[5] y biológicos (la biocenosis o comunidad de organismos).[6] Es decir, el ecosistema estudia las relaciones que mantienen entre sí los seres vivos que componen la comunidad, pero también las relaciones con los factores no vivos.

El ecosistema magno es la *ecósfera*. Ésta abarca todo el planeta y reúne a todos los seres vivos en sus relaciones con el ambiente no vivo de toda la Tierra. Pero dentro de este gran sistema hay subsistemas, que son ecosistemas más delimitados. Así, por ejemplo, el océano, un lago, un bosque, o incluso, un árbol, o una manzana que se esté pudriendo son ecosistemas que poseen patrones de funcionamiento en los que se puede encontrar paralelismos fundamentales que permiten agruparlos en el concepto de ecosistema.

Para que funcionen, todos los ecosistemas necesitan una fuente de energía que, fluyendo a través de los distintos componentes del mismo, mantiene la vida y moviliza el agua, los minerales y otros componentes físicos del ecosistema. Dos son las fuentes sustantivas de energía de las que depende el funcionamiento del ecosistema: 1) la energía solar y 2) la energía producida por combustibles químicos, de tal modo que es posible distinguir entre sistemas impulsados por el sol e impulsados por combustibles. Con base en esta diferenciación energética, el ecosistema se clasifica en:



1. Ecosistemas naturales no subsidiados impulsados por energía solar. Ejemplos: el piélago, bosques de zonas altas.
2. Subsidiados impulsados por ecosistemas naturales por energía solar. Ejemplos: estuario de marea, algunas selvas tropicales.
3. Ecosistemas humanos subsidiados, impulsados por energía solar. Ejemplos: agricultura, acuicultura.
4. Sistemas urbanos-industriales, impulsados por combustible. Ejemplos: ciudades, ciudades satélites, parques industriales.

Intrínseco a este funcionamiento existe, además, un movimiento continuo de los materiales. Desde el punto de vista del ecosistema, se distinguen dos componentes bióticos: aquel que es capaz de captar energía luminosa y utilizarla para elaborar alimento, mediante síntesis, a partir de sustancias inorgánicas denominado componente autotrófico, y el que degrada, asimila y desintegra las sustancias orgánicas requeridas en los procesos vitales, llamado componente heterotrófico, que emplea las sustancias elaboradas por los autótrofos.

[5] Biotopo es el sustrato no vivo del ecosistema, es decir, el conjunto de todos los elementos abióticos (no vivos).
[6] Biocenosis es el conjunto de seres vivos de un ecosistema.

De una u otra manera los diferentes elementos químicos pasan del suelo, el agua o el aire a los organismos, y de unos seres vivos a otros, hasta que vuelven, cerrándose el ciclo, al suelo, al agua o al aire. En este mismo sentido la materia se recicla —en un ciclo cerrado— y la energía pasa —fluye— generando organización en el sistema.[7]

La identificación de un ecosistema se hace con el objeto de descubrir, sobre todo, las relaciones entre los elementos, más que el interés por explorar el cómo son estos elementos. Para el estudio del ecosistema es indiferente, en cierta forma, que el depredador sea un león o un tiburón. La función que cumplen en el flujo de energía y en el ciclo de los materiales es similar, y es lo que interesa en ecología. Ahora bien, como sistema complejo que es, *cualquier variación en un componente del sistema repercutirá en todos los demás componentes*. Por eso es tan importante identificar las relaciones que se establecen, las cuales son: *alimentarias*, los *ciclos de la materia* y los *flujos de energía*.

El bosque como ecosistema

El bosque es un ejemplo de ecosistema, pues se compone de aire, suelo, agua, nutrientes y especies particulares de animales, pájaros, insectos, microorganismos, árboles y otras plantas. Si se cortan algunos árboles, el resto de los elementos se afectará. Los animales y los pájaros pueden perder su hábitat, el suelo erosionarse, los nutrientes ser desplazados y el curso de las vías fluviales cambiar, entre otras consecuencias.

¿Por qué es importante comprender el concepto ecosistema?

El concepto de ecosistema ofrece una de las claves de la ciencia de la ecología: *todo se relaciona con todo*. La percepción diaria muestra que el mundo se compone de distintas unidades: árboles, rocas, animales, edificios, etc. Sin embargo, todos estos fragmentos aparentemente desconectados son, de hecho, parte de un sistema; todos los componentes están interrelacionados y esa interrelación es esencial para la vida. Debido a que no existe una pieza independientemente de otra, ninguna puede ser modificada sin afectar a las otras. Es esta idea la que subyace en el término "ecosistema."[8]

EVALUACIÓN — ECOSISTEMAS

1. El ecosistema es un sistema complejo en el que interactúan los seres vivos entre sí y con el conjunto de factores no vivos que forman el ambiente, EXCEPTO:

A. Temperatura.
B. Sustancias químicas presentes.
C. Política.
D. Características geológicas.

2. El ecosistema magno es la:

A. Tierra.
B. Ecósfera.

[7] Ver en: http://www.tecnun.es
[8] Ver en: http://www.tierramerica.net/2000/1119

C. Masa de agua.
D. Atmósfera.

3. Todos los ecosistemas para que funcionen necesitan una:

A. Fuente de energía.
B. Fuente de agua.
C. Fuente de minerales.
D. Fuente de combustibles.

4. Desde el punto de vista del ecosistema, es el componente que degrada, asimila y desintegra las sustancias orgánicas requeridas en los procesos vitales:

A. Componente autotrófico.
B. Componente ambiental.
C. Componente heterotrófico.
D. Componente bioquímico.

1.1.3 Factores limitantes

Cualquier factor que tiende a disminuir la tasa metabólica o el potencial de crecimiento en un ecosistema es un *factor limitante* (ley de los factores limitantes), donde el tope, por decirlo de algún modo, tiene valor de supervivencia. La idea es que los organismos pueden controlarse por el eslabón más débil en la cadena ecológica de requerimientos. Expresado de modo más amplio, el concepto de *factores limitantes* señala que el éxito de una población o una comunidad depende de un conjunto de condiciones; se puede decir que *cualquier condición que se aproxime o sobrepase el límite de tolerancia* de un organismo o del grupo en cuestión es un factor limitante.

Por ejemplo, el oxígeno es fisiológicamente necesario para todos los animales, pero desde el punto de vista ecológico llega a ser un factor limitante sólo en determinados ambientes. Sea el caso de los peces que están muriendo en un cuerpo de agua superficial (un riachuelo) contaminado; la concentración de oxígeno en el agua podría ser uno de los primeros aspectos que se han de investigar, en virtud de que en el agua el oxígeno es variable, fácilmente agotable y con frecuencia, escasa.

El concepto de factores limitantes resulta más accesible si se explica desde las condiciones ambientales donde se desarrollan las plantas. La idea de que un organismo no es más fuerte que el eslabón más débil en su cadena ecológica de requerimientos fue expresada claramente por Justus Liebig en 1843. Liebig fue uno de los pioneros en el estudio del efecto de diversos factores sobre el crecimiento de las plantas. Descubrió, como saben los agricultores en la actualidad, que el rendimiento de las plantas suele ser limitado no sólo por los nutrientes necesarios en grandes cantidades, como el dióxido de carbono y el agua, que suelen abundar en el medio, sino por algunas materias primas como el zinc, por ejemplo, que se necesitan en cantidades mínimas pero escasean en el suelo. La afirmación de Liebig de que "el porcentaje de crecimiento depende del nutriente suministrado o reciclado en cantidad mínima, en términos de su necesidad" se conoce como la *ley del mínimo de Liebig*.[9]

[9] Ver en: http://www.jmarcano.com

Esta idea se puede ampliar para incluir otros factores que no sean nutrientes, para abarcar el *efecto limitante del máximo* (es decir, también demasiado puede limitar) y reconocer que los factores accionan mutuamente (esto es, el suministro deficiente de una cosa afecta los requerimientos para otra cosa no en su propia limitación), de lo cual se concluye con un principio fundamental que es muy útil en el estudio de cualquier ecosistema específico o cualquier parte de éste (Odum, 1998). La modificación de la ley del mínimo se conoce como la ley de los factores limitantes; mientras que el factor que esté limitando el crecimiento (o cualquier otra respuesta) de un organismo se conoce como el factor limitante.

EVALUACIÓN **FACTORES LIMITANTES**

1. Cualquier factor que tiende a disminuir la tasa metabólica o el potencial de crecimiento en un ecosistema es un:

A. Factor de reemplazo.
B. Factor negativo.
C. Factor de rechazo.
D. Factor limitante.

2. En el caso de los peces que están muriendo en un cuerpo de agua superficial contaminado. El factor limitante sería:

A. El nitrógeno.
B. El oxígeno.
C. El bióxido de carbono.
D. El fósforo.

3. Son factores abióticos por los cuales una especie de un ecosistema no penetra indefinidamente en un ecosistema adyacente:

A. Depredación.
B. Enfermedad.
C. Parásitos.
D. Todos los mencionados.

1.1.4 Diversidad biológica

En tanto no se demuestre lo contrario, el planeta Tierra es el único lugar del universo donde existe la vida, aunque habría que considerar la existencia de muy pocos lugares que no serían propicios para albergar alguna clase de organismos. Desde los desiertos más secos hasta los bosques más lluviosos, desde el pico más alto de una montaña hasta lo más profundo de los océanos, la vida transcurre en un maravilloso espectro de tamaños, colores, formas, ciclos de vida e interrelaciones. Piense por un momento qué tan extraordinarias, variadas, abundantes e importantes son las otras criaturas vivientes con quienes compartimos este planeta. Considere cómo nuestras vidas se empobrecerían si esta *diversidad biológica* se redujera y, en el peor de los casos, se extinguiera.

¿Qué es la diversidad biológica? Existen varias definiciones para este concepto:

- Es una variedad de organismos y de relaciones ecológicas complejas que le dan a la biósfera sus características productivas únicas (Cunningham y Saigo, 2001).
- La biodiversidad es la totalidad de los genes, las especies y los ecosistemas de una región.
- La biodiversidad es la variedad de elementos vivos que existen en la biosfera (Ludevid, 1998).
- La diversidad biológica es la variedad de formas de vida y de adaptaciones de los organismos al ambiente que encontramos en la biósfera. Se suele llamar también biodiversidad y constituye la gran riqueza de la vida del planeta.[10]

La biodiversidad se divide, para una mejor compresión de ésta y para la preservación de los sistemas ecológicos, en tres categorías:

1. *Diversidad genética*. Es una medida de la variedad de las versiones diferentes de los mismos genes dentro de la misma especie individual. Esta medida abarca poblaciones determinadas de la misma especie (como las variedades tradicionales de maíz en México) o la variación genética de una población (que es muy elevada entre los rinocerontes de la India, por ejemplo, y muy escasa entre los chitas). Hasta hace poco, las medidas de la diversidad genética se aplicaban principalmente a las especies y poblaciones domesticadas que se conservan en zoológicos o jardines botánicos, pero las técnicas se aplican cada vez más a las especies silvestres.
2. *Diversidad de especies*. Describe el número de diferentes clases de organismos dentro de las comunidades individuales o ecosistemas. Se calcula que actualmente existen entre 5 y 30 millones de especies en nuestro planeta. De éstas, aproximadamente 750 000 son insectos, 41 000 son vertebrados y 250 000 son plantas (esto es, plantas vasculares y briofitas). El resto consiste de un complejo arreglo de invertebrados, hongos, algas y microorganismos (Wilson, 1998).
3. *Diversidad de ecosistemas*. Evalúa la riqueza y la complejidad de una comunidad biológica, incluyendo el número de nichos, niveles tróficos y procesos ecológicos que capturan energía, sostienen una red alimenticia y reciclan materiales dentro de ese sistema.

[10] Ver en: http://www.tecnun.es

En síntesis, la biodiversidad es la medida de un número, variedad y variabilidad de los organismos vivos. Incluye la diversidad dentro de las especies, entre las especies y entre los ecosistemas. El concepto abarca cómo esta diversidad cambia de un lugar a otro y a través del tiempo. Los indicadores, tales como el número de especies en determinada área, pueden ayudar a monitorear ciertos aspectos de la biodiversidad.

La biodiversidad biológica debe tratase más seriamente como un recurso global, a efecto de ser clasificada, usada y, sobre todo, preservada. Tres circunstancias concurren para dar a este tema una urgencia sin precedentes: *primero*, la explosión de las poblaciones humanas está degradando, en una tasa acelerada, el medio ambiente; *segundo*, la ciencia está descubriendo nuevos usos de la diversidad biológica del tal modo que pueda mitigar tanto el sufrimiento humano, como la destrucción ambiental; *tercero*, mucho de *la diversidad se está perdiendo irreversiblemente*, debido a la extinción causada por la destrucción de los hábitats naturales, de manera especial en los trópicos.[11]

Aunque el proceso de extinción puede ser visto como algo natural, los cambios que los humanos están provocando en el ambiente en los últimos siglos están acelerando muy peligrosamente el ritmo de extinción de las especies. ¡Está disminuyendo alarmantemente la biodiversidad! No se puede estimar con precisión cuánto es el número de especies que se están extinguiendo en los bosques o en otros grandes hábitats, por la simple razón de que no se conocen los números de especies que se tenían originalmente. Sin embargo, no hay duda de que la extinción está ocurriendo más rápido de como sucedía en 1800.

La diversidad biológica más amenazada es también la última en ser explorada, y por el momento no hay la perspectiva de que la tarea científica se logre antes de que la fracción más grande de la especies desaparezca. Probablemente no más de 1 500 profesionales *sistematistas* en el mundo sean competentes para tratar con millones de especies que se encuentran en los bosques del trópico húmedo. Su número pudiera reducirse debido a la disminución de oportunidades profesionales, escasos fondos para la investigación y a la asignación de mayor prioridad a otras disciplinas.

EVALUACIÓN | DIVERSIDAD BIOLÓGICA

1. Todos los enunciados definen diversidad biológica, EXCEPTO:

- **A.** Es una variedad organismos y de relaciones ecológicas complejas que le dan a la biósfera sus características productivas únicas.
- **B.** La biodiversidad es la totalidad de los genes, las especies y los ecosistemas de una región.
- **C.** La diversidad biológica es la variedad de formas de vida y de desadaptaciones de los organismos al ambiente que no encontramos en la biósfera.
- **D.** La biodiversidad es la variedad de elementos vivos que existen en la biósfera.

[11] Ver en: http://www.ciesin.org

2. Es una medida de la variedad de las versiones diferentes de los mismos genes dentro de la misma especie individual:

A. Diversidad de especies.
B. Diversidad genética.
C. Diversidad de ecosistemas.
D. Diversidad de ambientes.

3. Evalúa la riqueza y la complejidad de una comunidad biológica, incluyendo el número de nichos, niveles tróficos y procesos ecológicos que capturan energía, sostienen una red alimenticia y reciclan materiales dentro de ese sistema:

A. Diversidad de especies.
B. Diversidad genética.
C. Diversidad de ecosistemas.
D. Diversidad de ambientes.

4. Es una circunstancia extrema que obliga a que la biodiversidad biológica se trate más seriamente como un recurso global.

A. La explosión de las poblaciones humanas.
B. La demanda de recursos.
C. La escasa conciencia ambiental.
D. Ninguna de las enunciadas.

1.1.5 Recursos naturales

Recursos naturales

En economía se le llama recursos al conjunto de capacidades humanas, elementos naturales y bienes de capital, escasos en relación a su demanda, que se utilizan casi siempre conjuntamente para producir bienes y servicios.

Los recursos naturales son aquéllos que provienen directamente de la tierra y de sus características específicas en un lugar o una zona determinada: puertos naturales, saltos de agua, minerales, flora y fauna, etc. Los *recursos naturales* se dividen en: *renovables* —se entienden por tales a la fauna y la flora— cuya característica es que se pueden renovar y no se extinguen, y *no renovables*, que se agotan paulatinamente con su explotación, como ocurre con el petróleo y los yacimientos de toda clase de minerales.

Asimismo, recursos naturales son aquellos diversos medios de subsistencia de la gente, que obtienen directamente de la naturaleza. Esta definición indica, por un lado, que dichos recursos son muchos y muy variados; que su valor reside en ser medios de subsistencia de los hombres que habitan el planeta y, por otro lado, se hace hincapié en el hecho de utilizar esas riquezas en forma directa, ya sea para usarlos conservando el mismo carácter en que la naturaleza los ofrece o bien, transformándolos parcial o completamente en su calidad original y convirtiéndolos en nuevas fuentes de energía o en subproductos y mercancías manufacturadas (Bassols, 1982).

Dentro del cuadro de factores que integran la naturaleza deben de individualizarse aquellos que realmente se consideran recursos naturales, o sea las riquezas o fenómenos de orden físico que se usan o pueden utilizarse para satisfacer las necesidades de la sociedad, incluyendo en éstas últimas no sólo las de carácter económico, sino también las que ayudan a mejorar la salud, a practicar el deporte o a fomentar el conocimiento de la propia naturaleza. Con estas consideraciones específicas se tienen los elementos necesarios para hacer una clasificación más acertada acerca de los recursos, los cuales se dividen de la siguiente forma:

1. *No renovables*: esto es, los minerales (excepto la sal que se deposita en lagunas marinas y lagos). Con el uso de estos recursos, sus existencias reales (conocidas o no) disminuyen inevitablemente, por lo que deben buscarse siempre nuevas reservas o sustitutos.
2. *Renovables*: *a*) suelos fértiles, *b*) vegetación natural y *c*) fauna útil al hombre. Aunque estos recursos se renuevan por ley natural, su utilización puede, en muchos casos, adquirir un ritmo más acelerado que su reproducción y, por lo tanto, también agotarse.
3. *Recursos no agotables*: *a*) agua y *b*) climáticos. Queda claro que el mal uso del agua puede llevar a su disminución en regiones aisladas, pero no conduce a cambiar el balance de reservas en toda la tierra. Los recursos climáticos comprenden, sobre todo, la radiación solar (como fuente de calor, luz y energía) y la energía del viento (Bassols, 1982).

Los recursos naturales pueden ser factores determinantes de la posición económica de un país (región, estado, municipio). Aunque hay algunas naciones, como es el caso de Japón y Holanda, que son relativamente independientes de la magnitud de la dotación de recursos naturales debido al tamaño y complejidad de su infraestructura de capital. Sin embargo, la mayoría de los países cuya economía se basa en la importación de recursos naturales son vulnerables a las fluctuaciones de los precios internacionales de los productos.

Durante la evolución de las economías comerciales, el hombre ha descubierto los recursos y las leyes de la naturaleza, y con gran ventaja para él, ha ajustado sus actividades a ellas. No solamente cambian las actividades del hombre, sino que su medio ambiente natural también varía. Así, las actividades de un pueblo están muy influidas por su medio ambiente físico local y por las condiciones políticas y económicas mundiales (Jones y Darkenwald, 1983).

En el marco del análisis económico de los recursos naturales la teoría económica ortodoxa y en la discusión actual en economía, no se observa una discusión satisfactoria en relación con la conservación de los citados recursos. El modo de producción actual (modo capitalista globalizado) representa, en muchos países, una amenaza para los recursos naturales. En la sociedad actual, el problema de decidir qué es lo que se produce, cómo se produce y cómo se distribuye lo producido, se ha dejado en manos de eso que se llama *mercado* (Azqueta, 1994). Por ello, la disminución de la biodiver-

sidad y de grandes áreas de selvas y bosques demuestra que la sociedad humana no es responsable en la conservación de los recursos naturales.

EVALUACIÓN | **RECURSOS NATURALES**

1. Es el conjunto de capacidades humanas, elementos naturales y bienes de capital, escasos en relación a su demanda, que se utilizan casi siempre conjuntamente para producir bienes y servicios:

A. Recursos naturales.
B. Recursos.
C. Infraestructura.
D. Bienes.

2. Provienen directamente de la tierra y de sus características específicas en un lugar o una zona determinada: puertos naturales, saltos de agua, minerales, flora y fauna, etcétera:

A. Infraestructura.
B. Recursos.
C. Recursos naturales.
D. Bienes.

3. De acuerdo con sus características específicas, los recursos naturales se clasifican en:

A. No renovables, renovables y especiales.
B. No renovables, renovables y escasos.
C. No renovables, renovables y transitorios.
D. No renovables, renovables y no agotables.

4. De las cuatro premisas solo una es consistente:

A. La disminución de la biodiversidad y de grandes áreas de selvas y bosques demuestra que la sociedad humana no es responsable en la conservación de los recursos naturales.
B. La disminución de la biodiversidad y de grandes áreas de selvas y bosques demuestra que la sociedad humana sí es responsable en la conservación de los recursos naturales.
C. La disminución de la biodiversidad y de grandes áreas de selvas y bosques no demuestra que la sociedad humana no es responsable en la conservación de los recursos naturales.
D. La disminución de la biodiversidad y de grandes áreas de selvas y bosques poco demuestra que la sociedad humana es poco responsable en la conservación de los recursos naturales.

1.2 | Conceptos básicos de impacto ambiental

El *impacto* creciente de las actividades humanas en la naturaleza está provocando una acelerada pérdida de biodiversidad. La causa principal es la destrucción de ecosistemas de gran interés, cuando se emplean tierras para la agricultura, desecando pantanos o talando bosques; cuando se cambian las condiciones de las aguas o la atmósfera por la contaminación, o cuando se destruyen hábitats durante la extracción de recursos.

Visto de otra manera, cuando un ecosistema es rebasado en su capacidad natural por reducir o *absorber el impacto* del exceso de energía, calor, residuos sólidos o líquidos, explotación de los recursos naturales o transformación del medio para crear una obra (represa, planta industrial, confinamiento, desarrollo urbano), entonces aparece un *factor de daño* al que se le denomina "contaminación" o deterioro ambiental.

1.2.1 Definición y clasificación

Con el propósito de alcanzar una mayor compresión del deterioro ambiental que resulta de las actividades humanas es de interés presentar las definiciones de algunos términos tales como: *contaminación*, *impacto ambiental* y *evaluación de impacto ambiental*.

| Contaminación

Con frecuencia, la contaminación se entiende como la liberación en las aguas, aire o suelo, de toda y cualquier forma de materia o energía, con intensidad, en cantidad, en concentración, o con características tales que puedan causar daños a la biota, incluyendo los seres humanos. Aunque se encuentren muchas variaciones de esa definición, acostumbran coincidir en dos aspectos:

i) La contaminación es una situación de carácter negativo que provoca daños.

ii) La contaminación es causada por la presencia o liberación de formas de materia o energía. Por lo tanto, se puede representar en unidades físicas mensurables; en consecuencia, se pueden establecer límites o patrones.

| Impacto ambiental (IA)

Debe quedar explícito, sin embargo, que el término impacto no implica negatividad, ya que éste puede ser tanto positivo como negativo. De acuerdo con la percepción de los profesionales, se acostumbra tener una definición más amplia, tal como:

- "Cualquier alteración al medio ambiente, en uno o más de sus componentes, provocada por una acción humana" (Moreira, 1992).
- "Alteración de la calidad ambiental que resulta de la modificación de los procesos naturales o sociales provocada por la acción humana" (Sánchez, 1999).
- "El cambio en un parámetro ambiental, en un determinado periodo y en una determinada área, que resulta de una actividad dada, comparado con la situación que ocurriría si esa actividad no hubiera sido iniciada" (Wathern, 1988).

- "Es la alteración que se produce en el ambiente cuando se lleva a cabo un proyecto o una actividad". Las obras públicas, como la construcción de una carretera, un pantano o un puerto deportivo; las ciudades, las industrias, una zona de recreo para pasear por el campo o hacer escalada, una granja o un campo de cultivo, cualquier actividad de estas tiene un impacto sobre el medio (Echarrí, 1998).

La alteración, como se mencionó antes, no siempre es negativa. Puede ser favorable o desfavorable para el medio. En la medición e interpretación de los impactos ambientales hay que tener en cuenta, para su clasificación, los siguientes datos y señales:

- **Signo.** Si es *positivo* y sirve para mejorar el medio ambiente o si es *negativo* y degrada la zona.
- **Intensidad.** Según la destrucción del ambiente, sea total, alta, media o baja.
- **Extensión.** Según afecte a un lugar muy concreto y se llama *puntual*, o a una zona algo mayor —*parcial*—, o a una gran parte del medio —*impacto extremo*— o a todo —*total*—. Hay impactos de ubicación crítica, como puede ser el vertido en un río poco antes de una toma de agua para consumo humano: será un impacto puntual, pero en un lugar crítico.
- El momento en que se manifiesta, y así distinguimos *impacto latente*, que se manifiesta al cabo del tiempo, como puede ser el caso de la contaminación de un suelo como consecuencia de que se vayan acumulando pesticidas u otros productos químicos, poco a poco, en ese lugar. Otros *impactos* son *inmediatos* o a corto plazo y algunos son críticos, como puede ser el ruido por la noche cerca de un hospital.
- **Persistencia.** Se dice que es *fugaz* si dura menos de 1 año; si dura de 1 a 3 años es *temporal* y *pertinaz* si dura de 4 a diez años. Si es para siempre es permanente.
- **Recuperación.** Según sea más o menos fácil de reparar, distinguimos impactos irrecuperables, reversibles, mitigables, recuperables, etcétera.
- **Suma de efectos.** A veces la alteración final causada por un conjunto de impactos es mayor que la suma de todos los individuales y se habla de efecto sinérgico. Así, por ejemplo, dos carreteras de montaña pueden tener cada una su impacto, pero si luego se hace un tercer tramo que, aunque sea corto, une las dos y sirve para enlazar dos zonas antes alejadas, el efecto conjunto puede ser que aumente mucho el tráfico por el conjunto de las tres. Eso sería un efecto sinérgico.

- **Periodicidad.** Esto es, si el impacto es continuo como una cantera, por ejemplo; o discontinuo como una industria que, de vez en cuando, desprende sustancias contaminantes, o periódico o irregular como los incendios forestales (Echarrí, 1998).

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

"Procedimiento para alentar a las personas encargadas de la toma de decisiones, a tener en cuenta los posibles efectos de los proyectos de inversión sobre la calidad ambiental y la productividad de los recursos naturales, e instrumento para la recolección y la organización de los datos que los planificadores necesitan para lograr que los proyectos se hagan compatibles con los principios del desarrollo sustentable" (Horberry, 1984).

"Instrumento de política ambiental formado por un conjunto de procedimientos, capaz de asegurar, desde el inicio del proceso, que se haga un examen sistemático de los impactos ambientales de una acción propuesta (proyecto, programa, plan o política) y de sus alternativas y que los resultados sean presentados de forma adecuada al público y a los representantes por la toma de decisiones, y sean por éstos considerados" (Moreira, 1992).

"Un proceso sistemático que examina con anticipación las consecuencias ambientales de acciones humanas" (Glasson, Therivel y Chadwick, 1994).

"El proceso de identificar, prever, evaluar y mitigar los efectos relevantes de orden biofísico, social u otro de proyectos o actividades, antes de tomar decisiones importantes" (IAIA, 1996).

La finalidad de la EIA es identificar, predecir e interpretar los impactos que esa actividad producirá si es ejecutada. Los pasos a seguir para hacer una EIA son:

Paso 1. *Estudio de Impacto Ambiental (EIA).* Para hacer una EIA primero hace falta un Estudio de Impacto Ambiental, que es el documento que hacen los técnicos identificando los impactos, la posibilidad de corregirlos, los efectos que producirán, etc. Debe ser lo más objetivo posible, sin interpretaciones ni valoraciones, sino recogiendo datos. Es un estudio multidisciplinario, por lo que tiene que fijarse en cómo afectará al clima, suelo, agua; conocer la naturaleza que se va a ver afectada: plantas, animales, ecosistemas; también, conocer los valores culturales o históricos, etc.; analizar la legislación que afecta al proyecto; ver cómo afectará a las actividades humanas: agricultura, vistas, empleo, calidad de vida, etcétera.

Paso 2. *Declaración de Impacto Ambiental (DIA).* La Declaración de Impacto Ambiental la hacen los organismos o autoridades medioambientales a las que corresponde el tema después de analizar el Estudio de Impacto Ambiental y las objeciones o comentarios que el público en general o las instituciones consultadas hayan hecho. La base para la DIA es el estudio técnico, pero ese estudio debe estar disponible durante un tiempo de consulta pública para que toda persona o institución interesada lo conozca y presente al organismo correspondiente sus objeciones o comentarios, si lo desea. Después, con todo este material decide la conveniencia o no de hacer la

actividad estudiada y determina las condiciones y medidas que se deben tomar para proteger adecuadamente el ambiente y los recursos naturales.

Tipos de evaluaciones de impacto ambiental

La legislación pide estudios más o menos detallados según sea la actividad que se va a realizar. No es lo mismo la instalación de un bar, que una pequeña empresa o un gran embalse o una central nuclear. Por eso existen:

- Informes medioambientales que se unen a los proyectos y son simplemente indicadores de la incidencia ambiental con las medidas correctoras que se podrían tomar.
- Evaluación preliminar que incorpora una primera valoración de impactos que sirve para decidir si es necesaria una valoración más detallada de los impactos de esa actividad o es suficiente con este estudio superficial.
- Evaluación simplificada, que es un estudio de profundidad media sobre los impactos ambientales.
- Evaluación detallada en la que se profundiza dado que la actividad que se está estudiando es de gran envergadura (Echarri, 1998).

EVALUACIÓN — DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

1. Todas las actividades humanas provocan un impacto negativo sobre la biodiversidad, EXCEPTO:

A. Usar tierras para la agricultura.
B. Desecar humedales.
C. Recuperar bosques.
D. Cambiar las condiciones del agua.

2. Son formas de definir contaminación, EXCEPTO:

A. Cualquier alteración al medio ambiente, en uno o más de sus componentes, provocada por una acción humana.
B. Alteración preferentemente positiva de la condición ambiental que resulta de la modificación de los procesos naturales o sociales provocada por la acción humana.
C. Alteración de la calidad ambiental que resulta de la modificación de los procesos naturales o sociales provocada por la acción humana.
D. Es la alteración que se produce en el ambiente cuando se lleva a cabo un proyecto o una actividad.

3. En la medición e interpretación de los impactos ambientales hay que tener en cuenta, para su clasificación, los siguientes datos y señales, EXCEPTO:

A. El signo.
B. La intensidad.
C. La extensión.
D. La indefinición.

4. Son dos características que debe tener el Estudio de Impacto Ambiental:

A. Objetivo/subjetivo.
B. Objetivo/multidisciplinario.
C. Objetivo/activo.
D. Subjetivo/estático.

1.2.2 Impactos sobre la fauna y flora

| La fauna

El *Convenio sobre Diversidad Biológica*, firmado en junio de 1992, como producto también de la Cumbre de la Tierra de Río, comienza diciendo "*Conscientes del valor intrínseco de la diversidad biológica y de los valores ecológicos, genéticos, sociales, económicos, científicos, educativos, culturales, recreativos, y estéticos de la diversidad biológica…*" ello hace suponer que la preservación de ésta última es un objetivo social global (Azqueta, 2002). Asimismo, se expresa la preocupación "*por la considerable reducción de la diversidad biológica como consecuencia de determinadas actividades humanas*". Esta manifestación de temor es una forma especial de aceptar que, hoy por hoy, el mal manejo de los recursos naturales ha llegado a los extremos máximos de los hábitats.

La pérdida del hábitat es la razón más importante por la que muchos animales se encuentran en peligro de extinción. Y muchas de las actividades que hacen los humanos pueden causar la pérdida del hábitat. Las casas y carreteras nuevas, así como los centros comerciales nuevos, a menudo fuerzan a los animales a abandonar los lugares donde viven. El construir una presa en un río para proporcionar energía o agua para las zonas de riego y para las ciudades es una amenaza para el hábitat de los peces y de toda la fauna y flora que depende de ese río. Las operaciones que conciernen a la industria de la madera (tala y aserraderos) y minas también pueden destruir los hábitats de la fauna y la flora. De igual manera, la propagación de plantas invasoras puede poner en peligro el suministro de alimentos y el cobijo de los animales nativos.

La Unión Mundial para la Naturaleza (*World Conservation Union*) también conocida como *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) advierte en el libro *Lista Roja de Especies Amenazadas 2004*, que en el planeta Tierra hay 15 589 especies de animales vertebrados e invertebrados, y vegetales y hongos que están en peligro de extinción (IUCN, 2004). Sin embargo, subraya que estos datos están subestimados respecto de las especies amenazadas dado que apenas representan menos del 3% del 1.9 millones de especies descritas que hay en el mundo.

Entre los mayores grupos de especies, el porcentaje de amenazadas se encuentra en un rango de que va del 12 al 52%. La *Lista roja* de la IUCN identifica que el 12% de las especies de pájaros está amenazado, el 23% de mamíferos y el 32% de anfibios. Le siguen algunos reptiles, tortugas, tortugas carey, tiburones y rayas. El citado documento subraya que "la pérdida de la diversidad biológica es una de las crisis más apremiantes del mundo y la preocupación sobre el estado de los recursos biológicos de los cuales depende significativamente la vida humana está aumentando".

Las especies contenidas en la *Lista roja* están clasificadas según su nivel de riesgo: en peligro crítico, en peligro o vulnerable. La UICN considera que el peligro de extinción actual es de 1 000 a 10 000 veces superior a la que ocurriría naturalmente sin la intervención de la civilización humana. En este momento, uno de cada ocho pájaros, uno de cada cuatro mamíferos y uno de cada tres anfibios y gimnospermas están enfrentando un riesgo de extinción extremadamente alto en el futuro cercano (IUCN, 2004).

La flora

Durante muchos siglos, cerca de la mitad de los bosques del mundo —casi tres mil millones de hectáreas— fueron quemados, desmontados o talados. Hoy tan solo se conserva una quinta parte de la cubierta forestal original en grandes extensiones de tierra con grados relativamente bajos de perturbación, pero el corte sigue su marcha acelerada. Cada año se cortan o queman 16 millones de hectáreas de bosque. En el curso de esta destrucción, se están perdiendo especies y un valioso y amplio abanico de recursos, al tiempo que se altera la composición de la atmósfera y se degradan los ecosistemas en forma brutal (Bryant, *et al*., 1997).

Es posible que muchas de las fronteras forestales que han sobrevivido hasta el presente siglo no logren llegar al próximo. Los resultados de este estudio indican que el 39% de los bosques restantes del mundo están amenazados —moderada o gravemente— debido a la tala indiscriminada, al desmonte para la agricultura y a otras actividades que por lo general tienen lugar en los límites mismos del bosque. Muchas fronteras forestales que aún no están amenazadas —particularmente en los trópicos— son de todas maneras vulnerables porque contienen especies valiosas de madera, petróleo o minerales. Las amenazas más importantes a las que se enfrenten las fronteras forestales son:

- *Tala indiscriminada*. Afecta más del 70 % de las fronteras forestales.
- *Desarrollo energético, minería e infraestructura*. La minería en gran escala y la exploración de petróleo y gas natural conllevan a la apertura de carreteras y asentamientos que dejan la selva antes inaccesible a merced de otra serie de actividades humanas. El represamiento de los ríos para obtener energía eléctrica produce la inundación de millones de hectáreas de bosque y perturba los ecosistemas de agua dulce. Estas operaciones se realizan a expensas de áreas de bosque y además contaminan el ambiente.
- *Desmonte para la agricultura*. Una quinta parte de las fronteras amenazadas del mundo, lo están por causa de los agricultores (campesinos) y ganaderos que acaban con el bosque para convertirlo en tierras de labranza y pastizales.
- *Eliminación excesiva de vegetación*. Cerca del 14% de las fronteras amenazadas están siendo degradadas por el pastoreo o por la recolección excesiva de leña, materiales de construcción y otra vegetación. Además de arruinar los hábitats terrestres, la eliminación excesiva de vegetación causa la sedimentación de los ríos y arroyos que cruzan estos bosques.
- *Caza excesiva*. La extinción local de especies de animales puede afectar la integridad del bosque en su totalidad. Muchas especies —entre ellos los elefantes en África y los castores en América del Norte— esparcen semillas de árboles y contribuyen a dar forma al bosque de otras maneras.
- *Otras amenazas*. En una escala menor, las fronteras forestales peligran debido a otras actividades. Estas van desde las obvias —la conversión de bosques

en plantaciones o centros de vacaciones para esquiar— hasta las que no lo son. Entre estas últimas figuran las amenazas creadas por los *responsables del manejo de los bosques*, por *quienes apagan los incendios naturales* que ayudan a configurar muchos ecosistemas forestales de frontera, por *fábricas lejanas* que emiten contaminantes que, transportados por el viento, causan daños a los árboles, y por *especies de animales exóticos* introducidas en forma accidental o deliberada por gente que no sabe o no le importa que los recién llegados compiten con las plantas y animales nativos por los escasos recursos.

EVALUACIÓN | IMPACTOS SOBRE LA FAUNA Y FLORA

1. El libro *Lista Roja de Especies Amenazadas 2004* advierte que en el planeta Tierra hay:

- **A.** 5 589 especies de animales vertebrados e invertebrados, y vegetales y hongos que están en peligro de extinción.
- **B.** 10 589 especies de animales vertebrados e invertebrados, y vegetales y hongos que están en peligro de extinción.
- **C.** 15 589 especies de animales vertebrados e invertebrados, y vegetales y hongos que están en peligro de extinción.
- **D.** El número de especies de animales vertebrados e invertebrados, y vegetales y hongos que están en peligro de extinción es desconocido.

2. De las siguientes premisas sólo una es consistente:

- **A.** Hoy tan sólo se conserva la mitad de la cubierta forestal original en grandes extensiones de tierra con grados bajos de perturbación.
- **B.** Hoy tan sólo se conserva una quinta parte de la cubierta forestal original en grandes extensiones de tierra con grados relativamente bajos de perturbación.
- **C.** Hoy no se conserva ni la quinta parte de la cubierta forestal original en grandes extensiones de tierra con grados relativamente altos de perturbación.
- **D.** Hoy tan sólo se conserva una quinta parte de la cubierta forestal de segunda generación en grandes extensiones de tierra con grados relativamente medios de perturbación.

3. El represamiento de los ríos para obtener energía eléctrica produce la inundación de millones de hectáreas de bosque y perturba los ecosistemas de agua dulce:

- **A.** Es una amenaza.
- **B.** No es una amenaza.
- **C.** Se exagera.
- **D.** Favorece a los ecosistemas.

1.2.3 Impactos sobre el aire, agua y suelo

| Aire

Durante los tres últimos decenios del siglo xx, las emisiones antropogénicas de compuestos químicos a la atmósfera han causado muchos problemas ambientales y de

salud. Algunas sustancias químicas, como los clorofluorocarbonos (CFC), se producen de manera voluntaria, pero se escapan de los equipos o mercancías por accidente y terminan en la atmósfera. Otras, como el dióxido de azufre (SO_2) y el monóxido de carbono (CO), son subproductos inevitables de la quema de combustibles fósiles. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha dado una lista de seis contaminantes atmosféricos "clásicos": CO; plomo; dióxido de nitrógeno (NO_2); partículas en suspensión (SPM), con inclusión de polvo, gases, neblinas y humos; SO_2 y ozono troposférico (O_3) (WHO, 1999).

La emisión de sustancias nocivas a la atmósfera afecta tanto la salud humana como los ecosistemas. Se considera que la contaminación al aire libre y de locales cerrados es responsable de casi el 5% de la carga mundial de enfermedades. La contaminación atmosférica agrava, y posiblemente causa, el asma y otros padecimientos alérgicos respiratorios. Los resultados negativos de los embarazos, como el alumbramiento de bebés muertos o el bajo peso del recién nacido, también han sido relacionados con la contaminación atmosférica (Holdren y Smith, 2000).

Se ha calculado que aproximadamente 1.9 millones de personas mueren anualmente en los países en desarrollo como consecuencia de haber estado expuestas a altas concentraciones de partículas en suspensión (SPM) en el aire de locales cerrados de zonas rurales, mientras que la mortalidad causada por los niveles de concentración de SPM y de SO_2 al aire libre asciende a 500 000 personas por año. Cada vez hay más pruebas de que las partículas de un diámetro aerodinámico medio menor de 2.5 μm ($PM_{2.5}$) afectan la salud humana de manera significativa (WHO, 1999).

Las deposiciones ácidas son una de las causas de la acidificación del suelo y del agua, lo que a su vez lleva a la disminución de las poblaciones de peces, a una menor diversidad en los lagos sensibles al ácido, y a la degradación de bosques y suelos. El exceso de nitrógeno (bajo la forma de nitrato o de amoniaco) promueve la eutrofización, especialmente en las zonas costeras. La lluvia ácida daña los ecosistemas, provoca defoliación, corrosión de monumentos y edificios históricos y reduce los rendimientos agrícolas.

Es importante apuntar que toda actividad humana, incluso la más normal y cotidiana, origina contaminación. Sin embargo, de acuerdo con la información disponible, en un país industrializado la contaminación del aire procede, más o menos a partes iguales, de los sistemas de transporte, los grandes focos de emisiones industriales y los pequeños focos de emisiones de las ciudades o el campo; pero no se debe olvidar que siempre, al final, estas fuentes de contaminación dependen de la demanda de productos, energía y servicios que hace el conjunto de la sociedad, más allá de su nivel de desarrollo (Echarrí, 1998)

Agua

Todos los organismos que habitan en el planeta necesitan agua para vivir. Sin agua, los microorganismos que descomponen la materia orgánica no podrían existir, se interrumpiría el ciclo ecológico de la materia y la energía y todos los ecosistemas se derrumbarían. Los ríos, lagos y humedales contienen aproximadamente el 0.01% de agua dulce del planeta y abarca menos del 1% de la superficie terrestre. La infraestructura que el hombre ha creado para controlar este recurso tiene efectos de distinta índole.

Las presas generan un impacto significativo sobre los sistemas de agua dulce. Desde la década de los años cincuenta a la fecha, la construcción de estas grandes obras hidráulicas se ha incrementado siete veces y en la actualidad embalsa el 14% del agua del mundo. El 60% de los 227 ríos más grandes del planeta está fuerte o moderadamente fragmentado por las presas, desviaciones y canales. En los países en desarrollo, las grandes presas todavía se están construyendo a pasos acelerados, lo cual es una amenaza a la integridad para aquellos ríos que aún fluyen libres. Las cuencas sobre las que se hallan enormes presas en construcción son la de los ríos Yangtze, el Tigris y el Éufrates, y el Danubio.

Vörösmarty *et al*. (1997a y 1997b) estiman que el tiempo promedio de permanencia del agua de río en las cuencas reguladas en el mundo se ha triplicado sobre la base de un mes; mientras que en los grandes reservorios se retiene el 30% de los sedimentos suspendidos. Se considera, también, que la mitad de los humedales en el mundo se han perdido durante el siglo xx para convertirlos en tierras para la agricultura y para uso urbano o los han rellenado para combatir enfermedades, tales como la malaria. Cuando menos mil quinientos millones de personas dependen del agua subterránea como única fuente de agua para tomar. En muchas regiones del mundo, la sobreexplotación y la contaminación son la principal amenaza de estas fuentes de abastecimiento.

Calidad del agua

Las enfermedades debido a la contaminación de los cuerpos de agua superficiales con materia fecal continúan siendo la principal causa de mortalidad y morbilidad en los países en desarrollo. Las condiciones de la calidad del agua aparecen degradadas en casi todas las regiones del mundo debido a la agricultura intensiva y a las grandes áreas urbanas e industriales. Durante el periodo de los años 1976-1990, 82 de las cuencas hidrográficas más grandes del mundo (Norteamérica, Europa y África) mostraban las más altas concentraciones de materia orgánica.

Las evidencias muestran que debido al uso de fertilizantes los acuíferos están contaminados con nitratos. Los peores niveles de contaminación se encuentran en el noreste de China, la India y Europa. El aumento de la población en estas regiones obliga a elevar la producción agrícola, la que a su vez requiere elevar el uso de fertilizantes, lo cual, sin duda, empeorará el problema de la contaminación de los mantos freáticos.

El suelo

La intensificación de la producción agrícola, la deforestación y el aumento de los niveles de contaminación de origen industrial han supuesto la pérdida de la función y estructura de los suelos en un gran número de áreas del planeta. La pérdida de masas boscosas, junto con prácticas agrícolas equivocadas, el sobrepastoreo y la urbanización agrava los fenómenos de la erosión y desertificación que amenazan a las tierras secas, áridas y semiáridas del mundo. Cada año se pierden 25 mil millones de toneladas de capa superficial de materia orgánica, con el consiguiente *empobrecimiento del suelo*, fenómeno que, afectando a unos 3 mil millones de hectáreas anuales, se calcula que genera una pérdidas de más de 360 mil millones de euros en el mismo lapso de tiempo (Azqueta, 2002).

El proceso de deterioro de estas tierras abarca el 40% de la superficie terrestre, y su degradación amenaza directamente la supervivencia de 250 millones de personas, e, indirectamente, la de más de mil millones, que encuentran en ellas el sustento. Las zonas más amenazadas: las sabanas de África, las grandes llanuras y pampas de América, las estepas de Europa Sudoriental y Asia, los territorios despoblados de Australia, y los márgenes del Mediterráneo, en total 110 países, son particularmente susceptibles a la erosión hídrica. Finalmente, a los fenómenos anteriores se suma la degradación de las tierras debida a una deficiente gestión agrícola y de los recursos hídricos, al uso excesivo de fertilizantes y plaguicidas, el vertido incontrolado de desechos y a la propia contaminación atmosférica (Azqueta, 2002).

EVALUACIÓN **IMPACTOS SOBRE EL AIRE, AGUA Y SUELO**

1. Es una de las seis sustancias químicas que la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera como contaminante atmosférico "clásico":

A. Oxígeno.
B. Cloro.
C. Aluminio.
D. Plomo.

2. Los resultados negativos de los embarazos, como el alumbramiento de bebés muertos o el bajo peso del recién nacido, también han sido relacionados con la contaminación:

A. Del agua.
B. De la atmósfera.
C. Del suelo.
D. De los alimentos.

3. Las deposiciones ácidas son una de las causas de la acidificación del suelo y del agua, lo que a su vez lleva a la disminución de las poblaciones:

A. Humanas.
B. De bosques.
C. De peces.
D. De microorganismos.

4. El 60% de los 227 ríos más grandes del planeta está fuerte o moderadamente fragmentado por:

A. Sólo las presas.
B. Sólo las desviaciones.
C. Sólo los canales.
D. Todas las anteriores.

1.2.4 Impactos sociales y culturales

La sociedad humana está condicionada de modo significativo, aunque no siempre decisivo, por la naturaleza. A su vez, el hombre va modificando en parte y en forma creciente a la naturaleza, a través de la producción. En rigor, la relación entre sociedad y naturaleza está mediada por la producción. Desde la aparición del hombre, hay una

naturaleza socialmente mediada por la producción de bienes materiales, distinta a la naturaleza preexistente a la humanidad. Esta "segunda naturaleza" sigue teniendo su dinámica propia, pero cada vez más modificada por la acción de la sociedad. En esta acción se gesta, parafraseando a Indira Ghandi, la pobreza social, económica y cultural como la peor forma de contaminación.

Hay dos tendencias fundamentales que caracterizan el comienzo del tercer milenio: una de ellas señala que *el ecosistema mundial se ve amenazado por graves desequilibrios en la productividad y en la distribución de bienes y servicios*. Una gran parte de la humanidad todavía vive en pobreza extrema y, según las proyecciones, habrá una divergencia aún mayor entre *los que se benefician con los adelantos económicos y tecnológicos y los que no*. Esta brecha cada vez mayor e insostenible entre la riqueza y la pobreza amenaza la estabilidad de la sociedad en su conjunto y, en consecuencia, el medio ambiente mundial. La otra dice que el mundo se está transformando a un ritmo cada vez más acelerado, pero en ese proceso la gestión ambiental está retrasada con respecto al desarrollo económico y social.

Casi la mitad de la población mundial vive actualmente en ciudades; un número cada vez mayor de personas recorre distancias enormes todos los años en automóviles privados y en avión. En el mundo desarrollado, la tecnología ha transformado los hábitos laborales y de la vida familiar, las comunicaciones, las actividades de esparcimiento, las dietas alimenticias y la salud. Este tipo de transformaciones también se están viendo en las partes más prósperas del mundo en desarrollo.

En otras regiones, especialmente en diversas partes del mundo en desarrollo, la pobreza, sumada al rápido crecimiento demográfico, está causando una degradación generalizada de los recursos renovables, principalmente los bosques, los suelos y el agua. Muchas de las personas que viven en economías de subsistencia casi no tienen alternativas que no contribuyan al agotamiento de sus recursos naturales. Los *recursos renovables* todavía son la fuente de supervivencia de casi una tercera parte de la población; por esa razón, el deterioro del medio ambiente reduce directamente el nivel de vida y las perspectivas de mejoramiento económico de las poblaciones rurales.

Al mismo tiempo, la rápida urbanización e industrialización de muchos países en desarrollo están generando una gran contaminación del aire y del agua que, con frecuencia, perjudica en su mayor parte a la población pobre. En todo el mundo la población pobre de las zonas urbanas suele vivir en barrios desatendidos, donde la contaminación, la eliminación de desechos y las enfermedades son moneda corriente y los residentes carecen de la influencia política para poder efectuar mejoras (PNUMA, 2000).

EVALUACIÓN — IMPACTOS SOCIALES Y CULTURALES

1. En el mundo desarrollado, _____ ha transformado los hábitos laborales y de la vida familiar, las comunicaciones, las actividades de esparcimiento, las dietas alimenticias y la salud.

A. La gente.
B. La tecnología.
C. El progreso.
D. El trabajo.

2. Los *recursos renovables* todavía son la fuente de supervivencia de casi una _____ de la población.

A. Quinta parte.
B. Sexta parte.
C. Tercera parte.
D. Octava parte.

3. La rápida urbanización e industrialización de muchos países en desarrollo están generando una gran contaminación del aire y del agua que, con frecuencia, perjudica en su mayor parte a la _____.

A. Población rural.
B. Población urbana.
C. Población pobre.
D. Población rica.

1.3 | Actividades antropogénicas: historia y sus consecuencias

La especie humana ha experimentado hasta ahora dos grandes olas de cambio [...] La primera de ellas —la revolución agrícola— tardó miles de años en desplegarse. La segunda ola —el nacimiento de la civilización industrial— necesitó sólo trescientos años (Toffler, 1980). La aparición de cultivos de cereales hace aproximadamente 10 000 años en el norte de África, Oriente Medio, China e India marcó un punto de inflexión para la sociedad humana. Se ha dicho que los cereales han sido "el gran motor de la civilización". Los excedentes alimentarios constituían una reserva energética que permitiría mantener a una población más grande y fundar primero reinos y más tarde imperios (Rifkin, 2002).

Las grandes civilizaciones de Egipto y Mesopotamia se alzaron poco después de que se iniciara el cultivo de cereales. Se emprendieron grandes proyectos de ingeniería, entre ellos la construcción de complejos sistemas hidráulicos para la irrigación de los campos. Las mujeres inventaron la cerámica y proporcionaron con ello recipientes para colocar los excedentes de cereal para su almacenamiento y/o comercialización. Las artes metalúrgicas contribuyeron al desarrollo de un armamento más sofisticado para la conquista y la captura de nuevas tierras y esclavos (Rifkin, 2002).

En aquellos lejanos tiempos nuestros antepasados subsistieron a partir de la caza, la pesca y la recolección de frutos silvestres, comenzaron a domesticar animales y a cultivar algunos cereales; eran los principios de la agricultura. Con el tiempo se amplió el número de especies cultivadas, se seleccionaron variedades adaptadas a las condiciones locales y a los usos y costumbres de la zona, se mejoraron las técnicas de cultivo y se desarrollaron herramientas y productos. El tránsito de la sociedad recolectora a la sociedad agrícola —registrado en Europa y Asia en el año 10000 a.C. y en América hacia el año 4000 a.C., aproximadamente— significó el comienzo de la alteración de los ecosistemas. La "evolución neolítica" o "la revolución en la producción de alimentos" —como dice Gordon Childe— tuvo una incidencia importante en la producción y consumo de energía (Vitale, 1983).

Por primera vez en la historia, el hombre introdujo cambios significativos en los flujos energéticos. El inicio de la producción agrícola permitió cierto control de la transferencia de energía. El hombre comenzó a ejercer un dominio —aunque relativo— de las cadenas tróficas, aumentando, mediante la domesticación de animales, los consumidores secundarios. El gasto de energía *metabolizable*, en aquella época, era escaso. Pero el desarrollo de las comunidades agroalfareras significó un aumento en la demanda de productos alimenticios. *La agricultura fue, pues, una de las primeras intervenciones significativas del hombre en los ecosistemas. Los procesos de siembra y cosecha introdujeron cambios sensibles en el ambiente*.

El hombre descubrió que a través del proceso agrícola y la domesticación de animales podía "almacenar energía metabólica". En este inicio del proceso de control de la energía, las culturas aborígenes agrarias utilizaban como principales fuentes energéticas la quema de leña, los instrumentos para aprovechar el viento, la energía animal y humana y, fundamentalmente, el regadío artificial, que fue uno de los primeros manejos de una fuente energética no metabólica. Todas estas fuentes de energía estaban en función del subsistema agrícola (Vitale, 1983).

En esta misma espiral se agregan los abonos a los que, a su vez, pronto se suma el motor de explosión que facilitan la mecanización y, con ella, la intensificación y un exceso de especialización que conducen a la generalización de los monocultivos. En 1938 se inicia con el DDT la creación de fitosanitarios de síntesis, seguida después con la amplia gama de insecticidas, herbicidas, fungicidas y demás *biocidas* (Hardin, 1972) puestos hoy a disposición de la agricultura (Lomelí y Tamayo, s/f).

El siguiente cambio, que constituyó el *modelo de vida basado en la agricultura por otro basado en la industria*, volvió a incrementar la cantidad de energía que podía ser capturada, almacenada y utilizada, esta vez en forma de combustibles fósiles procesados y puestos al servicio de máquinas. La nueva energía de las máquinas sirvió como sustituto mecánico de los esclavos. Con el consiguiente aumento en la cantidad de energía y potencia *per cápita* disponible en el conjunto de la sociedad (Rifkin, 2002). El ferrocarril se convirtió, sin lugar a dudas, en la imagen más evocadora de una nueva época. Las nuevas fuentes de energía redujeron los costos de forma radical y aumentaron la capacidad productiva y de movimiento. Tanto en la industria como en el transporte se podía aumentar la productividad sin límites, si se aumentaba la energía por trabajador en forma proporcional (Wrigley, 1993).

En este sentido, con las tecnologías desarrolladas desde el siglo XVIII y hasta a mediados del siglo XX, los sistemas productivos de las naciones industrializadas desarrollaron sus nuevos potenciales basándose en el uso intenso de la energía de origen fósil, en la explotación de recursos naturales sin que mediaran estrategias, ni procesos adecuados de mantenimiento, recuperación, o en su caso, reposición de aquellos recursos perturbados; mientras que, simultáneamente, las aglomeraciones urbanas industriales emitían sus desechos sin importar esencialmente la repercusión sobre la naturaleza ni los efectos en la salud humana (Urquidi, 1996).

EVALUACIÓN ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS: HISTORIA Y SUS CONSECUENCIAS

1. Cultivo que marcó un punto de inflexión para la sociedad humana.

A. Cultivo de cereales.
B. Cultivo de hortalizas.
C. Cultivo de raíces.
D. Cultivo de peces.

2. Los excedentes alimentarios constituían una reserva _____ que permitiría mantener a una población más grande y fundar primero reinos y más tarde imperios.

A. Alimentaria.
B. Semillas.
C. Energética.
D. Productos.

3. La agricultura fue, pues, una de las primeras intervenciones significativas del hombre en _____

A. Los bosques.
B. Los ecosistemas.
C. Los suelos.
D. Las planicies.

4. Con las tecnologías desarrolladas desde el siglo XVIII y hasta a mediados del siglo XX, los sistemas productivos de las naciones industrializadas desarrollaron sus nuevos potenciales basándose en el uso intenso _____

A. De la energía de origen fósil.
B. De la mano de obra.
C. De las nuevas tecnologías.
D. De las fuerzas naturales.

1.3.1 El medio ambiente como proveedor de alimentos, salud y energéticos

| Medio ambiente como proveedor de alimentos

¿Puede la Tierra producir alimentos suficientes para 8 000 millones de personas? ¿Para 10 000 millones? Al iniciarse el siglo XXI, los informes que publican las Naciones Unidas respecto al panorama mundial del medio ambiente y la FAO respecto a la disponibilidad de recursos para producir alimentos, subrayan que los recursos naturales están sometidos a presiones cada vez mayores, con lo cual se amenazan la salud pública y el desarrollo. La escasez de agua, el agotamiento de los suelos, la pérdida de bosques, la contaminación del aire y del agua y la degradación de las costas afectan adversamente a numerosas zonas y, como consecuencia, a la producción de alimentos.

Actualmente, la mayoría de las economías desarrolladas consumen recursos naturales sin darles tiempo para regenerarse. Al mismo tiempo, los países en desarrollo con rápido crecimiento de la población enfrentan la urgente necesidad de mejorar los niveles

Sierra Tarahumara, Chihuahua, México

de vida. Cabe preguntarse, pues, si mientras se explota la naturaleza para satisfacer las necesidades del momento, ¿no se está destruyendo los recursos necesarios para el futuro?

Las estadísticas mundiales sobre la pobreza y el hambre son de sobra conocidas. Se calcula que 1 200 millones de personas viven con menos de un dólar norteamericano al día, y las estimaciones más recientes de la FAO indican que 852 millones de personas carecen de alimentos suficientes para llevar una vida activa y sana. También existe actualmente una mayor conciencia de que la pobreza extrema y el hambre son, en gran medida, fenómenos rurales (FAO, 2005). El acceso insuficiente a la comida, las prácticas de atención inapropiadas, un ambiente pobre, los servicios de salud inadecuados, el bajo estatus de las mujeres y la pobreza juegan un papel primordial como catalizadores de todo el proceso (Pinstrup-Andersen y Pandya-Lorch, 2001).

¿Habrá alimentos suficientes para todos? En 64 de los 105 países en desarrollo estudiados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la población ha estado creciendo más rápidamente que los suministros de alimentos. A causa de las presiones de la población se han degradado unos 2 mil millones de hectáreas de tierra arable, un área del tamaño de Canadá y Estados Unidos (Hinrichsen y Robey, 2000). Estas cuestiones se complican aún más si se tienen en cuenta el crecimiento demográfico, el envejecimiento de la población agrícola, el mayor tiempo que consume a la mujer en sus obligaciones domésticas y las tareas agrícolas, el menor costo del capital en relación con la mano de obra y el agotamiento de la base de recursos resultante de desastres naturales o causados por el hombre, que cada vez afectan a más personas (IFPRI, 2005).

El medio ambiente y la salud

Las condiciones del medio ambiente contribuyen a determinar si las personas gozan o no de buena salud y qué tan larga será su vida. Dichas condiciones pueden afectar la salud reproductiva y las opciones reproductivas y pueden contribuir a determinar las perspectivas de cohesión social y crecimiento económico, las cuales tendrán otros efectos sobre la salud. Los cambios en el medio ambiente —contaminación, degradación, cambio climático, condiciones meteorológicas extremas— también cambian las perspectivas en cuanto a la salud y el desarrollo.

Las condiciones del medio ambiente contribuyen, en gran medida, a la proliferación de enfermedades contagiosas, que cada año causan entre el 20 y 25% de las defunciones en todo el mundo. Las enfermedades más estrechamente relacionadas con las condiciones del medio ambiente —enfermedades infecciosas y parasitarias, e infecciones y otras enfermedades de las vías respiratorias—ponen en peligro las perspectivas de desarrollo, particularmente en países pobres y entre los pobres de cualquier país. El agua contaminada y el concomitante saneamiento deficiente cobran cada año la vida de más de 12 millones de personas. La contaminación del aire causa cada año casi tres millones más de defunciones (FNUAP, 2001).

La contaminación creciente plantea cada vez más problemas en materia de salud pública. En prácticamente todos los estudios de los países se identifican problemas de salud vinculados a los contaminantes ambientales; esos estudios tienen una larga historia. En 1855 John Snow publicó los resultados del estudio innovador que llevó a cabo sobre las causas del cólera en Londres, atribuyéndolas al hecho de beber agua contaminada con aguas servidas sin tratar, señalando así el inicio del campo de la epidemiología. En los países en desarrollo, hoy día están rondando antiguas enfermedades capaces de causar la muerte —como la tuberculosis, el paludismo y las enfermedades diarreicas— y ahora el VIH/sida. Pero a estas importantes causas de mortalidad y mala salud se están uniendo otras, como el cáncer y las enfermedades crónicas causadas por las sustancias químicas de uso industrial y agrícola y otros contaminantes de la atmósfera, el suelo y el agua (Hinrichsen y Robey, 2000).

El medio ambiente y los energéticos

El siglo xx trajo consigo un crecimiento económico sin precedentes en la historia de la humanidad, pero también produjo un aumento de la contaminación, el hacinamiento y la sobreexplotación de los recursos naturales. El actual modelo energético depende en un 80% de los combustibles fósiles, que ocasionan daños geopolíticos, generan contaminación e, inevitablemente, propician el cambio climático. Con las actuales pautas de consumo, los combustibles fósiles, de los que depende casi en un 80% a nivel mundial, solo durarán entre 30 o 40 años más. Sostenibilidad y eficiencia energética son conceptos que el actual modelo no presenta (Ormazábal, 2004).

Un problema de gran importancia es el de la desigualdad en el consumo de energéticos. En el 2050, el consumo de combustibles fósiles se habrá duplicado en los países desarrollados, mientras que más de 1 800 millones de personas, principalmente de zonas rurales de países en desarrollo, aún no tendrán acceso a servicios comerciales de energía. El uso excesivo de energéticos en otras zonas del mundo afectan en el cambio del clima mundial y local, así como en la contaminación del aire por:

- El uso de combustibles fósiles.
- La acidificación de las tierras.
- La contaminación marina y acuática por derrames de petróleo.
- La destrucción del hábitat por operaciones de obtención de combustibles fósiles.
- La deforestación para aprovechar los combustibles provenientes de la madera.
- El ruido de máquinas y plantas productoras de electricidad.

Hoy en día, la energía nuclear, la energía de procedencia de combustibles fósiles, la energía procedente de la biomasa (principalmente combustión directa de madera) y la energía hidráulica, satisfacen la demanda energética mundial en un porcentaje superior al 98%, siendo el petróleo y el carbón las de mayor uso.

La utilización de estos recursos naturales implica, además de su cercano y progresivo agotamiento, un constante deterioro para el medio ambiente, que se manifiesta en emisiones de CO_2, NO_x, y SO_x, con el agravamiento del efecto invernadero, contaminación radiactiva y su riesgo potencial incalculable, un aumento progresivo de la desertización y la erosión y una modificación de los mayores ecosistemas mundiales con la consecuente desaparición de biodiversidad y pueblos indígenas, la inmigración forzada y la generación de núcleos poblacionales aislados que tienden a la desaparición.

Estas agresiones van acompañadas de grandes obras de considerable impacto ambiental (difícilmente cuantificable) como las centrales hidroeléctricas, el sobrecalentamiento de agua en costas y ríos generado por las centrales nucleares, la creación de depósitos de elementos radiactivos, y de una gran emisión de pequeñas partículas volátiles que provocan la lluvia ácida, agravando aún más la situación del entorno: parajes naturales defoliados, ciudades con altos índices de contaminación, afecciones de salud en personas y animales, desaparición de especies animales y vegetales que no pueden seguir la aceleración de la nueva exigencia de adaptación (Martínez y Ruiz, s/f).

EVALUACIÓN

EL MEDIO AMBIENTE COMO PROVEEDOR DE ALIMENTOS, SALUD Y ENERGÉTICOS

1. La producción de alimentos se encuentra amenazada por las siguientes restricciones, EXCEPTO:

A. La escasez de agua.
B. El agotamiento de los suelos.
C. La pérdida de bosques.
D. La abundante fuerza de trabajo.

2. Las estimaciones más recientes de la FAO indican que _____ carecen de alimentos suficientes para llevar una vida activa y sana.

A. 8.5 millones de personas.
B. 85 millones de personas.
C. 852 millones de personas.
D. Ninguna de las personas.

3. A causa de las presiones de la población se han degradado unas _____ de tierra arable.

A. 2 mil hectáreas.
B. 2 mil millones de hectáreas.
C. 2 millones de hectáreas.
D. 200 hectáreas.

4. Las condiciones del medio ambiente contribuyen, en gran medida, con las enfermedades contagiosas, que cada año causan _____ de las defunciones en todo el mundo.

A. Entre el 20 y 25%.
B. Entre el 10 y el 15%.
C. Entre el 5 y el 10%.
D. Entre 0.5 y el 1%.

1.3.2 Impacto de la agricultura

La agricultura siempre ha supuesto un impacto ambiental fuerte. Hay que talar bosques para tener suelo apto para el cultivo, hacer embalses de agua para regar, canalizar ríos, etc. La agricultura moderna ha multiplicado los impactos negativos sobre el ambiente. La destrucción y salinización del suelo, la contaminación por plaguicidas y fertilizantes, la deforestación o la pérdida de biodiversidad genética, son problemas muy importantes a los que hay que hacer frente para poder seguir disfrutando las ventajas que la *revolución verde* ha traído (Echarri, 1998).

La degradación entre moderada y grave de los suelos afecta a casi 2 000 millones de hectáreas de tierras de cultivo y de pastoreo; esa superficie es mayor que las de Estados Unidos y México combinadas. Cuando se explotan excesivamente los suelos y éstos quedan expuestos a la intemperie, el viento y el agua, que son los principales agentes de degradación de los suelos, los erosionan con facilidad. Los sistemas defectuosos de riego y anegamiento pueden inutilizar las tierras debido a las aguas estancadas y la salinización. El uso erróneo de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas también contribuye a la degradación de los suelos.

Cada año la erosión de los suelos y otras formas de degradación de las tierras afectan entre cinco y siete millones de hectáreas de tierras cultivables. A escala mundial, la degradación de los suelos amenaza los medios de vida de al menos 1 000 millones de agricultores, campesinos y ganaderos, la mayoría de ellos ubicados en países pobres (FNUAP, 2001). Hoy abundan los alimentos en el mundo, pero cada día 800 millones de personas no tienen suficiente comida porque no pueden comprar alimentos. Los sistemas agrícolas actuales se están volviendo insostenibles a medida que se degradan la tierra y el agua de las cuales dependen. Además, para el 2020 habrá otros 1 500 millones de personas que alimentar en el mundo, para lo cual será preciso que los agricultores aumenten sus rendimientos (IFPRI, 2000).

Esta expectativa está siendo frenada debido a la reducción en el ritmo de expansión de la frontera agropecuaria, lo cual coincide, históricamente, con las elevadas tasas de crecimiento de la población, que resulta en una decreciente relación tierra agrícola-hombre. En el área dedicada al cultivo de cereales se ha reducido esa relación de 0.24 hectáreas por persona en 1950 a 0.18 hectáreas por persona en 1975, y a 0.13 en 1990, reducciones que son significativas, ya que los cereales ocupan el 70% del área total mundial destinada al cultivo de granos. Obviamente, se dan diferencias importantes entre países. Para África, la FAO señala que la tierra utilizada para la producción de alimentos es inferior a 0.10 hectáreas *per cápita* en Rwanda, de 0.20 a 0.29 hectáreas en Etiopía, y es superior a 0.50 en Chad (Bifani, 1999).

Sin duda, la agricultura desempeña una función central en la vida de las personas pobres, como fuente primaria de sus medios de vida y su principal gasto para el consumo. Sin embargo, la *decreciente relación tierra agrícola-hombre* pone en vilo las capacidades para producir alimentos básicos. En consecuencia, la población rural pobre se enfrenta con un conjunto de problemas diferentes y un conjunto de soluciones igualmente diferentes. Muchas de las soluciones, sin embargo, están vinculadas a la expansión del sector agrícola, en que la población pobre pueda encontrar empleo relacionado con la producción, suministro, almacenamiento, transporte, elaboración y venta de insumos, servicios y productos (FAO, 2005).

EVALUACIÓN **IMPACTO DE LA AGRICULTURA**

1. La agricultura es responsable de un impacto ambiental fuerte sobre los ecosistemas. Esto no ocurriría, a menos que no se quiera _____

A. Talar bosques para tener suelo apto para el cultivo.
B. Hacer embalses de agua para regar.
C. Canalizar ríos, etcétera.
D. Producir alimentos.

2. Los sistemas defectuosos de riego y el anegamiento pueden inutilizar las tierras debido a las aguas estancadas y a _____

A. La salinización.
B. La fertilización.
C. La canalización.
D. La compactación.

3. A escala mundial, la degradación de los suelos amenaza los medios de vida de al menos _____, la mayoría de ellos ubicados en países pobres.

A. 10 millones de agricultores, campesinos y ganaderos.
B. 100 millones de agricultores, campesinos y ganaderos.
C. 1 000 millones de agricultores, campesinos y ganaderos.
D. Ninguna de las anteriores.

4. La *decreciente relación tierra agrícola-hombre* pone en vilo las capacidades para producir _____

A. Energía.
B. Alimentos básicos.
C. Hortalizas.
D. Nutrientes.

1.3.3 Impacto de la industrialización

La Revolución Industrial es, sin duda, el inicio y punto de partida del *crecimiento económico* basado en los procesos tecnificados de producción. Asimismo, desató no sólo el auge económico, científico y técnico, sino que, con el inicio de ésta, se promulgó el uso intensivo, extensivo e irracional de los recursos naturales en busca de modelos de acelerado crecimiento económico. Una vez llegada la Revolución Industrial, los nuevos mecanismos y formas de producción, aunado a la explotación intensiva y sistemática de los recursos naturales, se fue generalizando y extendiendo de manera incontrolada, sin prever las consecuencias irreparables de la indiferencia ambiental. Los procesos de industrialización no sólo fueron en aumento, sino que fueron concebidos de forma irracional, dando como resultado la grave problemática ambiental que hoy día enfrentamos.

Cuando el proceso de industrialización irrumpe en todas las expresiones del sistema social, desequilibra el medio ambiente tanto a través de su impacto directo como

indirecto, al provocar alteraciones en la dinámica de la estructura social. El impacto directo de la industria sobre la naturaleza se produce básicamente por la ocupación del espacio, la utilización de los recursos naturales y la generación de residuos: desechos y contaminantes. De estos impactos, la *contaminación* es el tema que ha sido examinado más detalladamente, y no es raro encontrar opiniones en el sentido de que sería la única forma de impacto de la industria sobre el medio (Bifani, 1999).

Este enfoque lineal es el que prevalece en los países industrializados, cuyos habitantes sufren los efectos de la contaminación directamente, efecto en muchos casos inmediato. El hombre común lo percibe en sus lugares de trabajo o en sus zonas de residencia. Sin embargo, hay otro vínculo estrecho entre la naturaleza y la actividad fabril, y es el que está constituido por la utilización de los recursos naturales. El impacto sobre el medio que provoca la extracción de los recursos naturales generalmente no es perceptible por el hombre común y, a veces, no lo es ni siquiera para aquel que lleva a cabo la explotación de la naturaleza.

Sin embargo, es obvio que tal extracción altera al ecosistema natural, produciendo cambios en su estructura y modificando su dinámica. Así pues, su utilización no puede llevar a cabo *ad infinitum*. El agotamiento de un recurso natural tiene un impacto negativo sobre el medio ambiente, pudiendo causar su colapso definitivo que arrastraría con él, irremediablemente, al sistema social que depende de él para su subsistencia. Pero además, tiene efectos graves sobre el proceso de desarrollo al comprometerlo en el largo plazo (Bifani, 1999).

Visto de otra manera, la estructura industrial es la estructura productiva local que sustenta los *nuevos estilos de vida*. Depende estrechamente de la importación de bienes de capital, materias primas, energía (petróleo), productos semiterminados, tecnología, conocimientos, diseños marcas y técnicas de comercialización. Esta dependencia se renueva permanentemente en la medida en que se introducen continua y sucesivamente nuevos productos, procesos e innovaciones. De esta manera, el proceso de industrialización y modernización se apoya crecientemente en bienes y servicios importados, con la consiguiente incidencia sobre la balanza de pagos. Ésta, a su vez, debe financiarse mediante un aumento de las exportaciones de productos primarios, basadas en la explotación de los recursos naturales (Sunkel y Gligo, 1980).

Las industrias más dinámicas del sector manufacturero se caracterizan por su alto grado de toxicidad. Entre sus residuos y desechos se cuentan, por ejemplo: el mercurio, los materiales radiactivos, el plomo, el manganeso, el cromo, el cadmio, etc., que son todos elementos que destruyen directamente los componentes orgánicos del medio hídrico. Los tratamientos para eliminar o neutralizar estos efectos son, por su parte, más caros que para la contaminación orgánica. Como es evidente, este alto grado de concentración influye en la contaminación de los ríos y bahías en cuyas riberas se localizan centros urbanos.

EVALUACIÓN IMPACTO DE LA INDUSTRIALIZACIÓN

1. Son evidencias del impacto directo de la industria sobre la naturaleza:

A. Consumo de diversas materias primas.
B. Nuevos diseños y nuevos productos.

C. La ocupación del espacio y la generación de residuos.
D. Mayor especialización y aumento de la productividad.

2. El impacto que provoca la extracción de los recursos naturales sobre el medio generalmente no es perceptible _____

A. Para la sociedad.
B. Por el hombre común.
C. Por los pobres.
D. Por los grupos sociales.

3. La estructura industrial es la estructura productiva local que sustenta _____

A. La demanda de nuevos diseños.
B. La especialización de la producción.
C. La especialización de la mano de obra.
D. Los nuevos estilos de vida.

4. Las industrias más dinámicas del sector manufacturero se caracterizan por su alto grado _____

A. De toxicidad.
B. De calidad.
C. De precisión.
D. De consumo.

1.3.4 La población humana

El crecimiento de la población, y la presión que supone sobre la producción de alimentos y recursos naturales en general, constituye uno de los aspectos más visibles de la relación medio ambiente-desarrollo. Como en cualquier ecosistema natural, el aumento de la población que lo habita significa una presión creciente sobre el mismo. En el caso de la población humana, tal presión es mayor todavía, pues no se trata sólo de un aumento numérico, sino asociado además a la creación y diversificación de nuevas necesidades. Este aspecto cualitativo se traduce en exigencias sobre los recursos, que en términos cuantitativos son un múltiplo del crecimiento de la población. Nuevamente en este caso, la relación población-recursos ha sido vista más en su dimensión cuantitativa que en los aspectos cualitativos que la acompañan y que, en términos de recursos, son muchas veces más onerosos que el mero crecimiento de la población (Bifani, 1999).

Al comenzar el siglo XXI, el número creciente de habitantes y los niveles de consumo per cápita en ascenso están agotando los recursos naturales y degradando el medio ambiente. En muchos lugares la escasez crónica de agua, la pérdida de tierra arable, la destrucción de hábitats naturales y la contaminación generalizada quebrantan la salud pública y amenazan el progreso económico y social. Numerosos expertos piensan que las tendencias actuales no pueden continuar por mucho más tiempo sin consecuencias negativas.

En la mayoría de los países desarrollados la población está creciendo lentamente o ya no está creciendo en absoluto, pero los niveles de consumo *per cápita* son tan altos que el medio ambiente está bajo presión. Muchos países en desarrollo, por otra parte,

enfrentan presiones aún mayores. La población está creciendo rápidamente, mientras el consumo está aumentando al mejorar los niveles de vida. Todas las personas tienen el mismo derecho de alcanzar un alto nivel de vida, pero si todos los habitantes del mundo consumieran como el norteamericano o el europeo occidental promedio, la demanda de recursos naturales sería superior a los suministros de la naturaleza (Hinrichsen y Robey, 2000).

Casi todo el crecimiento de la población tiene lugar en el mundo en desarrollo. Como resultado de las diferencias existentes en el crecimiento de la población, en Europa la población declinará del 13 al 7% de la población mundial en la próxima cuarta parte del siglo, mientras que la del África subsahariana se elevará del 10 al 17%. Según las proyecciones, los porcentajes de las otras regiones serán más o menos como los actuales. *Al continuar aumentando la población y la demanda de recursos naturales, los límites ambientales se pondrán cada vez más de manifiesto*. Se prevé que la escasez de agua afectará a casi 3 000 millones de personas en 2025, y que el África subsahariana será la zona en peores condiciones (Gardner-Outlaw y Engelman).

La actividad humana ha afectado todos los lugares del planeta, por remotos que sean, y todos los ecosistemas, desde los más simples hasta los más complejos. Nuestras opciones y nuestras acciones han transformado el mundo natural, creando a la vez enormes posibilidades y peligros extremos para la calidad y la sustentabilidad de nuestras civilizaciones y para los intrincados equilibrios de la naturaleza. Desde 1960, se han duplicado las cantidades de seres humanos para llegar a 6 100 millones de personas y *el crecimiento ha ocurrido mayormente en los países más pobres*. *Los gastos de consumo* se han duplicado con creces a partir de 1970 y esos aumentos han ocurrido principalmente en *los países más ricos*. En ese periodo, hemos creado riquezas en escala inimaginable; no obstante, la mitad de la humanidad sigue subsistiendo con menos de dos dólares diarios (FNUAP, 2001).

Los Informes de Avance de la FAO publicados en junio de 1997 preveían que desde esta fecha hasta el año 2050 la población mundial aumentaría casi en un 75%, hasta llegar a más de 9 800 millones de habitantes. En algunos países en desarrollo, el crecimiento demográfico y económico será tan rápido que, según los cálculos, las necesidades de alimentos serían cuatro o cinco veces superiores a los niveles actuales. Ahora bien, ¿es posible lograr, con los actuales métodos de aprovechamiento y de ordenación de los recursos de tierra, los aumentos necesarios en la producción de alimentos?

Las tendencias actuales no son muy favorables. La mayor parte de las tierras adecuadas para el cultivo ya están siendo utilizadas y, según las proyecciones, la disponibilidad per cápita de tierras de cultivo en los países en desarrollo disminuirá de 0.65 hectáreas a unas 0.4 hectáreas entre finales del decenio de 1990 y el año 2010. Mientras tanto, el pastoreo excesivo, la erosión, la salinidad del suelo y el anegamiento están dañando o destruyendo millones de hectáreas de tierras agrícolas productivas.

Las opiniones de Gro Harlem Brundtland[12] acerca del crecimiento de la población sostienen que el crecimiento poblacional es uno de los principales obstáculos para la

[12] Gro Harlem Brundtland, en 1983, organizó y dirigió la Comisión Mundial sobre Desarrollo y Medio Ambiente. Bajo su gestión se elaboró el informe llamado "Nuestro Futuro Común", mejor conocido como "El Informe Brundtland". En este documento se estableció el concepto de desarrollo sustentable que ha sido, desde entonces, incorporado a todos los programas político-económicos de las naciones. Las actividades y experiencias de la Comisión Brundtland inspiraron a la convocatoria de la Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro, en 1992.

prosperidad y el desarrollo sustentable del mundo. También advierte que pronto se sufrirán las hambrunas, migración masiva, inestabilidad y hasta conflictos armados, cuando los pueblos compitan por tierra y recursos hídricos cada vez más escasos. En las naciones más desarrolladas es posible que las generaciones actuales tiendan a retardar la inminente crisis ambiental, pero sus hijos deberán enfrentar el colapso final de los recursos básicos vitales (Brundtland, 1994).

EVALUACIÓN — LA POBLACIÓN HUMANA

1. Al comenzar el siglo XXI, el número creciente de habitantes y los niveles de consumo per cápita en ascenso están agotando los recursos naturales y degradando el medio ambiente.

A. No coincide con los hechos.
B. Falso.
C. Cierto.
D. Faltan datos.

2. Casi todo el crecimiento de la población tiene lugar _____:

A. En el mundo desarrollado.
B. En el mundo en desarrollo.
C. Solo en determinados países.
D. Solo en América Latina.

3. Se prevé que en el año 2025 la escasez de agua afectará _____:

A. La industria especializada.
B. La agricultura de exportación.
C. A casi 300 millones de personas.
D. A casi 3 000 millones de personas.

4. Las opiniones de Gro Harlem Brundtland acerca del crecimiento de la población sostienen que el crecimiento poblacional es uno de los principales obstáculos para la prosperidad y _____

A. El desarrollo sustentable del mundo.
B. El desarrollo económico.
C. Crecimiento económico.
D. El bienestar de la población.

1.3.5 Impacto de la urbanización

Las ciudades han existido desde el tercer milenio antes de Cristo, y desde el inicio de la existencia de las personas, éstas se han sentido atraídas por lo que aquéllas ofrecen. Sin embargo, en una época tan reciente, como el año 1800, sólo el 2% de la población del mundo vivía en las zonas urbanas. En la actualidad (2007), un poco menos de la mitad de los 6 000 millones de personas que habitan en la Tierra vive en ciudades y pueblos. Para el año 2007 será la mitad de esa cifra. En el siglo que se ha iniciado, se

prevé que los centros urbanos se extiendan hasta alcanzar un tamaño sin precedentes (Estambul + 5, 2001).

A la Revolución Industrial se le reconoce como la poderosa fuerza que fomentó el proceso de urbanización. Esto es porque en las nuevas fábricas se necesitaba mucha mano de obra y muchos obreros especializados. Inmigrantes de distritos rurales pobres invadieron los florecientes pueblos y ciudades; con frecuencia abandonaban cinturones de miseria en el campo para vivir en barrios pobres y superpoblados invadidos de basura, enfermedades, roedores y otras condiciones insalubres (Gilpin, 2003). Para mucha gente, la urbanización se convirtió en una especial tragedia; la movilidad social fue una espiral descendente.

No lejos de aquellos episodios, la gente sin historia de la sociedad contemporánea vive el drama de la exclusión social. Fenómeno que tiene en las *colonias* y los asentamientos precarios su escenario más dramático. En el tránsito hacia la pauperización millones de gentes viven condenados en barrios inseguros, metidos en el corazón de las ciudades o en la periferia, sobre terrenos propios o usurpados, pero siempre subordinados a la lógica de la desconfianza, la segregación, la vinculación con el delito, el temor a la pandilla o al asalto.

La urbanización representa una problemática ambiental muy específica. Tradicionalmente se tiende a aceptar que el fenómeno urbano de los países en desarrollo responde a los mismos patrones que en el pasado siguieron los países desarrollados. Mecánicamente, se concluye que la urbanización y la marginación son consecuencia del proceso de desarrollo y —en forma más precisa— del de industrialización. Pero el análisis histórico del fenómeno en los países periféricos revela que el proceso de urbanización tiene aquí otras raíces que guardan relación con los procesos de desarrollo y el papel desempeñado por la periferia en el sistema económico mundial. *El desarrollo urbano de los países en desarrollo —en especial en América Latina y África— responde al papel de la ciudad en la articulación de la periferia con el sistema mundial y es una clara expresión de las características de dependencia de estos países* (Bifani, 1999).

En lo que concierne a América Latina, durante los últimos 30 años los niveles de pobreza existentes han evolucionado a la par de un proceso de urbanización acelerado. En el año 2000, la población urbana alcanzó el 73.7% del total regional. La población con acceso a líneas telefónicas ha crecido (pasando de 41 por cada mil habitantes en 1980 a 130 en 1999), agua potable (33% de la población en 1960 a 85% en 2001). La tasa de natalidad se ha reducido, de 5.3 niños por mujer en 1970 hasta 2.6 en el año 2000.

Estos números son mayores para Mesoamérica (alcanzando cerca del 1.7%) y menores para el Caribe (que llega a 1%). En Sudamérica, la tasa alcanza el 1.4%. Los mayores niveles de urbanización, de ingreso y, en ciertos casos, de programas de control natal, han contribuido a esta reducción. Sin embargo, también cabe señalar que la mezcla de urbanización con desigualdad en el ingreso y pobreza, ha producido procesos de migración urbana, creando cinturones de poblaciones en situación de pobreza y marginalidad en torno a las ciudades (PNUMA, 2006).

La mundialización (globalización), la urbanización, la modernización, la migración, las guerras, los desastres naturales y la dinámica de la población han transformado la vida de la familia. El número de familias ampliadas que viven bajo un mismo techo es menor. *La pobreza ha obligado a un gran número de padres, madres y jóvenes a*

buscar trabajo lejos de sus familias. En algunos lugares, la rápida propagación del sida ha redefinido lo que significa ser una familia: hay grupos de hermanitos huérfanos que viven juntos, bajo el cuidado de un hermano o hermana mayor o de un abuelo o abuela.

Esas cambiantes estructuras de la familia tienen importantes implicaciones en materia de políticas. El número de hogares cuyo jefe es una mujer va en aumento en las regiones tanto desarrolladas como en desarrollo, y en muchos países constituyen entre una quinta parte y una tercera parte de todos los hogares. También va en aumento la proporción de hogares cuyo jefe es una madre que también proporciona la mayor parte del apoyo económico, o todo el apoyo disponible (UNFPA, 2005).

EVALUACIÓN **IMPACTO DE LA URBANIZACIÓN**

1. En la actualidad, un _____ de los 6 000 millones de personas que habitan en la Tierra vive en ciudades y pueblos.

A. Poco menos de la tercera parte.
B. Poco más de la mitad.
C. Poco menos de la mitad.
D. Poco más de dos tercios.

2. La urbanización, para mucha gente, se convirtió en una especial _____

A. Forma de éxito.
B. Manera de ascenso social.
C. Forma de cambiar de vida.
D. Tragedia.

3. El impulso urbano de los países en desarrollo se debe _____

A. Al papel de la industrialización.
B. Al papel de la ciudad.
C. Al desarrollo de la agricultura.
D. A la tasa demográfica.

4. En el año 2000, la población urbana en América Latina alcanzó el _____

A. 7.37% del total regional.
B. 3.7% del total regional.
C. 73.7% del total regional.
D. 737% del total regional.

1.3.6 El crecimiento económico

Las tasas de crecimiento del PIB (Producto Interno Bruto) es la expresión cruda del crecimiento económico. Este fetichismo monetario se impone mediante la fórmula: ahorrar-invertir-crecer (Georgescu-Roegen, 1978). Desafortunadamente, las convenciones actuales para registrar el PIB reúnen crecimiento (crecimiento de consumo de

recursos) y desarrollo (mejoramiento de la eficiencia) bajo el término "crecimiento económico". En la medida en que el subsistema económico va creciendo en relación al ecosistema mundial del cual depende, y las capacidades de regeneración y asimilación de sus fuentes y vertederos están siendo sobrepasadas, el crecimiento va a acentuar peligrosamente la superación de los límites ambientales (Goodland, 1994).

La degradación ambiental es una consecuencia de la producción y del crecimiento de ésta. La carga sobre el medio ambiente está determinada por la cantidad de personas, de actividad por persona y por la naturaleza de esa actividad. Todos estos factores se reflejan en el *ingreso nacional*. *La producción de bienes manufacturados y de servicios ha aumentado sin precedentes, pero acompañada por una destrucción sin par del más fundamental, escaso y, en consecuencia, económico bien a disposición del hombre, es decir, el medio ambiente*. Este proceso ya le ha causado mucho sufrimiento al hombre. La degradación ambiental es una consecuencia de la producción y del crecimiento de ésta. La carga sobre el medio ambiente está determinada por la cantidad de personas y por la naturaleza de esa actividad (Tinbergen y Hueting, 1994).

El crecimiento económico de los países en desarrollo ha estado basado fundamentalmente en la explotación y exportación de los recursos naturales. La medición del Producto Interno Bruto (PIB) por el sistema de cuentas nacionales (SCN), no toma en cuenta la depreciación de aquellos recursos y el medio ambiente en el cálculo de los costos. De esta manera, al desconocer la pérdida de riqueza natural producida anualmente, las medidas tradicionales de las cuentas nacionales sobrestiman el ingreso nacional de cada año y su crecimiento a lo largo del tiempo (Figueroa B. y Calfucura T., 2002). En varios casos, el crecimiento económico desencadena daños ambientales progresivos, y con ello, en realidad, estaría limitando el desarrollo.

Visto desde otra perspectiva, las consecuencias del crecimiento pueden ser negativas en la dimensión ambiental si no se toman las medidas económicas, normativas e institucionales de prevención. Esto es, la contaminación ambiental entraña un costo sanitario considerable, que se agrava cuando se pospone la lucha contra ella. En general, el costo de la inversión en la lucha contra la contaminación es inferior a los beneficios que produce. Más vale entonces prevenir que curar. Suele ser más barato controlar la contaminación en la fuente mediante reformas normativas, en especial la eliminación de subsidios, que invertir más tarde en la lucha contra la contaminación (Thomas y Belt, 1997).

Crecimiento económico indefinido y la explotación intensa de los recursos naturales derivan en una senda donde a medida que aumenta el producto per cápita, se incrementan algunos impactos ambientales, como los desechos sólidos en el ámbito de los municipios, el CO_2 emitido a la atmósfera, o la acumulación de sustancias muy tóxicas, como el cadmio o níquel (Gudynas, 1997). A pesar de tales consecuencias, la obsesión por el crecimiento no cesa, como así lo expresa H. Daly en su ensayo "La manía por el crecimiento". Algunos economistas argumentan que "el fomento de las inversiones aumentaría la demanda agregada y proporcionaría pleno empleo. Las inversiones significan crecimiento y mayor capacidad productiva a futuro. Eso es benéfico porque el crecimiento nos hace más ricos, mitiga nuestras angustias e incertidumbres acerca del porvenir, nos alienta a consumir e invertir más, fomenta la confianza, la demanda total y el empleo".

EVALUACIÓN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO

1. Las tasas de crecimiento del PIB (Producto Interno Bruto) es un fetichismo monetario porque impone la fórmula:

A. Ahorrar-invertir-crecer.
B. Conservar-invertir-crecer.
C. Ahorrar-invertir-desarrollar.
D. Ahorrar-capitalizar-desarrollar.

2. La carga sobre el medio ambiente está determinada por la cantidad de personas, de actividad por persona y por la _____

A. Especialidad de la actividad.
B. Frecuencia de la actividad.
C. Naturaleza de esa actividad.
D. Complejidad de la actividad.

3. El crecimiento económico de los países en desarrollo ha estado basado fundamentalmente en la explotación y _____

A. Transformación de los recursos naturales.
B. Exportación de los recursos naturales.
C. Optimización de los recursos naturales.
D. Preservación de los recursos naturales.

4. Crecimiento económico indefinido y la explotación intensa de los recursos naturales derivan en una senda donde a medida que aumenta el producto per cápita, se incrementan algunos impactos ambientales, como:

A. El aumento de las divisas.
B. El aumento del empleo.
C. El consumo de agua.
D. Los desechos sólidos en el ámbito de los municipios.

EVALUACIÓN GENERAL CAPÍTULO I

IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

1. Es una de las variables que identificó el Informe del Club de Roma, en 1972, que ponían en riesgo el sistema de producción global:

A. El recorrido de los recursos naturales.
B. Monto y tasa de crecimiento de la población mundial.
C. Competencia por los recursos.
D. La variabilidad de los precios de las materias primas.

2. Un tercio de la superficie terrestre, es decir, más de 4 000 millones de hectáreas, está amenazada por:

A. La privatización.
B. La comercialización.
C. La desertificación.
D. La erosión.

3. Solo los filósofos han contribuido en la construcción del concepto ecología.

A. Cierto.
B. Relativamente cierto.
C. Relativamente falso.
D. Falso.

4. *Ecología* es el total de relaciones del animal con sus medios ambientes orgánico e inorgánico, incluyendo, sobre todo, su relación amistosa y hostil con aquellos animales y plantas con los que se relaciona directa o indirectamente. Esta definición fue dada por:

A. Ernst Haeckel.
B. Charles Elton.
C. Eugene Odum.
D. Charles J. Krebs.

5. La ecología debe ser entendida como una ciencia de la realidad ambiental, como la física lo es respecto de la ingeniería.

A. Relativamente cierto.
B. Cierto.
C. Relativamente falso.
D. Falso.

6. En síntesis, el medio ambiente se sitúa entre el funcionamiento de los sistemas naturales y los sistemas sociales, se sitúa en el escenario mismo:

A. De lo humano y lo físico.
B. De lo estático y lo dinámico.
C. De la vida natural y social.
D. De lo rural y lo urbano

7. Disciplinas con las que se traslapa la ecología.

A. Las matemáticas y la estadística.
B. La fisiología ambiental y las ciencias de la conducta.
C. La sociología y filosofía.
D. La economía y medicina.

8. Es una fuente sustantiva de energía de la que depende el funcionamiento del ecosistema:

A. Energía natural.
B. Energía almacenada.
C. Energía producida por combustibles químicos.
D. Energía física.

9. El porcentaje de crecimiento depende del nutriente suministrado o reciclado en cantidad mínima en términos de su necesidad.

A. Ley de los rendimientos decrecientes.
B. Ley del mínimo de Liebig.
C. Tercera ley de la entropía.
D. Ley de los rendimientos constantes.

10. Aunque estos recursos se renuevan por ley natural, su utilización puede, en muchos casos, adquirir un ritmo más acelerado que su reproducción y, por lo tanto, también agotarse.

A. Recurso no renovable.
B. Recursos no agotables.
C. Recursos materiales.
D. Recursos renovables.

11. En el marco del análisis económico de los recursos naturales, la teoría económica ortodoxa y en la discusión actual en economía:

A. No se observa una discusión satisfactoria en relación con la conservación de la naturaleza.
B. Se observa un interés especial por discutir la relación naturaleza y actividades económicas.
C. Se observa una apatía en la discusión sobre la relación con la conservación de la naturaleza.
D. No se observa algún tema específico que sea tratado con profundidad.

12. Un *factor de daño* o deterioro ambiental ocurre cuando:

A. Un ecosistema es rebasado en su capacidad natural por reducir los residuos sólidos.
B. Un ecosistema es rebasado en su capacidad natural para *absorber el impacto* de altas dosis de residuos líquidos.
C. Un ecosistema es rebasado en su capacidad natural por reducir o *absorber el impacto* del exceso de energía, calor, residuos sólidos o líquidos, etcétera.
D. Un ecosistema no tiene capacidad natural por reducir el exceso de energía.

13. Es un tipo de evaluación de impacto ambiental.

A. Tipos de signos.
B. Condición experimental.
C. Identificación de riesgos.
D. Informes medioambientales.

14. El construir una presa en un río para proporcionar energía o agua para las zonas de riego y para las ciudades es una amenaza para _____ que depende de ese río.

A. El hábitat de los peces.
B. La flora.

C. La fauna.
D. Todo lo anterior.

15. Es el intervalo dentro del cual se encuentra el porcentaje de especies amenazadas:

A. Del 1.2 al 5.2%.
B. Del 12 al 52%.
C. Del 120 al 520%.
D. Ninguno de los anteriores.

16. Número aproximado de personas que mueren anualmente en los países en desarrollo como consecuencia de haber estado expuestas a altas concentraciones de partículas en suspensión (SPM):

A. 1.9 millones.
B. 19 millones.
C. 0.19 millones.
D. 190 millones.

17. Las enfermedades debido a la contaminación de los cuerpos de agua superficiales _____ continúan siendo la principal causa de mortalidad y morbilidad en los países en desarrollo.

A. Con materia industrial.
B. Con materia agrícola.
C. Con materia fecal.
D. Con materia inorgánica.

18. Cada año se pierden _____ de capa superficial de materia orgánica, con el consiguiente empobrecimiento del suelo.

A. 0.25 mil millones de toneladas.
B. 25 mil millones de toneladas.
C. 250 mil millones de toneladas.
D. 2 500 millones de toneladas.

19. En 1938 se inicia con el DDT la creación de fitosanitarios de síntesis, seguida después con la amplia gama de insecticidas, herbicidas, fungicidas y:

A. Demás sustancias químicas.
B. Demás sustancias agrícolas.
C. Demás fórmulas.
D. Demás *biocidas.*

20. El actual modelo energético depende de un 80% de los combustibles fósiles, que ocasionan daños geopolíticos, generan contaminación e, inevitablemente, propician:

A. El cambio tecnológico.
B. El cambio climático.
C. El cambio en el nivel de precios.
D. El cambio de actitud.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Impacto de las actividades humanas sobre el medio ambiente

Después de resolver los ejercicios descritos anteriormente, se sugiere que los alumnos lleven a cabo las siguientes actividades de aprendizaje:

1.1. Redactar un ensayo sobre las tendencias actuales de la ciencia ecológica y sus implicaciones sobre la conservación de los recursos naturales.

1.2. Redactar el ensayo: ¿Cómo quiero ver a mi ciudad o a mi comunidad en 20 años? ¿Cómo no quiero ver a mi ciudad o a mi comunidad en 20 años?

1.3. Con la guía del profesor, realizar un análisis grupal en el que se reflexione sobre los diversos componentes de los problemas ambientales del mundo, del país, del estado y del municipio.

1.4. Realizar una investigación documental sobre las consecuencias históricas que han tenido las actividades productivas de la sociedad sobre el medio ambiente. Esta investigación se complementa con un foro de análisis.

Capítulo II

Valores y ética ambiental

INTRODUCCIÓN

La ética ambiental, en el ámbito de sus reflexiones sobre los valores y la moral en su relación con la naturaleza, intenta dar respuesta a un conjunto de preguntas entre las que destacan las siguientes: ¿la naturaleza, en cuanto a hábitat del hombre, debe ser materia moral al igual que lo son las propiedades privadas o la salud? ¿Los paradigmas éticos tradicionales están capacitados para responder a los problemas derivados de la crisis ecológica? ¿Existen obligaciones y deberes a los que los hombres deban adecuar sus conductas cuando se relacionan con espacios naturales, animales o plantas? ¿La ética debe ser un objeto privativo del ser humano en cuanto a persona dotada de razón, libertad y lenguaje o debe atribuirse a seres no humanos, por ejemplo, los simios? ¿La naturaleza genera deberes? ¿El origen de la obligación debe estar en la naturaleza, como propugnan pensadores ecologistas, en el propio hombre, como afirmaría Kant, o en Dios, como propone la Iglesia? ¿Los animales, plantas y espacios naturales deben ser sujetos de derecho? (Martínez de Anguita, *et al*., 2003).

El hombre es el punto de partida y de llegada de las acciones humanas. En la sociedad antigua el ser humano aprendió progresivamente el lugar que le estaba reservado en el universo y la prudencia lo llevó a aceptarlo; el habitante de la sociedad contemporánea no rechaza todo lo que la tradición le ha transmitido, pero quiere conocer el mundo por sus propios medios y exige que *ciertos principios* que él mismo escoge rijan etapas completas de su existencia. Los elementos de su vida ya no son todos *dados* por anticipado; algunos de ellos son *queridos* (Todorov, 1999). Aunque para tal propósito, el mundo deba ser desencantado y los valores que se le quitan a uno se le otorguen al otro.

2.1 | Sistema de valores

Todo sistema económico y social está construido sobre presupuestos éticos, ya sea que éstos estén incorporados al aparato instintivo de la raza o la especie, que provengan del desarrollo de la cultura y del proceso de asimilación-adaptación-transformación del medio a través de las *prácticas productivas*, o que se conciban como *principios morales* intrínsecos del ser humano. El progreso económico plantea para los países industrializados una nueva ética frente a la abundancia, el desperdicio y el uso del tiempo libre. En tanto, para los países "subdesarrollados" se traduce en un problema de sobrevivencia, pobreza crítica, satisfacción de necesidades básicas y dignidad humana (Leff, 2002). Se trata, pues, de entender que el individuo es objeto y sujeto de un sistema de valores que, en función de su tiempo y de su espacio, le resulta dual. Asimismo, antepone primero el *tener* y después el *ser*.

El estilo de desarrollo y el tipo de economía se basa en un sistema de valores, en principios que orientan las formas de apropiación y transformación de la naturaleza. Desde los sofistas griegos, los valores se visualizaban como una disyuntiva: su origen se fundía con la naturaleza o provenían de la ley humana (Todorov, 1999). El sistema de valores es la bisagra entre la naturaleza y el hombre, entre la naturaleza y la economía, y entre la economía y el hombre. Un elemento sustantivo que fortalece estos binomios es la cultura adaptativa, entendiendo que la cultura no puede construirse en un espacio sin límites, como si se tratase de una plataforma autónoma. Toda cultura se construye sobre la naturaleza y la naturaleza tiene límites (Ángel y Ángel, 2002).

Dentro del marco del sistema de valores, pensar en la naturaleza es pensar en una ética de la conservación; es necesitar, en opinión de Aldo Leopold, de una ética de la tierra y con ese fin escribió: "Hasta hoy, todas las éticas se basan en una sola premisa: que el individuo es miembro de una comunidad de partes interdependientes [...] la ética de la tierra simplemente ensancha las fronteras de la comunidad para incluir los suelos, aguas, plantas, animales o, de manera colectiva, la tierra" y agrega: "Una cosa es justa cuando tiende a conservar la integridad, estabilidad y belleza de la comunidad biótica; es injusta cuando procede de otra manera" (McCloskey, 1988). De este modo, el sistema de valores es la conciencia de la ecología.

EVALUACIÓN | SISTEMA DE VALORES

1. El progreso económico plantea para los países industrializados _____ frente a la abundancia, el desperdicio y el uso de tiempo libre.

- **A.** Una nueva estructura social.
- **B.** Un nuevo modelo económico.
- **C.** Una nueva ética.
- **D.** Una nueva distribución de la riqueza.

2. El estilo de desarrollo y tipo de economía están fundados en un:

- **A.** Sistema financiero.
- **B.** Sistema de valores.
- **C.** Sistema cultural.
- **D.** Sistema de intereses.

3. El sistema de valores, la naturaleza y el hombre son consecuentes con la ética de la conservación, EXCEPTO:

   A. El sistema de valores es la bisagra entre la naturaleza y el hombre.
   B. Pensar en la naturaleza es pensar en oportunidades de inversión y ganancias.
   C. Un elemento sustantivo que fortalece el sistema de valores es la cultura adaptativa.
   D. Pensar en la naturaleza es pensar en la ética de la conservación.

2.1.1 Definición de valores y sus características

| Definición de valores

Los valores tienen que ver con la ética con el actuar humano. Es decir, los valores son criterios para la acción. Se puede valorar de acuerdo con criterios estéticos, esquemas sociales, costumbres, principios éticos o, en otros términos, por el costo, la utilidad, el bienestar, el placer, el prestigio. Desde un punto de vista social y educativo, los valores se consideran como referentes, pautas o abstracciones que orientan el comportamiento humano hacia la transformación social y la realización de la persona. Son guías que dan determinada orientación a la conducta y a la vida de cada individuo y de cada grupo social.

El camino de los valores inicia su registro en la filosofía griega. Los primeros cimientos conceptuales sobre los valores, que devienen de aquella filosofía, se configuran como una teoría durante el primer tercio del siglo xx. La obra filosófica de Max Scheler (2001) es, sin lugar a dudas, la que sustenta con mayor amplitud la problemática concerniente a los valores desde aquella época. Desde este punto de vista, los valores han sido producto de cambios y transformaciones a lo largo de la historia. Esto muestra, como consecuencia, que a la par, el hombre se va destruyendo y construyendo a sí mismo en el instante de su tiempo.

La forma de vida es el espejo de los valores. En él se refleja uno de los más graves síntomas del sistema socioeconómico que amenaza con la destrucción física del planeta. Este desequilibrio se debe, esencialmente, al hincapié unilateral que el hombre hizo en la técnica y en el consumo material, lo cual lo llevó a perder el contacto con él mismo y con la vida. Al perder la fe religiosa y los valores humanistas ligados a ella, se concentró en los valores técnicos y materiales y dejó de tener la capacidad de vivir experiencias emocionales profundas y de sentir la alegría o la tristeza que suele acompañarlas (Fromm, 2005).

La situación humana del presente, en la que la sociedad enajenada contribuye a deshumanizar al hombre hace que de éste surja la necesidad de valores que guíen sus acciones y sentimientos (Fromm, 2005). Frente a esta urgencia cabe preguntarse: ¿qué son los valores? Los valores son principios morales que se traducen en conductas o normas consideradas como deseables dentro de un grupo social. Llamamos valores a aquellas cosas que se consideran como correctas o deseables, o merecedoras de nuestra atención y esfuerzo (Howe y Howe, 1977). Es decir, los valores se entienden como cualidades del ser. Sin embargo, una cosa resulta cierta, los valores no existen por sí solos, sino que residen en algún depositario o sostén que, por lo general, es de orden corporal (Frondizi, 2005). No son etéreos, sino que están incorporados en alguien o en algo, por lo tanto, esos valores aparecen como cualidades de ese depositario.

Es conveniente enfatizar que los valores están en la vida cotidiana del ser humano y son inaplazables. Esta premisa constituye la base para formular la siguiente pregunta: ¿qué es, por ejemplo, el ingeniero? Quizás por ahora no pueda darse ninguna explicación que vaya más allá de lo funcional, pero lo que sí es claro es la necesidad de que éste debe trascender de ser visto como un *homo faber* para dar paso el *homo esperans*. Esta posibilidad no podría ser si ese ingeniero estuviera vacío de valores, lo cual no le permitiría distinguir lo valioso o bueno que es todo aquello que contribuye al mayor despliegue de las facultades específicas del hombre y fomenta la vida. Negativo o malo es todo lo que ahoga la vida y paraliza la disposición del hombre a actuar (Fromm, 2005).

Es responsabilidad de los seres humanos mantener el equilibrio ecológico

Características de los valores

Desde la esfera personal, los valores no tienen sustitutos; en ésta, la identidad personal es irreductible. Es decir, los valores están en la vida cotidiana del ser humano y son inaplazables. Lo que importa, como dice Fromm, es reconocer que los valores son estructuras y que no es posible escoger las partes preferidas de una estructura y combinarlas con las partes preferidas de la otra. Los valores son, pues, cualidades que nos permiten adaptarnos a la realidad; son como *adjetivos calificativos* que reflejan nuestra capacidad de valorar, no tienen capacidad física, pero son posibles (Rodríguez, s/f).

La humanidad ha adoptado criterios a partir de los cuales se establece la categoría o la jerarquía de los valores. Algunos de esos criterios son:

- *Durabilidad*: los valores se reflejan en el curso de la vida. Hay valores que son más permanentes en el tiempo que otros. Por ejemplo, el valor del placer es más fugaz que el de la verdad.
- *Integralidad*: cada valor es una abstracción íntegra en sí mismo, no es divisible.
- *Flexibilidad*: los valores cambian con las necesidades y experiencias de las personas.
- *Satisfacción*: los valores generan satisfacción en las personas que los practican.
- *Polaridad*: todo valor se presenta en sentido positivo y negativo; todo valor conlleva un contravalor.
- *Jerarquía*: hay valores que son considerados superiores (dignidad, libertad) y otros como inferiores (los relacionados con las necesidades básicas o vitales). Las jerarquías de valores no son rígidas ni predeterminadas; se van construyendo progresivamente a lo largo de la vida de cada persona.
- *Trascendencia*: los valores trascienden el plano concreto; dan sentido y significado a la vida humana y a la sociedad.
- *Dinamismo*: los valores se transforman con las épocas.

- *Aplicabilidad*: los valores se aplican en las diversas situaciones de la vida; entrañan acciones prácticas que reflejan los principios valorativos de la persona.
- *Complejidad*: los valores obedecen a causas diversas, requieren complicados juicios y decisiones.

La jerarquía de los valores depende de tres factores: *sujeto*, *objeto* y *situación*. Así, la determinación de la altura de un valor debe atender, en primer lugar, a las reacciones del sujeto, sus necesidades, intereses, aspiraciones, preferencias y demás condiciones fisiológicas, psicológicas y socioculturales. En segundo lugar se consideran las cualidades del objeto, pues no basta que alguien prefiera algo para que se convierta en mejor, es necesario que sea "preferible" para él en esa situación concreta. Dicha cualidad depende, en buena parte, de las propiedades del objeto. El tercer factor para determinar lo más alto e influenciable dentro de la jerarquía, es la situación. Si varían las condiciones en que se da la relación del sujeto con el objeto, variará lo "preferible", esto es, la altura del valor. Hay circunstancias que influyen muy poco; otras llegan a establecer modificaciones fundamentales (Frondizi, 2005).

EVALUACIÓN

DEFINICIÓN DE VALORES Y SUS CARACTERÍSTICAS

1. Desde un punto de vista social y educativo, los valores se consideran como referentes que orientan:

A. El sistema económico.
B. El nuevo perfil humano.
C. Las nuevas generaciones.
D. El comportamiento humano.

2. La situación humana del presente, en la que la sociedad enajenada contribuye a deshumanizar al hombre hace que de él emerja:

A. La necesidad de valores que guíen sus acciones y sentimientos.
B. La necesidad de invertir en educación.
C. La necesidad de más información.
D. La necesidad de nuevas religiones.

3. Al perder _____ ligados a ella, se concentró (el hombre) en los valores técnicos y materiales y dejó de tener la capacidad de vivir experiencias emocionales profundas y de sentir la alegría o la tristeza que suele acompañarlas.

A. Fe religiosa y valores éticos.
B. Fe religiosa y filosofía.
C. Fe religiosa y valores humanistas.
D. La conciencia humanista y la familia.

4. Autor que dice: "Lo que importa es reconocer que los valores son estructuras y que no es posible escoger las partes preferidas de una estructura y combinarlas con las partes preferidas de la otra".

A. Fromm.
B. Franklin.
C. Peasor.
D. Morgan.

2.1.2 Valores y principios

| Valores

Definir el concepto de valor es una tarea complicada y difícil de afrontar, puesto que, en el mundo axiológico, los especialistas aún discuten sobre su naturaleza. La palabra *valor* proviene del latín *válor*, que significa "tener salud", "estar bien". La forma romana de despedida era *váleas*, lo cual quería decir: "que estés bien". Luego el término adquirió en sentido de "tener vigor" no solo físico sino también de ánimo, que éticamente es parte de la virtud de la fortaleza. Posteriormente el término se introduce en el lenguaje filosófico, de tal forma que se emplea para designar aquello que hace a una persona digna de aprecio. También se empleó en un sentido técnico en la economía política para referirse al grado de utilidad y cualidad de las cosas por las que adquieren un precio.

La diferencia consiste en que, en el caso de las cosas, los objetos ya están dados y acabados, por eso se les asigna un precio (valor económico); mientras que en el mundo de las personas los *valores son parámetros de referencia a seguir, son factores de orientación para la existencia humana que es inacabada*. Desde luego, existen discrepancias entre lo que los individuos consideran qué son sus valores y los verdaderos valores que los dirigen, de los cuales no se dan cuenta. En la sociedad industrial, los *valores* oficiales, *conscientes*, son los de la tradición religiosa y humanista: la individualidad, el amor, la compasión, la esperanza, etc. Los *valores inconscientes* que sí motivan de manera directa la conducta de la gente son los que han dado origen al sistema social de la sociedad industrial y burocrática: la propiedad, el consumo, la posición social, la diversión, el excitamiento, etc. Esta discrepancia entre valores conscientes e inefectivos y los valores inconscientes pero efectivos, causa daño a la personalidad (Fromm, 2005).

| Principios

¿Qué es un principio? En un sentido ético o moral se le llama principio a aquel juicio práctico que deriva inmediatamente de la aceptación de un valor. Del valor más básico (el valor de toda vida humana, de todo ser humano, es decir, su dignidad humana), se deriva el principio primero y fundamental en el que se basan todos los demás: la actitud de respeto que merece por el simple hecho de pertenecer a la especie humana, es decir, por su dignidad humana (Vidal-Bota, s/f).

Los principios son una especie de resúmenes de vivencias y crisis personales de mucha gente, a lo largo de mucho tiempo y en muy variados ambientes. Su aplicación inteligente y mesurada puede resultar útil para ahorrar mucho esfuerzo y tensión a la hora de tomar decisiones. Sin embargo, es saludable distinguir entre la *regla* y el *principio*. Existe una diferencia esencial entre una y otro: la regla es inmutable, se aplica sin excepciones y no se enriquece con sus sucesivas aplicaciones. El principio, en cambio, es fruto de la evolución cultural, toma en cuenta los casos particulares y se enriquece con cada aplicación en situaciones nuevas (Gutiérrez, 1997).

Con base en aquellas definiciones, resulta oportuno, al igual que Gutiérrez (1997), mencionar algunos de los *principios éticos* más generales, a los cuales se les identifica con el nombre del autor:

| Principio de Moore: Pluralidad de los bienes[1]

No existe un solo bien que el ser humano persiga en el mundo sino muchos.

Paráfrasis: G.E. Moore señala que los principales bienes que atraen a los hombres son: la compañía humana, la actividad interesante y la contemplación de objetos bellos. Pero el principio es independiente de esa lista. Lo esencial es que lo que constituye la felicidad es múltiple y no único. Muchas decisiones morales pueden aclararse tratando de determinar cuál es el interés predominante de cada una de las personas que participan en la situación, y por qué medios puede asegurarle el disfrute de ese bien.

| Principio de Knight: Complejidad de los actos[2]

En todo acto intervienen muchos valores en relaciones complejas; todo acto contiene (produce) bien y mal; el valor de los componentes permanece incólume en el valor de conjunto.

Paráfrasis: F. Knight advierte que toda decisión moral crea conflicto, porque lo que era bueno sigue siendo bueno, y lo que era malo sigue siendo malo después de la decisión. Dicho de otra manera: toda decisión moral implica sacrificio de algo (el bien que no se puede obtener, pero que sigue siendo bueno, o el mal que se tiene que sufrir porque la acción ética no lo convierte en bien). El conflicto es esencial a la decisión moral, y las renuncias que se operan se justifican por el bien global que se obtiene pero no hacen menos sensible la pérdida de los bienes renunciados. Este principio de la complejidad de los actos morales está muy relacionado con el anterior, de la pluralidad de los bienes: el conflicto ocurre porque deseamos muchos bienes y no siempre son compatibles entre sí.

| Los tres principios de Popper[3]

Los principios que constituyen la base de toda discusión racional, es decir, de toda discusión dirigida a la búsqueda de la verdad, constituyen los principios *éticos* esenciales. Tres de estos principios son:

[1] George Edward Moore (1873-1958), filósofo británico, se le conoce por sus contribuciones en el desarrollo de la filosofía occidental contemporánea. Su aportación a la teoría ética y su defensa del realismo filosófico se explica en su obra más famosa: *Principia Ethica*.

[2] Frank Hyneman Knight (1885-1972). Enseñó economía y filosofía en la Universidad de Chicago entre 1928 y 1952. Knight fue una figura intelectualmente singular. Era un economista-filósofo, no un economista-científico. La obra de Knight abunda en digresiones filosóficas anidadas en argumentos propiamente económicos, lo cual constituye todo un desafío para sus comentaristas e intérpretes, dada su condición de especialista en ambas disciplinas. A la par de sus estudios de economía, también se dedicó a las relaciones entre los aspectos éticos y económicos de la sociedad, y a interpretar las tendencias sociales y económicas en el mundo occidental.

[3] Karl Raimund Popper nació el 28 de julio de 1902 en Viena, Austria. Falleció el 17 de septiembre de 1994 en Londres. Desde muy joven, se interesó y participó activamente tanto en el marxismo como en el movimiento psicoanalítico de Alfred Adler. Conoció también la ortodoxia psicoanalítica de Freud y desde siempre fue un estudioso de la filosofía y la ciencia y fue, según algunos, el filósofo de la ciencia más importante del siglo xx.

1. *El principio de falibilidad*: quizá yo estoy equivocado y quizá tú tienes razón. Pero es fácil que ambos estemos equivocados.
2. *El principio de discusión racional*: deseamos sopesar, de forma tan impersonal como sea posible, las razones en favor y en contra de una teoría […]
3. *El principio de aproximación a la verdad*: en una discusión que evite los ataques personales, casi siempre podemos acercarnos a la verdad […]

Paráfrasis: Popper subraya que esos principios incluyen aspectos éticos cuando dice: vale la pena señalar que estos tres principios son principios tanto epistemológicos como éticos, pues implican, entre otras cosas, la tolerancia: si yo espero aprender de ti, y si tú deseas aprender en interés de la verdad, yo tengo no sólo que tolerarte, sino reconocerte como alguien potencialmente igual; la unidad e igualdad potencial de todos constituye en cierto modo un requisito previo de nuestra disposición a discutir racionalmente las cosas (Popper, 1994). Estos principios se hallan, de suyo, dentro del marco de la filosofía de la ciencia y expresan una dimensión ética bien evidente, porque implican una norma de conducta que obliga a la duda, al diálogo y a la tolerancia.

La ecuación de Fromm: *yo soy = lo que tengo y lo que consumo.*

Paráfrasis: la actitud inherente al consumismo es devorar todo el mundo. El consumidor es eterno niño de pecho que llora reclamando su biberón. Consumir es una forma de tener, y quizás la más importante en las actuales sociedades industriales ricas. Consumir tiene cualidades ambiguas: alivia la angustia, porque lo que tiene el individuo no se lo pueden quitar; pero también requiere consumir más, porque el consumo previo pierde su carácter satisfactorio (Fromm, 2006). Vivir y consumir son dos estados complementarios del hombre. Asimismo, este hombre no nace en el vacío, sino en el interior de una sociedad ya existente, de la cual asume ciertas costumbres y tradiciones. Inspirado en éstas se asume beneficiario de los bienes comunes que le aporta la arquitectura natural local.

EVALUACIÓN VALORES Y PRINCIPIOS

1. Son parámetros de referencia a seguir, son factores de orientación para la existencia humana que es inacabada:

A. Los principios.
B. La moral.
C. Los valores.
D. La ética.

2. Los valores inconscientes que sí motivan de manera directa la conducta de la gente son los que han:

A. Engendrado la clase política.
B. Engendrado el sistema social de la sociedad industrial.
C. Engendrado la estructura económica.
D. Engendrado las crisis socio-ambientales.

3. Fruto de evolución cultural, toma en cuenta los casos particulares y se enriquece con cada explicación en situaciones nuevas:

A. Moral
B. Principio
C. Valor
D. Regla

4. "Yo soy igual a lo que tengo y lo que consumo."

A. Knight
B. Popper
C. Moore
D. Fromm

2.1.3 La educación en valores

La relación del hombre con la naturaleza se entiende más como ambición que como precaución. Todo apunta a que el hombre moderno ha renunciado a su identidad y pertenencia a la naturaleza de la naturaleza. Para éste la naturaleza ha muerto y los ídolos con los cuales intenta reemplazarla mueren cada vez con una mayor rapidez. La pérdida de valores comunes implica, a su vez, nuevos desastres y nuevos peligros. Ha llegado el momento de examinar más de cerca este vacío de humanismo, el cual se manifiesta mediante un individuo cuya metamorfosis lo muestra como un animal o una máquina.

Hay voces que expresan cierta alarma y alguna forma de malestar ante un mundo materialista, problemático y sin principios. Las voces, con justificada razón, reclaman una educación en valores. Una educación que oriente al ser humano hacia la búsqueda de un arte de vivir que, por un lado, encauce sendas por donde se llegue a la felicidad de todos y, por el otro, guíe hacia el respeto y el amor a la naturaleza. La educación en valores deviene como una inexcusable tarea, porque la escuela, en este justo momento, va por una dirección y las necesidades del mundo y de la vida van por otra. La escuela, como depositaria y administradora de la cultura y de los valores, a través de la educación, debe compensar o atenuar esas limitaciones (Hernández, 2006).

La educación se entiende como el proceso social que tiene como misión mantener, preservar y desarrollar la cultura humana, en su contexto histórico general y específico, y conducir hacia el progreso, permitiendo el desarrollo individual de la personalidad, de los grupos sociales y de la sociedad en su conjunto (Arana Ercilla, 2006). Por consiguiente, se puede resumir que la educación es un proceso de concientización social en constante evolución que incide en los valores a través de los procesos educativos de manera explícita. Asimismo, busca la integración de lo humano con la formación profesional.

La educación en valores en la formación profesional es tener en cuenta la relación entre lo cognitivo y afectivo del ser humano. Es pensar en el contenido como unidad de conocimientos, habilidades y, especialmente, valores. Es decir, en el aspecto valorativo del conocimiento (*saber y saber hacer*) y en el valor como significado del conocimiento de la realidad. Así, el aprendizaje de un conocimiento matemático, físico o profesional debe ser tratado en todas sus dimensiones: histórica, política, moral, entre otras, es decir, subrayando la intencionalidad hacia la sociedad. Visto de esta manera, el proceso de enseñanza-aprendizaje adquiere un carácter integrador (Arana Ercilla, 2006).

La educación en valores es un término de reciente utilización (y preocupación) y se refiere a la intencionalidad de los valores en el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante estrategias pedagógicas.[4] El concepto está determinado, en un primer plano, por la edad del capital humano que se desempeña en la docencia y, en un segundo plano, está condicionado por los avances de las concepciones sobre educación, axiología, epistemología, filosofía de las ciencias, entre otras, que permiten comprender al ser humano y a su proceso de conocimiento, relaciones y praxis. En este sentido, el objetivo es, pues, que el ser humano desarrolle una personalidad consciente y en su praxis mantenga la armonía con el orden natural en el cual se haya instalado (Todorov, 1999).

EVALUACIÓN — LA EDUCACIÓN EN VALORES

1. La educación en valores en la formación profesional es tener en cuenta la relación entre:

A. Ética y moral.
B. Lo cognitivo y afectivo del ser humano.
C. Saber y hacer.
D. Transformar y corregir.

2. La pérdida de valores implica:

A. Nuevos avances.
B. Nuevos desastres y peligros.
C. Nuevas oportunidades.
D. Nuevos riesgos.

3. "El ser humano debe desarrollar una personalidad consciente y que en su praxis mantenga la armonía con el orden natural en el cual se haya instalado".

A. Todorov.
B. Cross.
C. Rosenberg.
D. Kant.

[4] Desafortunadamente estas estrategias son recursos abandonados y olvidados en la mayor parte de las instituciones educativas tecnológicas.

2.2 | El profesional integral

La formación profesional integral es un objetivo estratégico en el mundo de hoy. Un humanista debe conocer los avances científicos y tecnológicos para comprender al ser humano y a la vida. Un científico o tecnólogo no está exento de conocer la realidad social para así saber conducir sus acciones en beneficio del ser humano y de la naturaleza. El futuro profesional requiere de conocimientos actualizados e integrados, de valores de redimensionamiento humano para su adecuado ejercicio profesional, que deben ser desarrollados desde el proceso de formación de manera intencionada y consciente por las instituciones que conforman el *Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos*.

Hasta ahora, la formación profesional sólo se asocia a la ciencia y a la tecnología, creencia que manifiesta un aislamiento entre el conocimiento científico-tecnológico y el socio-humanista, e impide la articulación de éstos en la formación profesional (Arana Ercilla, 2006). Esto pudiera explicar en parte, como lo señala Arana, que los problemas económicos, políticos y sociales (se agregaría también ambientales) que atraviesa la humanidad son provocados por sujetos "educados". Frenar estas divergencias no sólo implica comprender la naturaleza de la vida y de los seres humanos, sino además tomar conciencia de que existe una necesidad de cambios en la educación.

La educación como proceso social debe responder a las exigencias de las nuevas realidades, a través de la formación de un ser humano más culto, donde la ciencia, la tecnología y las humanidades sean partes integradas e integrantes de la cultura profesional. El *Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos* debe formar un ser humano profesional o un profesional humano con capacidades para asumir los retos de la época contemporánea, que adquiera conocimientos científicos y tecnológicos idóneos y, a la vez, sea portador de valores humanos para su óptimo desempeño como miembro de la sociedad. Su formación debe combinar habilidades laborales con cualidades personales para el ejercicio responsable de la profesión.

La formación profesional integral significa el desarrollo de una cultura que permita interpretar el paradigma de desarrollo vigente y sus contextos regionales específicos. Asimismo, desplegar capacidades y actitudes que concedan prácticas profesionales con sentido de respeto y progreso humano. Esta definición corre el riesgo de verse acotada si la educación se enmarca dentro de los estrechos criterios de la eficiencia y la competitividad, dando pie a juicios que den por sentado la existencia de diferentes calidades de enseñanza en función de los estratos socioeconómicos. Inclusive en la misma educación municipal, dependiendo de si se trata de municipios ricos o pobres.

2.2.1 La formación de valores del profesional

En el momento histórico actual (principios del tercer milenio), la educación tiene una función propiamente utilitarista. Esto ha originado que se haya ido instalando un nuevo concepto de calidad de educación, el cual se restringe a una capacitación eficiente para producir los diversos tipos de capital humano con capacidad para consumir y competir en la actual sociedad de mercado. Esta desorientación en materia de enseñanza, proviene de la adopción poco crítica y abusiva, de concepciones y prin-

cipios de diversas teorías y corrientes que se asumen con ignorancia soslayando sus alcances y limitaciones induce más a la adopción de modas que a la toma de posiciones con responsabilidad intelectual (Agudo de Córsico, 2005).

La tendencia dominante en la formación profesional es la propuesta de una formación integral que comprenda las capacidades y competencias para entrar al mundo del trabajo. Pero que también incluya los valores y las actitudes que moldean la personalidad del sujeto y que contribuyen al logro de un desempeño comprometido y eficaz de su profesión, así como a un ejercicio responsable de la ciudadanía. Los pilares de la formación integral son dos: la formación en competencias profesionales y la formación ética, que requieren complementarse como dos dimensiones que se articulan para preparar al profesional del nuevo milenio (Ibarra Rosales, 2005).

Los profesionistas que egresan del *Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos*, al adquirir un conjunto de conocimientos especializados y de competencias profesionales, no sólo logran obtener el estatus y poder de expertos especialistas en un área del conocimiento o campo de acción, sino también contraen la responsabilidad moral de hacer un buen uso de esas competencias profesionales, porque la aplicación de esos conocimientos especializados inciden de manera directa o indirecta en las condiciones de vida, en el bienestar de la población y el estado de la naturaleza.

La educación en valores en la educación superior tecnológica debe encaminarse fundamentalmente a la formación y al desarrollo de valores profesionales, entendiéndose como los valores humanos contextualizados y orientados hacia la profesión. Sus significados se relacionan con los requerimientos universales y los particulares de la profesión. Constituyen rasgos de la personalidad profesional y contribuyen a definir una concepción integral del ejercicio de la profesión. En la formación profesional, la educación en valores es el proceso de humanizar e integrar lo social de la profesión en las competencias profesionales. Significa desarrollar la personalidad profesional integral mediante la modelación del ejercicio profesional en el proceso docente y en toda la vida universitaria para el desarrollo de los futuros modos de actuación profesionales (Arana, *et al*., 2003).

La formación de valores del profesional debe tener un carácter pluridimensional, que abarque las siguientes dimensiones que necesariamente habrán de desarrollarse: intelectual, técnica, ética, estética, política y otras según la profesión, y de otros factores que, de acuerdo con las circunstancias, deberán tomarse en cuenta. Algunas de las razones que justifican la educación en valores en la formación profesional son:

- La imagen que de la ciencia y la tecnología existe en los futuros profesionales, que varía según las concepciones y paradigmas con que se interpreten y comprendan dichos procesos, lo cual es producto de los contenidos de la carrera: conocimientos, enfoques, habilidades, relaciones, comportamientos de los docentes, estilos y maneras de determinar y solucionar problemas de la vida universitaria en general.
- La adaptación de los diseños curriculares de las carreras a los cambios científico-tecnológicos y sociales, y su reflejo en los objetos y en los modos de actuación de los futuros profesionales.

El contenido de la formación profesional se refiere a la cultura que debe adquirir un profesional para ejercer adecuadamente su profesión, y que abarca no sólo los conocimientos científicos y tecnológicos necesarios que respondan a esa rama y objeto del saber y saber hacer específicos, sino a una cultura profesional como resultado de un tipo específico de educación científico-tecnológica, entendida ésta como: el proceso continuo de adquisición de conocimientos teóricos y prácticos y de formación de valores en relación con la práctica tecnocientífica, que propicie una actitud crítica de los aspectos contradictorios presentes en las relaciones entre la actividad científico-tecnológica y las otras formas de actividad social (Arana, *et al*., 2003).

El acceso al conocimiento conlleva responsabilidades y compromisos con la sociedad. En ese contexto, la formación y desarrollo de los valores del profesional adquiere una particular relevancia, ya que son éstos los que permiten apoyar la reestructuración permanente de la persona, de sus conocimientos y aptitudes, de su juicio y de su acción. Tres palabras claves, sin que ello signifique entrar en un diferencial semántico, intervienen en esa praxis: los *valores*, la *educación* y, como un abarcador de ambas, la *filosofía*. De éstas aparece la virtud por la que el profesional transita sobre un camino donde establece, de manera coherente y honrada, una axiología propia, o escala de valores, mediante la cual se rige.

EVALUACIÓN | LA FORMACIÓN DE VALORES DEL PROFESIONAL

1. La formación en competencias profesionales y la formación ética son:

A. Pilares de formación integral.
B. Temas de valores.
C. Actitudes positivas del profesionista.
D. Aptitudes competitivas.

2. La educación en valores en la formación profesional es el proceso de _____ de la profesión en competencias profesionales.

A. Humanizar e intencionar la tecnología.
B. Humanizar e intencionar lo financiero.
C. Humanizar e intencionar lo social.
D. Humanización de la enseñanza.

3. Adquiere particular relevancia ya que éstos permiten apoyar la reestructuración permanente de la persona:

A. La formación del profesional.
B. La formación y desarrollo de valores del profesional.
C. La formación de ética profesional.
D. La formación académica.

2.2.2 Actitudes y componentes actitudinales: cognoscitivo, afectivo y conativo

| Actitudes

Las actitudes influyen en la percepción; la percepción y las actitudes sociales ejercen un efecto recíproco. Las actitudes son importantes porque de ellas depende lo que se observa en el ambiente, la manera de codificar la información que se reúne de las observaciones y la manera de reaccionar. ¿Qué son las actitudes? La actitud es una organización bastante estable de las opiniones, sentimientos y conductas de un individuo ante los demás, ante las situaciones o los objetos. Dicho de otra manera, es una tendencia general a emitir la misma respuesta ante una persona u objeto. Es decir, el mismo patrón de pensamientos, sentimientos y tendencias conductuales (Smith *et al.*, 1984).

Diversos autores que tienen como objeto de estudio la psicología coinciden en que el tema de las actitudes sigue fascinando a los investigadores y es, sin duda, una parte clave, aunque controversial, de la psicología social. Tal es la generalidad que con frecuencia se habla de actitudes para referirse a diferentes cosas. De estas discusiones, una de las polémicas que más aportaciones ha motivado es la que se refiere a la conducta. Sin embargo, aún no existe una sola definición en la que todos los psicólogos están de acuerdo en lo que concierne a la definición de actitudes. Gross (2004) citando a Rosenberg y Hovland (1960) dice que las actitudes son las predisposiciones a responder ante cierta clase de estímulos con ciertas clases de respuestas.

Se puede considerar, continúa diciendo Gross, que una actitud es una mezcla o integración de creencias y valores. Las creencias representan el conocimiento o información que se tiene acerca del mundo y, en sí mismas, no brindan una evaluación. Ahora bien, para convertir una creencia en una actitud se necesita un ingrediente de "valor". Valor se refiere —con el sentido del individuo— a lo que es deseable, bueno, valioso, meritorio y demás. Mientras que la mayoría de los adultos pueden tener miles de creencias, únicamente tienen cientos de actitudes y unas cuantas docenas de valores (Gross, 2004). Con base en estas proximidades conceptuales se infieren las clases de respuestas que devienen de las actitudes.

| Componentes actitudinales

Las constantes de pensamiento, entendimiento y atención, en un análisis estructural, descubren en las actitudes tres tipos de componentes:

1. Cognoscitivo o perceptivo.
2. Afectivo.
3. Conativo o de conducta.

Los tres componentes de la actitud interactúan entre sí y tienden a relacionarse y, si alguno de ellos varía, también los demás lo harán. En general, los compo-

nentes perceptivos, afectivos y de comportamiento son compatibles; de acuerdo con esta compatibilidad se pueden, conociendo los estímulos (individuos, interacciones, asuntos sociales o cualquier objeto de actitud), medir por las variables dependientes o respuestas fisiológicas, declaraciones verbales, de afecto, de creencia o respecto al comportamiento (González, 1981). Se agregan las respuestas perceptuales o acciones abiertas que sugieren la existencia de una actitud y que caracterizan las actitudes sociales como variables intencionales (Rosenberg y Hovland, 1960).

Componente cognoscitivo (respuesta cognitiva)

El componente cognoscitivo es lo que una persona cree acerca del objeto de la actitud, cómo es ese objeto de modo objetivo (Gross, 2004). Está formado principalmente del conjunto de opiniones, categorías, atributos y conceptos. Las creencias están constituidas por la información que se acepta de un objeto, un concepto o un hecho, tanto si la información es precisa como si no lo es. Muchas creencias están compuestas simplemente por una proposición que se considera como verdadera, pero, sean verdaderas o no, tienen una intensa influencia en las personas que las mantienen. Son en sí mismas irrebatibles (González, 1981).

Componente afectivo (respuesta afectiva)

El componente afectivo es lo que una persona siente acerca del objeto de la actitud, qué tan favorable o desfavorablemente lo evalúa (Gross, 2004). El componente afectivo sería la emotividad que impregna los juicios. La valoración emocional, positiva o negativa, que acompaña a las categorías asociándolas a lo agradable o a lo desagradable. Por ejemplo, cuando alguien dice: "No me gustan las reuniones multitudinarias", está expresando un rechazo. Es el componente más característico de las actitudes. Una actitud estará, por lo tanto, en estrecha relación con las vivencias afectivas y sentimientos de nuestra vida. El sentimiento afectivo le da carácter de cierta permanencia (González, 1981). Este componente de tipo sentimental debe verse desde su intensidad y su posición en la predisposición que tiene el sujeto de que le guste o no en su valoración del objeto de las actitudes. La intensidad depende del sujeto y de la situación: "importa o no, mucho o poco", y hasta qué punto y grado es cuestión de la valoración afectivo-emocional.

Componente conativo (respuesta conductual)

El componente conativo se refiere a cómo responde, de hecho, una persona ante el objeto de la actitud (Gross, 2004). El componente conativo o de acción ocurre cuando el individuo cree o piensa una determinada cosa, siente una vivencia positiva/negativa hacia la misma y actúa de una manera determinada ante ese objeto. Las actitudes poseen este componente activo que, con la valoración cognoscitiva, predispone emocionalmente al acto, sea éste efectivamente realizado o admitido en el ámbito intrapersonal, dependiendo siempre de la facilitación u obstaculización social. Es el componente instigador de conductas coherentes con las condiciones y los afectos relativos a los objetos actitudinales (González, 1981).

Con base en estas definiciones en las que la actitud resalta como el elemento activo del sujeto, se acopla la preocupación para medir la actitud hacia la problemática y conservación del medio ambiente. La importancia percibida de los problemas que

afectan la arquitectura natural, en relación con otros temas de interés público, ofrece evidencias diversas dependiendo del tipo de problema ambiental con el que se compare. Aunque habrá que hacer notar, como algunos estudios indican, que la preocupación ambiental no predice bien las conductas específicas. Esto se debe a que hay inconsistencias en la relación entre actitudes y comportamientos ambientales.

EVALUACIÓN

ACTITUDES Y COMPONENTES ACTITUDINALES: COGNOSCITIVO, AFECTIVO Y CONATIVO

1. Tendencia general a emitir la misma respuesta ante una persona u objeto:

A. El valor.
B. La suposición.
C. La actitud.
D. La sospecha.

2. Es lo que la persona cree acerca del objeto de la actitud, cómo es ese objeto de modo objetivo:

A. El componente afectivo.
B. El componente cognoscitivo.
C. El componente conativo.
D. El componente abstracto.

3. Ocurre cuando el individuo cree o piensa una determinada cosa, siente una vivencia positiva/negativa hacia la misma y actúa de una manera determinada ante ese objeto:

A. El componente conativo.
B. El componente afectivo.
C. El componente cognoscitivo.
D. El componente interactivo.

4. Es lo que una persona siente acerca del objeto de la actitud; qué tan favorable o desfavorable se evalúa:

A. El componente conativo.
B. El componente cognoscitivo.
C. El componente afectivo.
D. El componente interactivo.

2.3 | Valores y actitudes hacia el medio ambiente

La psicología, sin duda, ya ha sido cautivada por el ambiente. En este campo se analiza cómo las condiciones ambientales afectan las capacidades cognitivas, movilizan los comportamientos sociales e impactan la salud mental. Asimismo, el campo emergente de la psicología ambiental contribuye al análisis de las percepciones e interpretaciones de la gente sobre su medio ambiente (Leff, 2002). Se trata de una visión cuyo sentido está orientado hacia una ética normativa que reconozca cabalmente los valores ambientales y los deberes hacia el medio.

Cañón del Sumidero, Chiapas, México

La idea de una nueva ética ecológica tiene el propósito de explicar la valoración no como dependiente del hombre, que señale plena y adecuadamente los valores y cosas valiosas de la naturaleza, que haga ver que los fenómenos naturales y no solamente el hombre exigen respeto y que explique los deberes (morales) del hombre consigo mismo y para con su medio. Es decir, se necesita una ética de la tierra (McCloskey, 1988). El problema moral se ha tornado "específico" para el hombre por el imperativo de la sobrevivencia y de una responsabilidad solidaria a fin de preservar la biósfera terráquea. La pregunta de la ética es, entonces, ¿cómo debemos vivir, al menos para sobrevivir, pero con dignidad humana? (Zamudio, s/f).

2.3.1 Relación valores, actitudes y creencias con el comportamiento y su influencia en la preservación del medio ambiente

La degradación ambiental no es sólo un problema que exige soluciones científico-técnicas. En realidad no es tanto un problema en el sentido objetivo de algo exterior al hombre, sino un problema de conciencia o de actitudes y conducta humanas (valores, actitudes y creencias). La crisis ecológica deriva, a la postre, en el planteamiento de un nuevo sistema ético: la bioética como puente entre los hechos científicos y los valores morales. Con ello se contribuiría a comprender que los problemas ambientales son, ante todo, problemas de la humanidad y, por ende, del comportamiento humano. Es el comportamiento de las personas lo que provoca un incremento de la gravedad de un problema ambiental (Martínez-Soto, 2004).

La teoría del Valor-Creencia-Norma (VCN) sugiere que existe una cadena de elementos que se activan sucesivamente, de forma directa o indirecta, frente a un problema ambiental. El primer activador son los *valores*, los valores personales están enraizados en los rasgos de personalidad y las actitudes, y activan *creencias*. La creencia más importante es la visión ecológica del mundo, es decir, cómo se *cree* que deben ser las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza. Dicha creencia activa la percepción sobre el grado de amenaza hacia los objetos que se valoran y la percepción sobre la posibilidad personal de reducir dichas amenazas (Aznar, *et al.*, s/f).

Dependiendo de cómo sean estas creencias, se activarán las *normas personales*, es decir, el sentido de obligación o no obligación para llevar a cabo acciones al respecto. Por último, si hay un sentido de obligación (la norma personal), se activa la *conducta*, ya sea de consumo, de ciudadanía proambiental o de sacrificio. Una breve explicación, a modo de ejemplo, puede aclarar esta ecuación:

1. Mi valor dice: "*Aprecio esto*".
2. Mi visión ecológica dice: "*Entonces, la relación entre humanos y naturaleza debería ser así*".
3. Mi creencia sobre el objeto dañado dice: "*Creo que el objeto* X *está en peligro*".
4. Mi creencia sobre las posibilidades de actuar dice: "*Puedo hacer algo*".
5. Mi norma personal entonces dice: "*Debo hacer algo*".
6. Y entonces actúo.

Un gran número de investigaciones que se ocupan de los *valores* demuestran que la gente tiende a posicionarse respecto a tres grandes tipos (esto no significa que un mismo individuo se posicione siempre respecto al mismo tipo de valores en todas las situaciones):

- *Egoístas*: los que predisponen a la gente a proteger únicamente aquellos aspectos del medioambiente que pueden afectarles personalmente, y a oponerse a acciones proambientales si suponen costos personales elevados.
- *Altruistas*: los que predisponen a la gente a actuar cuando los problemas medioambientales pueden dañar a otras personas (ya sean de su comunidad, su país o toda la humanidad).
- *Biosféricos*: los que predisponen a la gente a actuar cuando perciben que los problemas medioambientales pueden dañar a la naturaleza (a todos los seres vivos, incluyendo los seres humanos).

Según algunos autores, estas diferentes formas de valorar se relacionan con la autoconciencia del individuo, es decir, hasta qué punto el individuo se siente y define como interdependiente o no de otras personas y de otros organismos.

Merece la pena señalar que otras teorías reformulan esta clasificación a tres bandas, y reconocen sólo dos dimensiones en los valores; cada dimensión se desplegaría como un continuo. La primera dimensión se orienta hacia los objetivos vitales, en donde existen dos extremos: *trascendencia*, la cual incluye objetivos que transcienden al individuo y promueven el interés de los otros y de la naturaleza, como ser abierto, altruista, honesto e indulgente; y *egoísmo*, que incluye objetivos que promueven los intereses propios independientemente de los otros. La segunda dimensión se orienta hacia el cambio social o la tradición, en donde existen dos extremos: *apertura*, la cual incluye objetivos como la creatividad, curiosidad, excitación y placer; y *conservadurismo*, que incluye objetivos como el respeto a la tradición, los padres, los ancestros, etcétera.

Por otra parte, las *creencias* tienen una función mediadora *esencial* entre los valores y la conducta porque definen el tipo de personas o cosas que se piensa que están afectados por los problemas medioambientales, y hasta qué punto se puede hacer algo por ellos. Las creencias dependen de cómo se percibe la información y el contexto. Por ejemplo, para saber de la existencia de un problema se necesita información y pu-

blicidad; asimismo, para conocer sus consecuencias probables se puede percibir que el problema es responsabilidad de uno, de todos o sólo de la administración; se puede *creer* que no hay posibilidad de intervenir y marcar una diferencia debido a razones políticas, religiosas, culturales, etc. La modificación de creencias es clave para vincular el valor con la conducta y ésta, a su vez, con el entorno natural local, al menos.

La relación entre valores, creencias y normas y el medio ambiente

Suponga que se descubre que en Vitaruto, comunidad que pertenece al municipio de Culiacán, Sinaloa, un rastro TIF está contaminando el río Tamazula. La única forma de acabar con el problema es desmantelar la fábrica, pero mucha gente del pueblo trabaja en ella. Se puede imaginar cómo funcionarían los valores de la gente del pueblo frente a este problema:

1. Las personas con un *talante valorativo* más egoísta podrían pensar: *"Esto no va conmigo"*, si el problema no le afecta directamente a ellas, ni a sus familiares o amigos, claro.
2. Las de *talante más altruista* podrían pensar: *"Entiendo que se está dañando al río, pero el desastre que supondría el cierre de la fábrica para las familias que viven de ella sería tremendo, así es que creo que no deberían cerrarla"*.
3. Las de *talante más "biosférico"* podrían pensar: *"Tengo un conflicto: por un lado, no quiero que la gente se quede sin trabajo, pero es intolerable que se esté contaminando el río; la fábrica debería cerrar. Alguien tendrá que solucionar el problema de los empleos"*.

Sin embargo, la forma como se concreta la norma personal ("Tengo que hacer algo, o no") estaría mediada por las creencias que surgen de estos valores, que en parte dependen del tipo de información que llega a los actores. Por ejemplo, el "biosférico" podría no actuar en absoluto si percibe que el gobierno no piensa solucionar el problema de la contaminación, ni el de los empleos; el "egoísta" podría protestar activamente para que se cierre la fábrica si tiene indicios de que la contaminación del río puede suponer un riesgo para la salud de sus hijos cuando vayan a jugar allí; el "altruista" podría firmar a favor de cerrar la fábrica si ha oído que hay otra empresa que va a admitir a los trabajadores eventualmente despedidos, etcétera.

Por tanto, el predictor más importante de la conducta proambiental son las *normas personales* (y esto se ha demostrado empíricamente), ya que representan la concreción de intenciones del individuo una vez que los valores se han puesto en el contexto mediante las creencias. Aclarando un poco más, los tres tipos de valores pueden coexistir probablemente en un mismo individuo; lo que dice la teoría del VCN es que el posicionamiento definitivo se conformará de acuerdo con alguno de los tres tipos de valores. Desde un punto de vista pragmático, los discursos que se defienden ante cualquier problema medioambiental, ya sean "pro" o "anti", normalmente intentan activar o desactivar las *normas personales* del público moldeando un cierto tipo de creencias. En suma, es más fácil moldear una creencia que cambiar un valor.

EVALUACIÓN

RELACIÓN VALORES, ACTITUDES Y CREENCIAS CON EL COMPORTAMIENTO Y SU INFLUENCIA EN LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

1. La crisis ecológica deriva en el planteamiento de un nuevo sistema ético:

A. La bioética del comportamiento industrial.
B. La bioética como puente entre los hechos científicos y los valores morales.
C. La bioética como conducta de las personas.
D. La bioética como regla universal.

2. Mi _____ dice: "entonces la relación entre humanos y naturaleza debería ser así".

A. Creencia sobre el objeto dañado.
B. Norma personal.
C. Valor.
D. Visión ecológica.

3. Valores que predisponen a la gente a actuar cuando perciben que los problemas medioambientales pueden dañar a la naturaleza:

A. Biosféricos.
B. Egoístas.
C. Altruistas.
D. Altermundistas.

4. El predictor más importante de la conducta proambiental son las _____, ya que representan la concreción de intenciones del individuo una vez que los valores se han puesto en el contexto mediante las _____

A. Normas sociales/actitudes.
B. Normas religiosas/creencias.
C. Normas personales/creencias.
D. Normas públicas/actitudes.

2.3.2 Efectos colaterales, valor estético y tecnología

En el reporte "Nuestro futuro común" (*Informe Brundtland*), elaborado en 1987 por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, se plantea que: "El móvil principal del crecimiento económico es la *nueva tecnología*, y si bien ésta ofrece la posibilidad de retardar el consumo peligrosamente rápido de recursos finitos, entraña también *grandes riesgos* [efectos colaterales],[5] entre ellos nuevas formas de contaminación y la introducción en el planeta de nuevas variedades de vida que podrían cambiar el curso de la evolución. Entre tanto, las industrias que más dependen de los recursos del medio ambiente y son las causas principales de contaminación, están creciendo muy rápidamente en los países en desarrollo, donde es más urgente el crecimiento y

[5] Las cursivas y las expresiones entre corchetes son nuestras.

menor la capacidad de reducir al mínimo los *efectos secundarios* perjudiciales [efectos colaterales]" (WCED, 1988).

Y agrega: "El empobrecimiento de la base de recursos locales puede empobrecer vastas regiones: la deforestación causada por los agricultores de las tierras altas provoca inundaciones en las granjas de las tierras bajas; la contaminación de las fábricas priva a los pescadores de realizar su labor. Estos sombríos ciclos locales se manifiestan regional y nacionalmente. El deterioro de las tierras obliga a millones de personas a cruzar las fronteras nacionales. La deforestación en América Latina y en Asia aumenta el número de inundaciones destructoras en los países que se hallan corriente abajo. Las precipitaciones ácida y nuclear han ignorado las fronteras europeas. Fenómenos similares se están manifestando a escala mundial: desaparición de especies, recalentamiento del planeta, pérdida de ozono, productos químicos peligrosos del comercio internacional que se introducen en los alimentos, que a su vez son objeto del mismo comercio internacional" (WCED, 1988). ¿Acaso pueden aparecer otros efectos colaterales tan complejos y profundos como los que se han descrito?

Sin duda los avances tecnológicos han aportado enormes beneficios a casi toda la humanidad. Sin embargo, toda tecnología tiene siempre efectos colaterales. Además de los beneficios esperados, es probable que la producción y aplicación de todo diseño tenga efectos secundarios no intencionales. Por ejemplo, las condiciones de trabajo pueden resultar más seguras cuando los materiales se moldean que cuando se estampan, y los materiales diseñados para satélites espaciales pueden resultar útiles en productos de consumo. Por otro lado, las sustancias o procesos que intervienen en la producción pueden dañar a los trabajadores, a grupos sociales específicos, así como a la sociedad en general. También, operar una computadora puede afectar los ojos del usuario y aislarlo de sus compañeros. De la misma forma, el trabajo puede verse afectado al aumentar el empleo de personas que intervienen en la nueva tecnología, al disminuir el empleo para aquellos que se desarrollan en el marco de la tecnología antigua y cambiando la naturaleza del trabajo que los individuos deben desempeñar en sus centros laborales (Rutherford y Ahlgren, 1999).

No sólo las grandes tecnologías como los reactores nucleares o las de la agricultura muestran proclividad a los efectos colaterales, sino también las pequeñas y cotidianas. Los efectos de las tecnologías comunes pueden ser pequeños individualmente, pero significativos en conjunto. Los refrigeradores, por ejemplo, han tenido una repercusión favorable predecible en la dieta y en los sistemas de distribución de alimentos. Sin embargo, debido a que hay muchos de estos aparatos, la discreta fuga de un gas que se utiliza en sus sistemas de enfriamiento puede tener consecuencias adversas sustanciales en la atmósfera de la Tierra. En este mismo marco se hallan los aires acondicionados industriales, domésticos y de automóviles, etcétera.

Algunos efectos colaterales son inesperados y se producen debido a la falta de interés o recursos para preverlos; pero muchos no son predecibles, incluso en principio, debido a la complejidad de los sistemas tecnológicos y a la inventiva humana para encontrar nuevas aplicaciones. Algunos efectos secundarios inesperados pueden ser inaceptables desde los puntos de vista ético, *estético* o económico para una gran parte de la población, dando como resultado un conflicto entre grupos de la comunidad. Para minimizar dichas consecuencias, los planificadores están volviendo al análisis sistemático de riesgos; sin embargo, éste puede ser complicado (Rutherford y Ahlgren, 1999).

El riesgo, asociado con un curso de acción particular, nunca puede reducirse a cero. Las reacciones psicológicas de las personas ante las contingencias no necesariamente encajan de manera estricta en un modelo matemático de costo y beneficio. La gente tiende a percibir un riesgo más elevado si no tiene ningún control sobre él (humo contra fumar) o si los acontecimientos malos tienden a presentarse en números catastróficos (muchas muertes al mismo tiempo en un accidente aéreo contra unas cuantas en un choque automovilístico). La interpretación personal de los riesgos puede estar influida en gran parte por la forma en que se establecen las comparaciones de la probabilidad de muerte contra la probabilidad de sobrevivencia, los riesgos extremos contra los riesgos aceptables, los costos totales contra los costos diarios por persona o el número real de personas afectadas contra la proporción de individuos afectados (Rutherford y Ahlgren, 1999).

Estas implicaciones muestran que la ingeniería afecta al sistema social y a la cultura de manera más directa que la investigación científica, con implicaciones inmediatas para el éxito o fracaso de las empresas humanas y para el beneficio o daño personal. Las decisiones en el área de ingeniería, ya sea para diseñar el cerrojo de un aeroplano o un sistema de irrigación, entrañan de manera inevitable valores sociales y personales (valor estético), así como juicios científicos. Esto significa que, en el arte del pensar, los científicos no pueden ofrecer respuestas a todas las preguntas; los matemáticos son incapaces de probar todas las conexiones posibles; en tanto que los ingenieros no pueden plantear soluciones a todos los problemas.

EVALUACIÓN — EFECTOS COLATERALES, VALOR ÉTICO Y TECNOLOGÍA

1. Principal móvil de crecimiento económico es:

- **A.** Las nuevas tendencias de mercadotecnia.
- **B.** Las nuevas tendencias de crecimiento poblacional.
- **C.** La nueva tecnología.
- **D.** Las nuevas competencias.

2. No solo las grandes tecnologías como los reactores nucleares o las de la agricultura muestran proclividad a los _____, sino también las pequeñas y cotidianas. Los efectos de las _____ pueden ser pequeños individualmente, pero significativos en conjunto.

- **A.** Efectos colaterales/tecnologías ordinarias.
- **B.** Efectos colaterales/tecnologías especiales.
- **C.** Efectos específicos/tecnologías tradicionales.
- **D.** Efectos directos/tecnologías modernas.

3. Algunos efectos secundarios inesperados pueden ser inaceptables desde los puntos de vista:

- **A.** Moral y ecológico.
- **B.** Ético, estético o económico.
- **C.** Social y generacional.
- **D.** Tecnológico y competitivo.

4. Las implicaciones de riesgo muestra que quien afecta al sistema social y la cultura de manera más directa que la investigación científica es:

A. La ciencia.
B. La tecnología.
C. La ingeniería.
D. La ignorancia.

2.3.3 Los valores y el uso racional de los recursos naturales

| Valores y recursos naturales

Si bien el medio ambiente y los recursos naturales carecen de precio, sí tienen un *valor*. Este valor radica en que los recursos naturales y el medio ambiente cumplen, al menos, cuatro funciones que son percibidas positivamente por la sociedad: *i*) forman parte de la función de producción de gran cantidad de bienes y servicios económicos; *ii*) proporcionan bienes naturales cuyos servicios son demandados por la sociedad; *iii*) actúan como receptor de residuos y desechos de diverso tipo, y *iv*) constituyen un sistema integrado que proporciona los medios elementales para sostener toda clase de vida.

El *Diccionario Enciclopédico Grijalbo* dice que *valor* es la "cualidad de las cosas por la que éstas son deseables (bienes) o indeseables (males), pues los valores se dan en 'polaridad' (bueno/malo, bello/feo, etc.) a ambos lados de lo 'indiferente'"; mientras que *valores* se define como un "conjunto de normas filosóficas basadas en la preferibilidad (no mera deseabilidad)". Son propuestas que permiten ordenarlos en sistemas jerárquicos (axiología)." En este mismo sentido expresa que *valorar* es "estimar la valía o cualidades de alguien o algo". De estas tres definiciones la que ahora interesa es la de valor.

El valor de los recursos naturales presenta dos opciones: la primera es la que descubre la capacidad de éstos para satisfacer necesidades, y la segunda es la de proporcionar bienestar o deleite (Azqueta, 2002). Sin embargo, como especifica Azqueta, el problema que se plantea en este contexto es el de decidir para quién tiene valor los recursos naturales (medio ambiente) y luego explica que el proceso de *valoración* establece un entramado de derechos y obligaciones entre el sujeto que valora, el sujeto en nombre de quien se lleva a cabo la valoración, y el propio objeto valorado, que lleva a la discusión al no siempre fácil campo de la discusión ética.

Valorar supone una operación de la razón. Capacidad que, hoy por hoy, parece que tienen y efectúan únicamente los seres humanos, al menos por ahora. Pareciera ser que son éstos los únicos que analizan las implicaciones que su comportamiento tiene sobre los demás y por ello, a veces, se frenan. En este plano, es decir, en el plano de las consecuencias, y el uso de los recursos naturales es conveniente distinguir que en el proceso de valoración concurren tres tipos de valor:

Valor inmanente: pertenece a la esencia misma del ser de modo inseparable, y tienen los seres u objetos por sí mismos, con independencia de su reconocimiento por parte de quien puede hacerlo. Por ejemplo, el agua, un bosque, el mar, etcétera.

Valor intrínseco: siendo esencial e íntimo al sujeto que lo posee, es otorgado por un ente ajeno al mismo, y es, pues, un valor derivado. Por ejemplo, piense en un área salina inadecuada para los cultivos. En tanto que área salina tiene su propio valor quizás casi nulo para los intereses del productor agrícola, no adquiere valor hasta que un productor pesquero descubre que es útil para desarrollar granjas acuícolas.

Valor extrínseco: es el que poseen determinados seres u objetos inanimados, sin ser característica esencial de los mismos, porque así tiene a bien otorgárselo quien puede hacerlo. Por ejemplo, un diamante, el oro, el petróleo, un yacimiento de cobre, etcétera.

Aunadas a estas capacidades de poder valorar, aparece la necesidad de reconocer el derecho fundamental que atañe a aquellos recursos que poseen un valor inmanente. Esto exige una nueva clase de imperativos éticos en las que la moral tendrá entonces que invadir la esfera de la producción económica de la que anteriormente se mantuvo alejada. Esta consideración no excluyente es el marco sobre el que se puede diseñar el uso racional de los recursos naturales y emprender acciones y soluciones específicas que irrumpan en la diversidad compleja de la problemática ambiental. Se trata, sobre todo, de proponer soluciones que tomen en cuenta los intereses de las generaciones futuras.

Protágoras de Abdera (411-481 d.C.) afirmaba que "el ser humano es la medida de todas las cosas". Esta proposición es la base sobre la que se erige la posición antropocéntrica sobre la ética, en la que sólo los asuntos concernientes al hombre tienen dimensión moral. Esto significa que el ser humano no tiene únicamente un *valor inmanente*, sino que es el único que tiene el derecho a decidir qué otros seres o cosas tienen valor, y qué tipo de valor. El ser humano reconoce sus obligaciones, en pie de igualdad, para con el resto de los miembros de su especie, pero no con respecto al resto de las especies (Azqueta, 2002). Con ello se justifica, no sin cierto dolo, que los recursos naturales y la biodiversidad no se incluyan en el marco de las reflexiones morales.

Aquella postura la justifican con la siguiente pregunta: ¿si lo viviente se ha adaptado siempre, por qué inquietarse hoy? Sin embargo, los hechos cotidianos que conforman la realidad muestran con creces que la diversidad es consustancial a la vida. De esta manera se sustenta otro paradigma cuya base es la *ética biocéntrica*, la cual parte del reconocimiento de un orden en la naturaleza y del funcionamiento de la ecología previo a la voluntad popular o individual. En este orden, la vida de los seres no humanos es un valor en sí (Naess, 1984).

Traducida a la visión moral, aquello significa "no hagas a otro lo que no te gustaría que te hicieran a ti", que aplicada a la naturaleza se convierte en "trata bien a la naturaleza y la naturaleza te tratará bien, haz daño a la naturaleza y la naturaleza pronto te destruirá". La propuesta parte del valor absoluto de la vida y las relaciones del hombre con los seres vivientes, y se articulan a partir del principio "yo soy vida que quiere vivir, y existo en medio de vida que quiere vivir" (Schweitzer, 1960). Es decir,

se trata de una ética universal que se aplica a las relaciones con todo tipo de vida en todas las partes del mundo (Martínez de Anguita, *et al*., 2003).

El medio ambiente adquiere, pues, toda una serie de valores porque cumple una gama de funciones que afectan positivamente al bienestar, utilidad o deleite de las personas que componen la sociedad, bien sea como productor de bienes y servicios, espacio de placer, estímulo para la perfección personal, reducto de la civilización o símbolo de cultura (Andersen, 1993). En este orden de ideas (valores), Azqueta propone otra gama de valores que parte de un concepto envolvente de valor al que le denomina valor económico total, del cual se desprenden otras definiciones más específicas:

Valor de uso: es el más elemental de todos. Hace referencia a ese carácter instrumental que, en ocasiones, adquieren los atributos de la naturaleza, y que los hacen ser cosas útiles: las personas utilizan los bienes ambientales y se ven afectadas, por cualquier cambio que ocurra con respecto a la calidad, existencia o accesibilidad de los mismos. Esta categoría de valor comprende el *uso consuntivo* y el *uso no consuntivo del recurso*. Asimismo, los valores de *uso directo*, *indirecto* y de *opción*. Este último se refiere a no cerrar la posibilidad de una futura utilización del bien por parte de las personas.

Valores de no uso: es un valor ligado a la no utilización, consuntiva o no consuntiva, presente o futura del bien; el más fundamental es el *valor de existencia*. Éste comprende la *benevolencia*, la *simpatía*, la *herencia*, lo *simbólico* y la creencia en el derecho a la existencia de otras formas de vida tanto de otras especies como de otros ecosistemas.

Valor intrínseco: es un tipo de valor más esencial que deviene de la opinión del sujeto o grupo social que así valoran el bien objeto de consideración. Estas consideraciones se relacionan con el valor simbólico y con la creencia en el derecho a la existencia de otras formas de vida, de otras especies o ecosistemas.

Valores de orden superior: abarcan los valores intrínsecos y un subconjunto de los valores extrínsecos. Se manifiestan mediante la relación que se establece entre el sujeto que valora y el bien; el servicio valorado trasciende el campo de los simples valores de uso, y no permite que el objeto de valoración sea considerado como una simple mercancía.[6]

Un resumen de las definiciones descritas arriba, así como sus relaciones se despliegan, en la figura 2.1.

[6] Para mayor detalle acerca de estas definiciones se sugiere consultar la obra citada de Azqueta (2002).

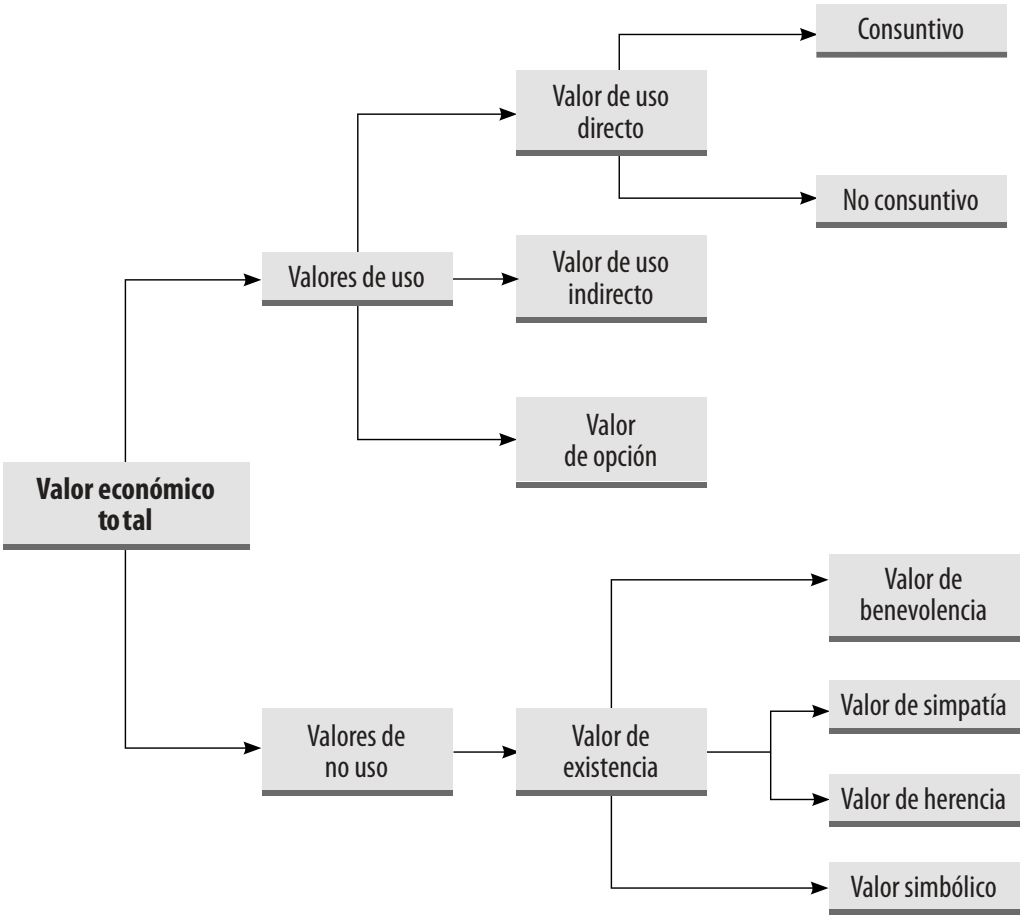


FIGURA 2.1 | Tipología del valor ecónomico total.

Fuente: Azqueta, Diego (2002). *Introducción a la economía ambiental*. Madrid: McGraw-Hill, p. 71. (Arreglo del autor.)

| Uso de los recursos naturales

Dentro del marco del binomio recursos naturales y economía se tienen dos casos: el primero se relaciona con el uso *irracional* de recursos, con la transformación irreversible de vastas zonas y con la consiguiente desaparición de especies animales y vegetales; el segundo, atañe a la contaminación de aguas, aire y suelos. Ambos motivados por el *descuido* en el manejo y disposición de desechos, tanto industriales como municipales (Escobar, 1999). Esta dualidad conlleva un problema complejo y difícil que se manifiesta como una particular desigualdad en el seno de la especie humana y esto, a su vez, entre países. Los problemas ambientales forman parte de esa problemática ambiental.

Las características específicas que adoptan las dificultades ambientales descubren el alejamiento de toda posibilidad de hacer un uso racional de los recursos naturales tanto en su escala local, como global. En este escenario, la abundancia y el gran desarrollo de los países ricos contrastan con las carencias y el subdesarrollo de los países

pobres. Los primeros han degradado gran parte de su medio; pero los segundos, por el descuido generalizado en su sistema productivo y por las condiciones de miseria y hacinamiento en que vive la mayoría, también degradan su ambiente, sobre todo por la escasez de agua, la falta de drenaje que origina la presencia de materia fecal humana en el aire, el manejo sumamente inadecuado de desechos sólidos, así como el uso de transporte contaminante (Escobar, 1999).

El uso de los recursos naturales es afectado por múltiples aspectos, entre los que destacan: la organización del sistema económico, los factores de tipo cultural, el sistema de valores, el sistema político, los tipos y prácticas de la democracia, los tipos y niveles de las fuerzas de la economía internacional, las migraciones locales[7] e internacionales, etc. Visto desde otra perspectiva, la carga total de los sistemas ecológicos locales depende de tres factores: el tamaño de la población, el consumo medio y el nivel de las tecnologías que utiliza la economía para proporcionar bienes y servicios (Ludevid, 1998). Esto significa que el uso de los recursos naturales, por un lado, implica cambios ecológicos globales y, por el otro, no puede explicarse sin la necesaria medición de la *capacidad de carga* de tales recursos (Rees y Wackernagel, 1994).

Los economistas han considerado la degradación ambiental, como resultado de las prácticas económicas, un caso particular del "fracaso del mercado". Esto significa que el "ambiente" tiende a ser usado en forma no óptima: no se hace el mejor uso de sus funciones. Desde el punto de vista del hombre, estas funciones consisten en la provisión de "bienes materiales" tales como un panorama hermoso, la provisión de recursos naturales que se usan para crear bienes económicos, y la provisión de un "resumidero" en el que pueden echarse los subproductos inevitables de la actividad económica (Pearce, 1985). Este paradigma, según otros pensadores, resulta limitado porque no incluye una función vital del ambiente que consiste en que éste es, sobre todo, un proveedor de los medios para el sostenimiento de todas las formas de vida.

El uso de los recursos naturales es, de hecho, una apropiación ampliada de los ecosistemas. Los recursos naturales vistos como un stock de capital natural son, por un lado, ampliados y, por el otro, destruidos. Mientras que el uso de los citados recursos es consistente con la pérdida de la diversidad biótica, el valor de ese capital, en cambio, debe elevarse de manera continua (Perrings, 1994). El Reporte Brundtland define, en el más amplio sentido, la ética que guía este proceso de decisión, pero a su vez reconoce la dependencia de los humanos del medio ambiente para satisfacer sus necesidades y bienestar en su más amplia acepción, y va más allá de explicar solamente la explotación de los recursos (Hopwood, *et al.*, 2005). Señala además que la ecología y la economía se entrelazan cada vez más —en los planos local, regional, nacional y global— hasta formar una red inconsútil de causas y efectos (WCED, 1988).

[7] Se entiende como migraciones locales el flujo de personas que ocurre dentro del país, entre regiones de éste y entre municipios.

EVALUACIÓN

LOS VALORES Y EL USO RACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES

1. Constituyen un sistema integrado que proporciona los medios elementales para sostener toda clase de vida:

A. Valorar oportunidades de negocios.
B. Valor de recursos naturales y medio ambiente.
C. Estrategias industriales.
D. Árbol de decisiones.

2. Pertenece a la esencia misma del ser de modo inseparable, y tienen los seres u objetos por sí mismos, con independencia de su reconocimiento por parte de quien pueda hacerlo:

A. Valor intrínseco.
B. Valor extrínseco.
C. Valor inmanente.
D. Valor de intercambio.

3. Se refiere a la parte del reconocimiento de un orden en la naturaleza y del funcionamiento de la ecología previo a la voluntad popular o individual:

A. Ética biocéntrica.
B. Ética ambiental.
C. Ética y moral.
D. Reglas y principios.

4. Vertiente del valor económico total:

A. Valor fuerte.
B. Valor ético.
C. Valor de uso.
D. Valor de consumo.

5. Se manifiesta mediante la relación que se establece entre el sujeto que valora y el bien, o el servicio valorado trasciende el campo de los simples valores de uso, y no permite que el objeto de valoración sea considerado como una simple mercancía:

A. Valor de uso.
B. Valor de orden superior.
C. Valor de no uso.
D. Valor intrínseco.

6. La desaparición de especies animales y vegetales; contaminación de agua, aire y suelo se deben:

A. Al calentamiento global.
B. Al descuido en el manejo y disposición de desechos industriales y municipales.
C. Al crecimiento poblacional.
D. A la carencia de políticas ambientales.

2.3.4 Los valores y el control de la contaminación ambiental

Dentro de la sociedad interactúan diversos agentes cuyas acciones tiene efectos sobre el ambiente, pero ¿en qué grado estos agentes incluyen consideraciones éticas (valores) respecto del cuidado del medio ambiente y los recursos naturales? ¿La generación de empleo o contribución con el Producto Interno Bruto (PIB) compensa la contaminación que se genera? La forma más objetiva de confrontar la contribución en el PIB con la generación de contaminación en el plano ético (plano de los valores) consiste en aplicar el principio del doble resultado. *Este principio consiste en establecer la relación entre el resultado bueno y el resultado malo de mi acto*.

Cuando del proceso de producción se obtiene el producto, el efecto bueno que se obtiene es el incremento en bienes y servicios que satisfacen las necesidades de la sociedad. El efecto malo es la contaminación y sus consecuencias en los ecosistemas y las personas. Ambos efectos son susceptibles de ser medidos y, como consecuencia, controlados. Sobre este particular cabe señalar que la ética para respaldar sus distintos niveles de valoración aplica diversos enfoques científicos para obtener sus conclusiones. En el caso del ambiente lo más cercano sería la ecología; pero cuando se toca el tema de la salud, se recurrirá a la medicina; si el tema es la tala de árboles, a las ciencias forestales o a la biología, y así sucesivamente.

Si se considera que son las actividades antropogénicas las que generan las múltiples formas de contaminación, entonces se puede establecer el nivel de *contaminación eficiente* de una industria y compararlo con el nivel de *contaminación corriente*, se le puede consultar a la medicina sobre los efectos de esa contaminación en las personas y cuantificar el gasto en el restablecimiento de su salud. Asimismo, se deben considerar variables adicionales como la reversibilidad del daño que se genera o el grado en que los agentes económicos y contaminantes se encuentran involucrados. De esta manera se puede determinar si es éticamente aceptable que una empresa produzca y contamine al mismo tiempo.

¿Qué valores se necesitan para llevar cabo el control de la contaminación ambiental? El primero es el valor de la naturaleza en el sentido de su valor intrínseco que vaya más allá de su utilidad para los seres humanos. El segundo es el valor de la diversidad cultural, lo cual incluye el sustento, los grupos y lugares que constituyen lo distintivo de las comunidades. Otros valores son la seguridad y el bienestar del país, la región, las instituciones y el capital social de las relaciones que unen las comunidades (Leiserowitz, *et al*., 2004). En este sentido, para el control de la contaminación ambiental, existe un espectro de perspectivas que oscila entre principios éticos relativamente aceptados y no discutidos y otros más especulativos y controvertidos.

Frente al conflicto entre el hombre y la comunidad biótica, se afirma la necesidad de la restauración (control de la contaminación ambiental) de la "conexión perdida" con la naturaleza. Para ello, se hace necesaria y urgente una nueva ética (valores) orientada al futuro: no se refiere a una ética en el futuro, sino a una ética actual que cuida el futuro, que proteja a nuestros descendientes de las consecuencias de nuestras acciones presentes, dado que la técnica moderna se ha convertido en una amenaza que pone en juego la suerte de los hombres, su supervivencia física y la integridad de su esencia (Tancredi, 2005). El desafío es lograr la conciencia social de que la actividad humana en todas sus dimensiones afecta el medio ambiente, y que a su vez esta modificación nos afecta.

La concientización de la población para una mayor comprensión de la necesidad de controlar los efectos perniciosos de la contaminación ambiental pudiera lograrse mediante la consecución de los siguientes niveles básicos:

- Conocimiento del problema del medio ambiente.
- Toma de conciencia de su importancia para la sobrevivencia del planeta.
- Educación suficiente y real sobre el problema.
- Planificación de soluciones a corto, mediano y largo plazo.
- Decisión política de cumplir con los objetivos propuestos (Pérez de Nucci, 1993).

Si por un lado se requiere definir los valores para una mejor comprensión del estado actual de la naturaleza, por el otro es de suma urgencia tomar conciencia que la contaminación ambiental ha rebasado ya ciertos límites y la actividad que más ha contribuido es la industria. La rápida industrialización ha dado lugar a innumerables accidentes que han contaminado los recursos terrestres, atmosféricos y acuáticos con materiales tóxicos y otros contaminantes, amenazando a las personas y los ecosistemas con graves riesgos para la salud. El uso cada vez más generalizado e intensivo de materiales y energía ha originado una creciente presión en la calidad de los ecosistemas locales, regionales y mundiales (Spiegel y Maestre, 2001).

La historia del control de la contaminación ambiental remite, apenas, algunos indicios sobre este respecto. Antes de que se emprendiera un esfuerzo concertado para reducir el impacto de la contaminación, el control ambiental apenas existía y se orientaba principalmente al tratamiento de residuos para evitar daños locales, aunque siempre con una perspectiva a muy corto plazo. Sólo en aquellos casos excepcionales en los que se consideró que el daño era inadmisible se tomaron medidas al respecto. A medida que se intensificó el ritmo de la actividad industrial y se fueron conociendo los efectos acumulativos, se impuso el paradigma del *control de la contaminación* como principal estrategia para proteger al medio ambiente (Spiegel y Maestre, 2001).

Dos conceptos sirvieron de base para este control:

- El concepto de *capacidad de asimilación*, que reconoce la existencia de un cierto nivel de emisiones al medio ambiente sin efectos apreciables en la salud humana y ambiental.
- El concepto del *principio de control*, que supone que el daño ambiental puede evitarse controlando la forma, la duración y la velocidad de la emisión de contaminantes al medio ambiente.

Con base en estos dos conceptos se definen los métodos para controlar la contaminación, se eligen aquellos que han demostrado una gran eficacia, especialmente los de ámbito local. Para su aplicación es preciso analizar de forma sistemática la fuente y la naturaleza de la emisión o el vertido en cuestión, su interacción con el ecosistema y el problema de contaminación ambiental que debe solucionarse, para después elegir las tecnologías más adecuadas que permitan reducir y vigilar estos impactos por contaminación (Spiegel y Maestre, 2001).

EVALUACIÓN

LOS VALORES Y EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

1. Valor a la naturaleza y valor a la diversidad cultural, son:

A. Valores de ética ambiental.
B. Valores para llevar a cabo el control de la contaminación ambiental.
C. Valores para controlar la industrialización.
D. Condiciones sociales para entender la contaminación.

2. Es necesario una nueva ética o valores orientados al futuro, lo cual quiere decir:

A. Una ética moral.
B. Una ética para elaborarse en el futuro.
C. Una ética actual que cuide el futuro.
D. Una ética política.

3. Actividad que más contribuye a que se rebasen ciertos límites de la contaminación ambiental:

A. Contaminación de automóviles en mal estado.
B. Industrialización.
C. Residuos sólidos generados por la población.
D. Ninguno de los anteriores.

EVALUACIÓN GENERAL CAPÍTULO II

VALORES Y ÉTICA AMBIENTAL

1. El individuo es objeto y sujeto de:

A. Un sistema de valores.
B. Un país subdesarrollado.
C. La sobrevivencia.
D. Estudios psicológicos.

2. Una cosa es justa cuando tiende a conservar la integridad, estabilidad y belleza de la comunidad biótica. Es injusta cuando procede de otra manera.

A. Robert Peasor.
B. Aldo Leopold.
C. Jesse Edgard.
D. Eugene Odum.

3. El camino de los valores se comienza a registrar en la filosofía griega. Los primeros cimientos conceptuales sobre los valores, que provienen de aquella filosofía, se configuran como una teoría durante:

A. Segundo tercio del siglo XX.
B. Primer tercio del siglo XIX.
C. Primer tercio del siglo XX.
D. Cuarto tercio del siglo XIX.

4. La jerarquía de los valores depende de tres factores:

A. Circunstancias de la vida.
B. Oportunidades y desafíos.
C. Sujeto, objeto y situación.
D. Todo lo anterior.

5. Juicio práctico que deriva inmediatamente de la aceptación de un valor:

A. Valor.
B. Conciencia.
C. Principio.
D. Regla.

6. Señala que los principales bienes que atraen a los hombres son la compañía humana, la actividad interesante y la contemplación de objetos bellos:

A. G.E. Moore.
B. F. Knight.
C. Popper.
D. Fromm.

7. Se refiere a la intencionalidad de los valores en el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante estrategias pedagógicas:

A. La educación tecnológica.
B. La educación en valores.
C. La educación universal.
D. La pedagogía.

8. Proceso continuo de adquisición de conocimientos teóricos y prácticos y de formación de valores en relación con la práctica tecnocientífica, que propicia una actividad crítica de los aspectos contradictorios presentes en las relaciones entre la actividad científico-tecnológica y las otras formas de actividad social:

A. Formación profesional.
B. Formación de valores.
C. Formación científica.
D. Educación científico-tecnológica.

9. Es la mezcla o integración de creencias y valores:

A. Posicionamiento.
B. Actitud.
C. Ética.
D. Creencia.

10. De ella depende lo que se observa en el medio ambiente, la manera de codificar la información y la manera de reaccionar:

A. Valores.
B. Actitudes.
C. Sentimientos.
D. Creencias.

11. Investigaciones que se ocupan de los valores demuestran que la gente tiende a posicionarse respecto a tres grandes tipos:

A. Propios, seguros, éticos.
B. Egoístas, altruistas, biosféricos.
C. Bajos, medio, altos.
D. Técnicos, economistas y naturalistas.

12. El predictor más importante de la conducta proambiental son:

A. Las norma de institucionales.
B. Las norma personales.
C. Las técnicas de la ecología industrial.
D. Las normas políticas.

13. Las nuevas tecnologías nos ofrecen grandes riesgos, tales como:

A. El superávit de materia prima y producción.
B. Nuevas formas de contaminación e introducción al planeta de nuevas variedades de vida.
C. Desertificación.
D. Agotamiento de los recursos naturales.

14. La desaparición de especies, el recalentamiento del planeta, la pérdida de ozono, los productos químicos peligrosos que se introducen en los alimentos son:

A. Consecuencias de la tecnología avanzada.
B. Valores tecnológicos.
C. Efectos colaterales al medio ambiente.
D. Repercusiones de las actividades antropogénicas.

15. En el plano de las consecuencias y el uso de los recursos naturales, se tiene que en el proceso de valoración ocurren tres tipos de valor:

A. Inmanente, intrínseco y extrínseco.
B. Profesional, ético y científico.

C. Altruista, egoísta y profesional.
D. Económico, cultural y progresista.

16. Es el valor más elemental y hace referencia a ese carácter instrumental que, en ocasiones, adquieren los atributos de la naturaleza y que los hacen ser cosas útiles:

A. Valor de no uso.
B. Valor intrínseco.
C. Valor de uso.
D. Valor de orden superior.

17. Implica cambios ecológicos globales:

A. Recursos materiales.
B. Recursos humanos.
C. Recursos naturales.
D. Recursos económicos.

18. El conocimiento del problema del medio ambiente, la toma de conciencia de su importancia para la sobrevivencia del planeta, la educación suficiente y real sobre el problema, la planificación de soluciones a corto, mediano y largo plazo, y la decisión política de cumplir con objetivos propuestos, se refieren a:

A. La concientización de la población para la adquisición de menos recursos.
B. La concientización de la población para más comprensión de la necesidad de controlar efectos perniciosos de la contaminación ambiental.
C. La concientización de la población para no utilizar los recursos naturales del planeta.
D. Ninguna de las anteriores.

19. El concepto de capacidad de asimilación y el concepto del principio de control son:

A. Bases para el control de contaminación.
B. Bases para aplicar en las industrias.
C. Bases para la disposición de los residuos sólidos urbanos.
D. Bases tecnológicas.

20. Con base en el concepto de capacidad de asimilación y el concepto de principio de control, se definieron los:

A. Métodos para evitar el calentamiento global.
B. Métodos para controlar la contaminación.
C. Métodos para evitar la pérdida de la biodiversidad.
D. Métodos para medir los impactos ambientales.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Se sugiere que los alumnos lleven a cabo las siguientes actividades de aprendizaje:

2.1. Redactar un ensayo, con extensión de una cuartilla, sobre los valores y actitudes ambientales y su relación con la política ambiental y la toma de decisiones. Asimismo, realizarán una investigación de campo para determinar cuáles son los valores y actitudes ambientales que practican los habitantes de su comunidad.

2.2. Llevar a cabo entrevistas con expertos en temas sobre el medio ambiente con base en la herramienta del análisis multicriterio.

2.3. Organizar un foro de discusión sobre los resultados obtenidos en la investigación acerca de los valores y actitudes ambientales que practican los habitantes de su comunidad, con el fin de identificar las posibles barreras para un cambio de actitudes de los citados habitantes.

2.4. Redactar un ensayo con el tema: "Influencia de la permanencia y cambio de los valores, actitudes y creencias sobre la preservación del medio ambiente."

2.5. Realizar actividades al aire libre para identificar y adquirir conocimientos acerca del medio ambiente, poniendo atención especial en la flora, la fauna y el paisaje que se observa y los efectos de la actividad humana en el medio natural: rasgos culturales e impactos ambientales, todo ello como consecuencia de las actitudes y valores existentes en la comunidad.

2.6. Realizar visitas guiadas a diferentes comunidades (rurales y urbanas). Si la comunidad es eminentemente urbana, se sugiere hacer un recorrido desde aquellas zonas deprimidas hasta las zonas de evidentes privilegios.

Capítulo III

Desarrollo sustentable y evolución de la legislación ambiental

INTRODUCCIÓN

El desarrollo sustentable es un concepto que comenzó a definirse a fines de la década de los sesenta cuando el Club de Roma convocó, en el año de 1968, a diferentes personalidades entre científicos, académicos, sociólogos y políticos para que analizaran las grandes modificaciones que estaba sufriendo el medio ambiente. Transformaciones que, a su vez, causaban impactos significativos a la sociedad mundial. El objetivo de aquella convocatoria consistió no sólo en descubrir métodos para estudiar las distintas expresiones de los cambios ambientales, sino también sensibilizar a los políticos de los países predominantes de aquella época de la magnitud de la crisis ambiental global.

Tres años después, en 1971, se reúne, en Founex, Suiza, un grupo de expertos sobre desarrollo y el medio ambiente, quienes redactan un documento marco que serviría de base para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano que se celebró en Estocolmo en junio de 1972. El tema especial fue la pobreza y alrededor de éste se discutieron seis ejes muy sensibles: vivienda, agua, salud, higiene, nutrición y catástrofes naturales. En este mismo año coincide la publicación de "Los límites del crecimiento", en la que se explican cinco grandes tendencias: la industrialización acelerada, el rápido crecimiento de la población, el agotamiento de los recursos naturales, la expansión de la desnutrición y el deterioro del medio ambiente.

Las dos obras fueron el sustento de la Declaración de Estocolmo, la cual tiene 7 proclamas y 24 principios. El principio número 1 expresa la convicción de que el "hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de con-

diciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras." Sin la menor duda, tales fundamentos fueron incuestionables e inobjetables.

En 1983 la ONU estableció la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Esta comisión quedó a cargo de la señora Gro Harlem Brundtland, quien para ese momento fungía como Primera Ministra Ambiental de Suecia. El grupo de trabajo, conocido como Comisión *Brundtland*, inició diversos estudios, debates y audiencias públicas en los cinco continentes durante casi tres años. Las tareas culminaron en abril de 1987, con la publicación del documento llamado Nuestro Futuro Común o Reporte Brundtland.

3.1 | La planificación para el desarrollo

3.1.1 La planificación

La acción consciente, racional y organizada (prevista de antemano) y el deseo de obtener el mejor resultado de los recursos a nuestro alcance, es el rasgo más característico de la *planificación*. La planificación debe ser concebida como un proceso, en cuanto al conjunto de etapas sucesivas, y como un sistema, en cuanto a una organización que posibilite atender los aspectos concernientes con la ubicación y los plazos. La planificación es una condición previa e indispensable para la formulación de las políticas y de las medidas de desarrollo pertinentes para que sean eficientes. En este sentido, para que la planificación sea efectiva es necesario que el gobierno en turno quiera hacer y que el poder político decida hacer. Pero la idea no es que "quiera" o "decida" hacer más de lo mismo, sino elaborar un plan de desarrollo que responda a las siguientes preguntas: ¿qué tipo de sociedad se quiere?, ¿cuál es el modelo de sociedad a la que se aspira ser? (De Dicco, 2004).

La planificación también se comprende como el establecimiento de un resultado deseado, así como la fijación del curso de acción para lograrlo, teniendo como base de información los hechos y las realidades específicas. La planificación es una actividad específica y privativa del ser humano, cuya práctica es la asignación de recursos. El pensamiento humano incluye la identificación de los sucesos del mañana. Si de este pensamiento se generan acciones, se estará dando, entonces, el más importante de los pasos en la planificación. Es decir, se estará preparado para acontecimientos futuros. No hay ser humano que no planifique. Sin embargo, si esta actividad se desarrolla inconscientemente o si se realiza en forma poco estructurada y coordinada, la asignación de los recursos se efectuaría con un alto nivel de improvisación y redundancia (Leontiades, 1982).

Cuando se piensa en la planificación, inmediatamente se está pensando en una tarea en relación con el futuro, y no se le puede concebir de otro modo. Sin embargo, el principal obstáculo que enfrenta este proceso es la ignorancia (Lewis, 1981). A la par de este inconveniente, en los actuales países subdesarrollados interviene una serie de factores que, en general, son más desfavorables para el desarrollo que los factores

que actuaron en los países desarrollados. *Los países subdesarrollados disponen en la actualidad de menos recursos naturales que los que tuvieron los hoy países desarrollados al iniciar su moderno desarrollo* (Myrdal, 1973).

Es muy importante advertir que la planificación no es una simple técnica. Tampoco es un proceso natural mediante el cual una persona determina en su mente las acciones que va a realizar en el futuro. La planificación, en consecuencia, debe ser considerada como una *categoría histórica* que aparece con la propiedad social de los medios de producción, y está sujeta a una continua tecnificación (Guillén, 1983). También se le puede considerar como un intento inteligentemente organizado para elegir las mejores alternativas disponibles tendientes a realizar metas específicas (Waterston, 1979).

A pesar de la gran variedad de formas que pueda asumir, toda planificación tiene ciertos atributos comunes. Éstos incluyen prever, seleccionar y, donde es posible, hacer los arreglos para que las acciones futuras dirigidas a alcanzar objetivos sigan rutas fijas o, donde esto es imposible, *establecer límites a las consecuencias que puedan surgir de la acción*.[1] Estos atributos puede ser descubiertos en clases tan diversas de planificación como la planificación económica, la planificación en tiempo de guerra y la de reconstrucción en la posguerra, la planificación urbana y rural, la de ocupación plena, y la planificación anticíclica, así como la planificación del desarrollo (Waterstone, 1979). A esta última forma de planificación se hacen esfuerzos para incorporarle la dimensión ambiental, de tal manera que pueda definirse una planificación de los recursos naturales.

La planificación puede usarse para varios propósitos, desde la preparación y ejecución de programas para poner hombres en la luna o en el espacio sideral, hasta la administración de una empresa, una ciudad, una región o una nación. De acuerdo con los propósitos, estos enfoques de la planificación se definen como:

Planificación económica. Es planificar de tal modo que los escasos medios a nuestra disposición nos rindan la máxima satisfacción.

Planificación en tiempo de guerra. Durante al segunda guerra mundial, el Reino Unido y Estados Unidos adoptaron la planificación física centralizada y controles sobre la actividad económica. En los dos países, la planificación en tiempo de guerra suplantó al mercado hasta cierto grado, e impidió que las fuerzas del mercado determinaran los precios y las cantidades de los bienes y servicios comprados y vendidos.

Planificación urbana y rural. Esta planificación se relaciona generalmente con la planificación física tocante al uso eficiente y estético de la tierra, a la rehabilitación de los barrios bajos o al reacomodo de sus pobladores en otros sitios, a la fundación de nuevas poblaciones, a la construcción de centros industriales, al desarrollo de zonas satélites, o a reorganizar los sistemas de transporte para satisfacer necesidades nuevas.

[1] Las cursivas son nuestras.

Planificación anticíclica. Este tipo de planificación está generalmente limitada a los países industrialmente avanzados, que cuentan con fuertes sectores privados y mercados bien desarrollados. El principal objetivo de la planificación anticíclica es lograr, dentro de la estructura económica y social existente y de los límites prescritos por la necesidad de conservar la estabilidad económica, un nivel de demanda efectiva que permita la máxima utilización de las reservas de capital, la mano de obra y *otros recursos*.[2]

3.1.2 El desarrollo

De acuerdo con la teoría del desarrollo y crecimiento económicos se considera que fue J. Schumpeter quien propuso por primera vez el término desarrollo. En su obra *Teoría del desarrollo económico*, Schumpeter dice que "el desarrollo se define por la puesta en práctica de nuevas combinaciones. Este concepto abarca cinco aspectos que se entrelazan entre sí: 1) La introducción de un nuevo bien o de una nueva calidad de un bien. 2) La introducción de un nuevo método de producción […] 3) La introducción de un nuevo mercado […] 4) La conquista de una nueva fuente de aprovisionamiento de materias primas o de bienes semi-manufacturados […] 5) La creación de una nueva organización de cualquier industria" y quien lleva estas combinaciones, señala, es la empresa y los empresarios (Schumpeter, 1957).

En esta misma línea del pensamiento, el desarrollo se concibe como una forma de planificación y de política. La planificación se define como la preparación de una política y, más particularmente, de una *política de desarrollo* (Mennes, *et al*., 1980). Otra apreciación señala que el desarrollo exige transformaciones profundas y deliberadas, cambios estructurales e institucionales, y se percibe como un proceso discontinuo de desequilibrios más que de equilibrios. Se concibe también como un proceso de cambio social, como un proceso deliberado que persigue como finalidad última la igualdad de oportunidades sociales, políticas y económicas, tanto en el plano nacional como en relación con sociedades que poseen patrones más elevados de bienestar material (Sunkel y Paz, 1978).

La problemática del desarrollo se ha considerado, por lo general, de tipo económico y político, y la tarea de lograrlo ha sido responsabilidad de economistas y políticos. Aun cuando desde la década de los sesenta se enfatiza la dimensión social del desarrollo —se habla de desarrollo económico y social— es un hecho evidente que la mayoría de las interpretaciones, en especial al nivel decisional de definición de políticas, tiende a privilegiar la idea de crecimiento económico medido por la expansión del PIB. Sin embargo, el concepto se utiliza también en otras disciplinas y con un sentido similar. Así, en biología se refiere a un proceso mediante el cual los organismos vivos realizan sus potencialidades genéticas hasta llegar a la madurez. Con Darwin el desarrollo se asimiló a evolución (Bifani, 1999).

[2] Para mayor detalle, estas definiciones se pueden consultar en: Albert Waterston. (1979). Planificación del desarrollo. Lecciones de la experiencia. México. Fondo de Cultura Económica, pp. 18-24. Las cursivas son de los autores.

La ONU define el desarrollo como el mejoramiento sustancial de las condiciones sociales y materiales de los pueblos, en el marco del respeto por sus valores culturales. A lo largo de sucesivas décadas de desarrollo, las Naciones Unidas han hecho esfuerzos para dejar en claro algo que parece tan obvio, como que *crecimiento* no equivale a *desarrollo*. Pese a ello, en la práctica se siguió dando prioridad, tanto en niveles nacionales como internacionales de cooperación o de programas específicos, tanto de Naciones Unidas como de los organismos de Bretton Woods, a los aspectos de crecimiento en el supuesto que de lograrse esto, "por goteo" iba a producir el desarrollo (Bifani, 1999).

Otra explicación del desarrollo, basada en procesos reales, lo detalla como un proceso de transformación de la sociedad caracterizado por una expansión de su capacidad productiva, la elevación de los promedios de productividad por trabajador y de ingresos por persona, cambios en la estructura de clases y grupos y en la organización social, transformaciones culturales y de valores, y cambios en las estructuras políticas y de poder, todo lo cual conduce a una elevación de los medios de vida (Sunkel, 1980).

El desarrollo es, en sí, un proceso que niega el determinismo, exigiendo la elección de metas, objetivos y la definición de estrategias para su logro; la elección no es ilusión, sino una posibilidad real que se da dentro de un sistema abierto y susceptible de control. Entonces, ¿qué tipo de desarrollo es el deseable?, ¿cuáles son los objetivos que se pretende alcanzar con el desarrollo, especialmente cuando el estado del ambiente mundial se ve afectado por múltiples crisis? Dado que no existen fórmulas eficaces para predecir el futuro de la economía, ni mucho menos para presagiar el futuro de la naturaleza, lo más sensato es repensar la planificación del desarrollo en busca de pautas más humanas para el futuro.

3.1.3 La planificación del desarrollo

Puesto que los objetivos y las prácticas de planificación en cada país (región y municipio, se agregaría) son en algunos aspectos diferentes de los de las demás naciones (regiones y municipios), es imposible formular una definición de la planificación del desarrollo que satisfaga todas las necesidades, explica Waterston (1979). Sin embargo, con bastante cautela sugiere que la planificación del desarrollo se puede definir "como cualquier acción del Estado, cuyo propósito es aumentar la tasa de crecimiento sobre aquella que tendría lugar sin un esfuerzo consciente." Sin duda, en la planificación del desarrollo, como acción pública, no se excluyen las políticas que son parte también de la compleja relación que se establece entre la esfera de la política, la economía y la sociedad. Asimismo, los recursos naturales que implica la gestión del territorio.

La *planificación del desarrollo* es un instrumento que ayuda a prever la construcción del futuro (Ander-Egg, 1978), y es una función de la que el Estado nacional no puede estar alejado y mucho menos permanecer indiferente. Aunque es importante advertir que, en muchos aspectos, aquella planificación no está exenta de prueba y error, especialmente si se le define como política de desarrollo en la que, sin duda, estarán participando las fuerzas poderosas de la iniciativa privada (Tinbergen, 1974). En consecuencia, es necesario, entonces, que los derechos humanos, tanto los civiles y

políticos como los económicos, sociales y culturales, constituyan el marco ético para la formulación de las políticas de desarrollo (Ocampo, 2004).

Esta perspectiva debe llevar a repensar la agenda de la planificación del desarrollo y, en particular, a dejar de lado la visión uniforme y lineal del desarrollo económico, más evidente en las últimas décadas, que propugnaba una agenda única, independiente de las instituciones, de las realidades sociales y económicas y de la historia de desarrollo de cada país y que relegaba al Estado nacional a un papel secundario y subordinado a las decisiones de los mercados, a los que adjudicaba la capacidad de resolver tanto la asignación de los recursos como las cuestiones distributivas (UN, 2005).

Sin demerito de la vigencia de las definiciones descritas más arriba, ha llegado el momento de incorporar un marco ecológico en la toma de decisiones económicas y políticas, lo cual puede constituir, de hecho, una necesidad biológica más que una aspiración. Ha llegado el momento de reconocer que las consecuencias ecológicas de la forma en que la población utiliza los recursos de la tierra están asociadas con el padrón de relaciones entre seres humanos. Se trata de evitar que tan sólo se tomen decisiones en soluciones parciales, tales como la incorporación de la "variable" ambiental en la planificación, "la contabilidad ambiental" en la medición del Producto Interno Bruto, y "los estudios de impacto ambiental" en proyectos privados y públicos, entre otros (Guimarães, 2003).

Por lo tanto, se necesita un estudio exhaustivo de la experiencia de desarrollo durante los últimos decenios, con tres objetivos básicos. El primero es saber lo que ha ido bien y lo que ha ido mal en el desarrollo. El segundo es descubrir lo que faltaba en los enfoques y conceptos originales. En las décadas de 1950 y 1960, el enfoque era mucho más macroeconómico, haciendo hincapié en aspectos como el crecimiento económico, la acumulación de capital y el aumento de la productividad, pero no prestaba suficiente atención a la calidad del desarrollo, a la calidad de vida y a aspectos sociales como la distribución de la renta y la riqueza. Desde luego, otros aspectos que fueron totalmente ignorados en la década de 1960 fueron los medioambientales, la llamada calidad sostenible de desarrollo, la función de la mujer en la economía y la función de las minorías y de las comunidades indígenas. El tercer objetivo del estudio es identificar los retos futuros: ¿qué retos afrontará el desarrollo en el próximo siglo y en el próximo milenio? (Ricupero, 2000).

En suma, la inquietud ambiental que se manifestó a fines de los años sesenta expresaba una violenta crítica del concepto de desarrollo dominante, en el cual prevalecía la idea de crecimiento: para muchos desarrollo era (y aún es) sinónimo de crecimiento económico. El debate se polarizó entre una posición extrema que identificaba crecimiento económico con desarrollo y veía, en el mismo, una de las causas fundamentales de las crisis de aquella época: energética, de alimentos, ambiental. En esa perspectiva, el crecimiento con desarrollo era negativo.

Esta estrategia de desarrollo tenía un carácter *cancerígeno* y la sobrevivencia de la especie humana y del planeta requerían que el crecimiento, tanto poblacional como económico, tuviera como objetivo el crecimiento cero. Frente a este supuesto, otras ideas propusieron revisar el concepto de desarrollo y explicitar sus múltiples dimensiones, entre ellas la ambiental. Ésta era la situación del debate sobre el desarrollo al iniciarse la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano en Estocolmo en junio de 1972 (Bifani, 1999).

EVALUACIÓN | LA PLANIFICACIÓN PARA EL DESARROLLO

1. Es una condición previa e indispensable para la formulación de políticas y de las medidas de desarrollo pertinentes para que sean eficientes:

A. La planificación.
B. Niveles adecuados de inversiones.
C. Amplio stock de tecnologías.
D. Abundancia de recursos naturales.

2. Exige transformaciones profundas y deliberadas, cambios estructurales e institucionales y se percibe como un proceso discontinuo de desequilibrios más que de equilibrios:

A. La planificación.
B. El desarrollo.
C. La política.
D. La economía.

3. Según _____ el desarrollo se concibe como una forma de planificación y de política. La planificación se define como la preparación de una política y más particularmente de una política de desarrollo:

A. Sunkel.
B. Schumpeter.
C. Mennes *et al*.
D. Waterstone.

3.2 | Estilos de desarrollo

Para iniciar la descripción de este tema sería conveniente establecer el significado que se le atribuye a la categoría *estilo*. Éste se define como la modalidad concreta y dinámica de desarrollo de una sociedad en un momento histórico determinado, dentro del contexto establecido por el *sistema* y la *estructura* existentes y que corresponde a los intereses y decisiones de las fuerzas sociales predominantes. También, haciendo hincapié en el aspecto económico, se explica como el modo en que —dentro de un determinado sistema y estructura— en un periodo dado y bajo la égida de los grupos rectores se organizan y asignan los recursos humanos y materiales con el objeto de resolver los interrogantes sobre qué, para quiénes y cómo producir (Pinto, 1991).

Lo anterior anticipa la incidencia de lo social en la modalidad del desarrollo. De esta manera, desde una perspectiva dinámica e integradora un estilo de desarrollo es (…) un proceso dialéctico entre relaciones de poder, y conflictos entre grupos y clases sociales, que derivan de las formas dominantes de acumulación de capital, de la estructura y tendencias de la distribución del ingreso, de la coyuntura histórica y la dependencia externa, así como de los valores e ideologías (Gligo, 2006). Con base en estas ideas, sin duda la clave del desarrollo reside en la satisfacción de las necesidades individuales y colectivas, materiales y no materiales, dentro del marco de políticas conectadas a conjuntos específicos de circunstancias e instituciones participantes (Tinbergen, 1977).

El concepto de estilos de desarrollo surgió en la bibliografía a raíz del descontento con la calidad de vida y con los logros que hasta ese momento se habían obtenido con las políticas de desarrollo (Pinto, 1976). Se pensaba que la utilización del concepto de estilos de desarrollo permitiría captar mejor las diferencias entre países y poder así llegar a recomendaciones más apropiadas para modificar los patrones vigentes de desarrollo (Villamil, 1980). Después de analizar distintas definiciones propuestas por diversos autores, Villamil sugiere que es mejor considerar la existencia o no de varios estilos de desarrollo dentro del capitalismo en América Latina; con base en esta idea es como aborda su propia propuesta.

En consideración a un conjunto de características comunes que distinguen al capitalismo de América Latina, Villamil considera que el estilo de desarrollo se puede caracterizar como un *estilo ascendente* a nivel mundial y el *estilo dominante*[3] a nivel nacional. Y luego agrega que en distintos periodos históricos se puede definir un estilo ascendente o en expansión. El estilo ascendente ha sido el capitalismo transnacional. Este estilo se caracteriza por varios aspectos: la empresa transnacional como institución dominante, la creciente movilidad del capital globalmente, homogeneización de la tecnología y de los patrones de consumo, y la imposición creciente de una particular lógica y racionalidad (Villamil, 1980).

El estilo ascendente es, de suyo, el capitalismo transnacional (capitalismo global). Las características principales las reproduce del capitalismo de Estados Unidos. Se trata de un estilo de desarrollo que se caracteriza por la creciente importancia de patrones de consumo que favorecen productos que son de un contenido sintético relativamente alto, que los desperdicios de los procesos de producción de dichos productos son menos asimilables por el medio natural, que utiliza tecnología intensiva en capital o, lo que sería lo mismo, en el consumo de energía y, por último, que se define por procesos que funcionan a una gran escala (Villamil, 1980).

Otras definiciones de no menor importancia, que se explican desde distintos marcos de referencia, pero que incluyen elementos comunes figuran aquellos que se relacionan con un nuevo orden internacional, la formulación de "otro desarrollo", el logro de un desarrollo "autocentrado", o la satisfacción de las necesidades básicas, y otros más que se relacionan con lo que Wolfe ha llamado un estilo orientado por valores (Villamil, 1980).

Como una forma de referencia histórica que explicaría los estilos de desarrollo no resulta redundante recordar que a partir de la década de los cuarenta, en los países latinoamericanos comienza un proceso de cambio en las relaciones entre política y economía, se adopta la industrialización como estrategia del modelo de desarrollo basado en la *sustitución de importaciones*. El proceso de industrialización representó

[3] Las cursivas son de los autores.

el aspecto más dinámico del fenómeno del desarrollo en aquella época. Desde entonces, la expansión industrial ha alterado profundamente los sistemas sociales, creando nuevos bienes, diversificando los patrones de consumo, introduciendo nuevas necesidades, alterando las estructuras económicas, sociales, políticas y de la naturaleza local.

El impacto directo de la industria sobre la naturaleza se produce básicamente por la ocupación del espacio, la utilización de los recursos naturales y la generación de residuos: desechos y contaminantes. De estos impactos, la *contaminación* es el aspecto que ha sido examinado más detalladamente, y no es raro encontrar opiniones en el sentido de que sería la única forma de impacto de la industria sobre el medio. Sin embargo, hay otro vínculo estrecho entre la naturaleza y la actividad fabril, y es el que está constituido por la utilización de los recursos naturales.

El agotamiento de un recurso natural tiene un impacto negativo sobre el medio ambiente, pudiendo causar su colapso definitivo, que arrastraría con él al sistema social que depende de este recurso para su subsistencia. Pero además tiene efectos graves sobre el proceso de desarrollo, al comprometerlo en el largo plazo. El impacto de la utilización de los recursos naturales debido al desarrollo industrial se da fundamentalmente en los países en desarrollo, que conforman la periferia del sistema mundial. *En consecuencia, serán estos países los primeros afectados por el agotamiento o el uso irracional de los recursos naturales* (Bifani, 1999).

Los países latinoamericanos tienen como objetivo lograr el nivel de desarrollo de los países desarrollados, aunque para conseguirlo se agoten y deterioren los recursos. La causación circular desarrollo-degradación pareciera ser la única vía transitable. En este contexto, el estilo de desarrollo, con relación al medio ambiente, se definió como una modalidad de artificialización creciente, de especialización productiva, de demanda adicional de recursos, en especial, energéticos, y de alta producción de desperdicios. Así pues, el crecimiento económico, la industrialización, el incremento del nivel de vida; en una palabra, el "desarrollo", figura como causa de la degradación del medio humano. Como se ha planteado reiteradamente se hace ineludible romper este círculo vicioso, a través de un planteamiento: no detener el crecimiento sino *reorientarlo*. Se necesita, según estos postulados, utilizar la capacidad económica, científica y tecnológica para dominar los problemas planteados por la producción (Gligo, 2006).

EVALUACIÓN | ESTILOS DE DESARROLLO

1. Es el proceso dialéctico entre relaciones de poder y conflictos entre grupos y clases sociales, que derivan de las formas dominantes de acumulación de capital, de la estructura y tendencias de la distribución del ingreso, de la coyuntura histórica y la dependencia externa, así como de los valores ideológicos:

A. Estilo de economía.
B. Estilo de planeación.
C. Estilo de desarrollo.
D. Estilo de crecimiento.

2. Son los primeros países afectados por el agotamiento o el uso irracional de los recursos naturales:

A. Los países en desarrollo.
B. Los países pobres.
C. Los países capitalistas.
D. Ninguno.

3. Se produce básicamente por la ocupación del espacio, la utilización de los recursos naturales y la generación de residuos:

A. El impacto directo de la industria sobre la naturaleza.
B. Agotamiento del suelo.
C. Incapacidad de valores ambientales.
D. Presiones ecológicas.

4. Las externalidades negativas del crecimiento se han convertido en un círculo vicioso. En consecuencia se trata de:

A. Limitar las actividades más depredatorias.
B. Distribuir las tecnologías contaminantes.
C. No detener el crecimiento, sino reorientarlo.
D. Cambiar el estilo de producir.

3.2.1 El desarrollo sustentable. Concepto

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente Humano celebrada en Estocolmo en junio de 1972, proclamó al ambiente —el *hábitat* mundial del hombre— como una cuestión de interés constante para los países del mundo y creó en el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la maquinaria embrionaria para afrontar esta dimensión recién descubierta del desarrollo y de los asuntos internacionales. En la larga serie de conferencias de la ONU se llegó a un consenso en el sentido de que los países subdesarrollados entendieron que, lejos de constituir un problema exclusivo del mundo industrializado, la degradación ambiental y el abuso de la naturaleza constituyen en gran medida su propio problema (Sachs, 1977).

Asimismo, los países industrializados abandonaron su posición inicial claramente tecnocrática y utilitarista hacia el ambiente, y terminaron admitiendo que los patrones del uso y la mala distribución de los recursos constituyen un aspecto importante de la problemática ambiental. Ambas partes entendieron en realidad que viven en una *sola tierra* y que la existencia de espacios internacionales —océanos, lecho marino y clima— y la finitud de la tierra como navío espacial las unen en un patrón de verdadera interdependencia. Al hacer hincapié en la problemática del ambiente humano se está obligando a los políticos, tomadores de decisiones, instituciones internacionales y nacionales, a que afronten el reto del desarrollo socioeconómico sostenido a largo plazo (Sachs, 1977).

El desarrollo sustentable es un concepto que comenzó a tomar forma a fines de la década de los sesenta cuando el Club de Roma convocó, para abril 7 y 8 de 1968, a distintas personalidades entre economistas, hombres de ciencia, educadores, industriales y políticos con el propósito de discutir los problemas globales que amenazaban

la especie humana y la necesidad de actuar en ese mismo nivel. El tema subyacente fue la modificación que le estaba ocurriendo al medio ambiente, la cual daba señales de una inminente crisis ambiental. Transformaciones que, a su vez, causaban significativos impactos en la sociedad mundial. El objetivo de aquella convocatoria consistió no sólo en descubrir métodos para estudiar las distintas expresiones de los cambios ambientales, sino también sensibilizar a los políticos de los países predominantes de la magnitud de la crisis ambiental global.

Tres años después (1971) se reúne, en Founex, Suiza, un grupo de expertos sobre desarrollo y el medio ambiente, quienes redactan un documento marco que serviría de base para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano que se celebró en Estocolmo en 1972. El tema especial fue la pobreza y alrededor de éste se discutieron seis ejes muy sensibles: vivienda, agua, salud, higiene, nutrición y catástrofes naturales. En este mismo año coincide la publicación de *Los límites del crecimiento*, en la que se explican cinco grandes tendencias: la industrialización acelerada, el rápido crecimiento de la población, el agotamiento de los recursos naturales, la expansión de la desnutrición y el deterioro del medio ambiente.

Las dos obras fueron el sustento de la Declaración de Estocolmo, la cual tiene siete proclamas y 24 Principios.[4] El Principio número uno expresa la convicción de que el "hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, la igualdad y el disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal, que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras." Sin la menor duda, tales fundamentos fueron incuestionables e inobjetables. Dos años más tarde (1975) se publicó el segundo Informe del Club de Roma, bajo el título de *La Humanidad en la encrucijada* (Mesarovic y Pestel, 1978). Este documento versa su análisis considerando las grandes regiones mundiales de la época y va dirigido a las generaciones futuras. Los autores de este Informe son los primeros en hablar del surgimiento de un "sistema global" en el cual todas las naciones dependen de todas (Mesarovic y Pestel, 1978).

La UNESCO, en 1968, organizó la Conferencia Intergubernamental para el Uso Racional y la Conservación de la Biósfera, durante la cual tuvo lugar una discusión temprana del concepto de desarrollo ecológicamente sustentable. Esta reunión tuvo como resultado la puesta en marcha del programa MAB (Programa sobre el Hombre y la Biósfera) de la UNESCO. El concepto de Reservas de la Biósfera era un factor clave para lograr el propósito de compatibilizar los objetivos aparentemente conflictivos de conservación de la biodiversidad, fomento del desarrollo socioeconómico y mantenimiento de los valores culturales asociados. Las Reservas de Biósfera fueron concebidas como áreas para experimentar, perfeccionar, demostrar e implementar dicho objetivo. El nombre *Reserva de Biosfera* fue elegido a comienzos de la década de los años setenta para identificar estos lugares de experimentación con el Programa MAB.[5] En 1983 la ONU estableció la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Esta Comisión quedó a cargo de la señora Gro Harlem Brundtland, quien

[4] Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, se reunió en Estocolmo (Suecia) del 5 al 16 de junio de 1972. Al término de ésta se emite la "Declaración sobre el Medio Ambiente Humano" que fue signada por los 113 países que asistieron.

[5] Para mayor detalle se sugiere visitar el sitio: http://www.ambiente.gov.ar

para ese momento fungía como Primera Ministra Ambiental de Suecia. El grupo de trabajo, conocido como Comisión *Brundtland*, inició diversos estudios, debates y audiencias públicas en los cinco continentes durante casi tres años. Las tareas culminaron en abril de 1987 con la publicación del documento llamado Nuestro Futuro Común o mejor conocido como *Informe Brundtland*.

El documento advierte que *la humanidad debe cambiar los modos de vivir y de interacción comercial* si no desea el advenimiento de una era con niveles de sufrimiento humano y degradación ecológica inaceptables. Asimismo, indica que está en manos de la sociedad hacer que el desarrollo sea sostenible, es decir, asegurar que "satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias."[6] El reporte *sugiere* que el desarrollo económico y social deben descansar en la sustentabilidad, y como conceptos claves en las políticas de desarrollo sustentable identifica los siguientes puntos: la satisfacción de las necesidades básicas de la humanidad: *alimentación*, *vestido*, *vivienda*, *salud*; la necesaria limitación del desarrollo impuesta por el estado actual de la organización tecnológica y social, su impacto sobre los recursos naturales y por la capacidad de la biosfera para absorber dicho impacto.

La Comisión, además, propuso *siete estrategias* imperativas para emprender la ruta hacia el desarrollo sustentable:

- Reactivar el crecimiento.
- Cambiar la calidad del crecimiento.
- Satisfacer las necesidades esenciales de empleo, alimentación, energía, agua y sanidad.
- Asegurar un nivel sustentable de la población.
- Conservar y mejorar la base de recursos.
- Reorientar la tecnología y manejar el riesgo.
- Relacionar el medio ambiente con las decisiones económicas.

El *Informe* no es la predicción de una decadencia del medio ambiente. Es la posibilidad de una *nueva era de crecimiento económico* que tenga como fundamento *políticas* que sostengan y amplíen la base de recursos del medio ambiente. El Informe expresa la *esperanza* de la Comisión en el futuro. Esperanza que está condicionada a una *decisiva acción política que debe comenzar ya*, de modo que asegure un progreso y una supervivencia humanos *sostenibles*. Así también, el *Informe no pronostica un futuro, presenta una advertencia* mediante la cual enfatiza que *ha llegado la hora de tomar*

[6] Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. (1988). Nuestro futuro común. Madrid. Alianza Editorial, p. 29. La definición que la World Commission on Environment and Development (1987) presente dice: …"development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their owns". (WCED, 1987, p. 43)

las decisiones necesarias para asegurar los recursos que permitan sustentar a la presente y futuras generaciones.

Durante toda la década de los años ochenta la frase "desarrollo sustentable" estuvo presente en diversas publicaciones, desde los desconocidos reportes publicados por la International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources y los populares libros "verdes" hasta llegar a convertirse en el concepto central y más atractivo del reporte de la Comisión Brundtland. La intención de la Comisión de articular la palabra "sustentable" con la palabra "desarrollo" fue con el propósito de reconciliar las demandas del medio ambiente y las implicaciones de la pobreza global (Jamieson, 1998). Frente a este concepto, aquellos a quienes les preocupa la pobreza han hecho énfasis sobre la palabra *desarrollo*, en tanto que los ambientalistas han fijado su atención sobre la palabra *sustentable*.

Dentro de la definición de desarrollo sustentable se advierte que es el individuo el elemento central, pero a partir de éste se escala a lo global. Todos están involucrados, no importa dónde están viviendo, qué hacen o qué hicieron para vivir. Ninguno está exento, ninguno puede pasar la responsabilidad a otros; ni tampoco a la próxima generación. Es un enfoque multidisciplinario, multi-escala, multi-perspectiva porque abarca la economía, la cultura, las estructuras sociales, el uso de los recursos, etc. Dada esta naturaleza conceptual se puede asegurar que es quizás la culminación de la teorías del desarrollo (Bell y Morse, 2003). Una recapitulación del concepto sugiere el término *sustentabilidad*.

En el pensamiento de la mayoría de la gente común la *sustentabilidad* se refiere a la sobrevivencia de la gente y a tratar de evitar el desastre ecológico. En cambio, el discurso profesional es complejo y técnico. Sin embargo, ambos enfoques comparten la perspectiva antropocéntrica. La sobrevivencia y el bienestar humano es el asunto básico, mientras que la naturaleza entra, en este panorama, tan sólo como un medio. Por otro lado, se han desarrollado otras concepciones que hace referencia a la *sustentabilidad fuerte* (*strong sustainability*), la cual afirma que el capital natural es el que debe ser sostenido; mientras que la *sostenibilidad débil* (*weak sustainability*) se enfoca hacia el bienestar (Jamieson, 1998). Independientemente de las limitaciones o aciertos de los conceptos, en el fondo la sustentabilidad no es un ajuste tecnológico, tampoco es un asunto de nuevas inversiones financieras, es un cambio de valores.

EVALUACIÓN — EL DESARROLLO SUSTENTABLE. CONCEPTO

1. Admiten que los patrones del uso y la mala distribución de los recursos constituyen un aspecto importante de la problemática ambiental:

- **A.** Países en desarrollo.
- **B.** Países industrializados.
- **C.** Países capitalistas.
- **D.** Países en estado de transición.

2. Es el gran compromiso internacional que contiene siete proclamas y 24 principios:

- **A.** Declaración de Estocolmo.
- **B.** Agenda 21.

C. Informe Brundtland.
D. Declaración de Río.

3. Organizó la conferencia intergubernamental para el uso racional y la conservación de la biósfera, durante la cual tuvo lugar una discusión temprana del concepto de desarrollo ecológicamente sustentable:

A. La UNESCO en 1966.
B. La UNESCO en 1968.
C. La UNESCO en 1970.
D. La UNESCO en 1972.

4. Es el Informe que no pronostica un futuro, sino que presenta una advertencia:

A. Informe Brundtland.
B. Los límites del crecimiento.
C. Más allá de los límites del crecimiento.
D. La Carta de la Tierra.

3.2.2 Indicadores de sustentabilidad

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCED), que tuvo lugar en Río de Janeiro, Brasil del 3 al 14 de junio de 1992, culminó con la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo y con un documento marco que guiara a los gobiernos nacionales y locales en la formulación de estrategias para la configuración de planes para el desarrollo sustentable. El documento en referencia es la Agenda 21 o Programa 21 que fue aprobado por más de 178 países. Se compone de cuatro secciones y 40 capítulos a través de los cuales se abarcan aspectos económicos, sociales y culturales, así como tópicos relativos a la protección del medio ambiente.

El capítulo 40 en su apartado 40.4 hace referencia a los indicadores del desarrollo de la sustentabilidad señalando que: "Los indicadores comúnmente utilizados, como el producto nacional bruto (PNB) o las mediciones de las corrientes individuales de contaminación o de recursos, no dan indicaciones precisas de sostenibilidad. Los métodos de evaluación de la interacción entre diversos parámetros sectoriales del medio ambiente y el desarrollo son imperfectos o se aplican deficientemente. *Es preciso elaborar indicadores del desarrollo sostenible que sirvan de base sólida para adoptar decisiones en todos los niveles y que contribuyan a una sostenibilidad autorregulada de los sistemas integrados del medio ambiente y el desarrollo*."[7] Es decir, se trata de formular mediciones circulares, en vez de lineales dado que la sustentabilidad no representa el punto final del proceso, sino que significa el proceso en sí misma (Cornelissen *et al*., 2001).

Los indicadores no son nuevos, pero no por ello dejan de ser mediciones complejas. La gente usa todos los días indicadores para la toma de decisiones. Por ejemplo, un cielo nublado y vientos fríos por la mañana indica, si alguien va salir de casa, que se deberá de llevar un paraguas y un impermeable, o al menos un sombrero, porque seguramente habrá *mal tiempo* y lloverá. Todo lo que está alrededor de nosotros son

[7] Las cursivas son de los autores.

indicadores que envían señales del estado del mundo. Los indicadores son vitales para la vida de la gente, pero al mismo tiempo el indicador es un término técnico y frío para tal efecto. El indicador se asume como un conjunto de números y estadísticas que no significa nada para la gente común y corriente y solo tiene significado para los especialistas tecnócratas (Bell y Morse, 2003).

Después de todo, ¿qué es un indicador? ¿Qué indicadores se usan para medir la sustentabilidad? ¿Cómo medirlos? ¿Cómo usarlos? ¿Cuáles son las características de un indicador? Son preguntas bastante simples de las que solo se dará respuesta a la primera, mientras que las otras se dejarán pendientes.

¿Qué es un indicador?

Un indicador es más que una estadística, es una variable que, en función del valor que asume en determinado momento, despliega significados que no son aparentes inmediatamente, y que los usuarios decodificarán más allá de lo que muestran directamente, porque existe un constructor cultural y de significado social que se asocia al mismo. De ahí que no todas las estadísticas puedan ser consideradas indicadores, pues para entrar en esta última categoría, el dato que se está considerando debe decir varias cosas de primera importancia a un grupo determinado de personas, sin lugar a dudas o interpretaciones encontradas.

Gallopin (2006), después de hacer una revisión bastante amplia de diversos autores que han abordado el concepto indicador, concluye que el indicador es un signo. Dado que éste, según él, es todo lo que se refiere a otra cosa (referente) y que sirve para comunicar. Luego agrega que en términos más operativos los indicadores son variables (y no "valores" como a veces se los define). Una variable es una representación operativa de un atributo (calidad, característica, propiedad) de un sistema. Cada variable está asociada a un conjunto particular de entidades a través de las cuales se manifiesta. Estas entidades usualmente son llamadas estados de la variable.

Como los indicadores pueden adoptar distintos valores o estados, se puede dar a ciertos estados una significancia especial a partir de ciertos juicios de valor: estos estados específicos se convierten así en umbrales, estándares, normas, metas o valores de referencia. Los indicadores deseables son variables que agregan o simplifican información relevante, hacen visible o perceptible fenómenos de interés, y cuantifican, miden y comunican información relevante (Gallopín, 2006). Un indicador sea cuantitativo o cualitativo es una señal y reflejo de los juicios de valor de quien los calcula y de quien los interpreta.

Un indicador proporciona una pista para un asunto de mayor significancia o hace perceptible una tendencia o fenómeno que no es detectable inmediatamente. Por tanto, el significado de un indicador va más allá que lo que realmente mide, y se dirige más bien hacia un fenómeno de mayor interés. A pesar de que los indicadores se presentan con frecuencia en forma estadística o gráfica, son distintos de los datos estadísticos o primarios. De hecho, los indicadores e índices altamente agregados se encuentran en la punta de una pirámide de información cuya base la constituyen datos primarios derivados del monitoreo y análisis de datos.

Los indicadores representan un modelo empírico de la realidad, no la realidad misma, pero deben, sin embargo, tener la factibilidad de ser analizados y una me-

todología de medición fija. Los indicadores proveen información en una forma más cuantitativa que únicamente las palabras o los diagramas; implican una medida contra la cual pueden medirse algunos temas de política pública, como el desempeño de la política. Los indicadores también proveen información en una forma más simple y entendible que estadísticas complejas u otra clase de datos científicos o económicos; implican un modelo o conjunto de supuestos que relacionan al indicador con un fenómeno más complejo.

La elección de los indicadores queda a criterio del usuario, siempre y cuando se tomen en cuenta bases teóricas que sustenten y justifiquen la importancia de los indicadores como variables explicativas de cada dimensión (dimensión social, dimensión político-institucional, dimensión económica, dimensión ambiental). La estimación del *grado de sostenibilidad del desarrollo* podrá sobreestimarse o subestimarse por una selección apresurada o incorrecta de éstos: el resultado podría ser que se abarquen sólo espacios aislados de la dimensión o que los indicadores estén particularmente sesgados hacia un tema. Por ello, es de suma importancia tomarse el tiempo necesario y consultar las fuentes adecuadas que fundamenten la incorporación de indicadores representativos de cada dimensión (Sepúlveda, *et al.*, 1998).

Hart (1998) de manera más afable dice que un indicador es algo que ayuda a entender dónde tú estás, en cuál camino estás yendo y qué tan lejos te encuentras de donde quieres estar. Un buen indicador alerta de los problemas antes de que éstos sean críticos y ayuda a reconocer qué necesidades se deben resolver para arreglar el problema. Los indicadores deben tratar las causas tanto como los efectos. No solo se trata de medir el "estado" de las necesidades que requieren cambiarse, o la "respuesta" que es el medio para cambiar el estado o medir las "presiones" que están causando el "estado". Se requiere, pues, de un punto de vista integrado del mundo.

¿Qué es un indicador de sustentabilidad?

Los indicadores de sustentabilidad constituyen un sistema de señales que permiten a los gobiernos nacionales, locales, comunidades, empresas públicas y privadas, según sea el caso, evaluar su progreso en la gestión ambiental o respecto del desarrollo sustentable. Los indicadores de sustentabilidad ambiental, al igual que los económicos y sociales, permiten que los distintos actores y usuarios puedan compartir una base común de información selecta y procesada, lo que facilita la objetivación de los procesos de decisión, así como su ordenamiento, jerarquización y enriquecimiento mediante el fortalecimiento de la participación ciudadana (Quiroga Martínez, 2002).

Los indicadores de sustentabilidad son diferentes de los indicadores tradicionales que únicamente muestran el progreso económico, social y ambiental. Los indicadores tradicionales —tales como las utilidades de los accionistas, tasas de gente con asma y la calidad del agua— miden los cambios de solo una parte de la comunidad, como si éstos fueran independientes de las otras partes. Los indicadores de sustentabilidad reflejan la realidad de tres segmentos diferentes que están estrechamente interconectados, como se muestra en la siguiente red (ver figura 3.1).

Como se ilustra en la figura, los recursos naturales proveen los materiales para la producción de los cuales depende el empleo y las utilidades de los accionistas. Los empleos afectan la tasa de pobreza y ésta, a su vez, se relaciona con el crimen. La ca-

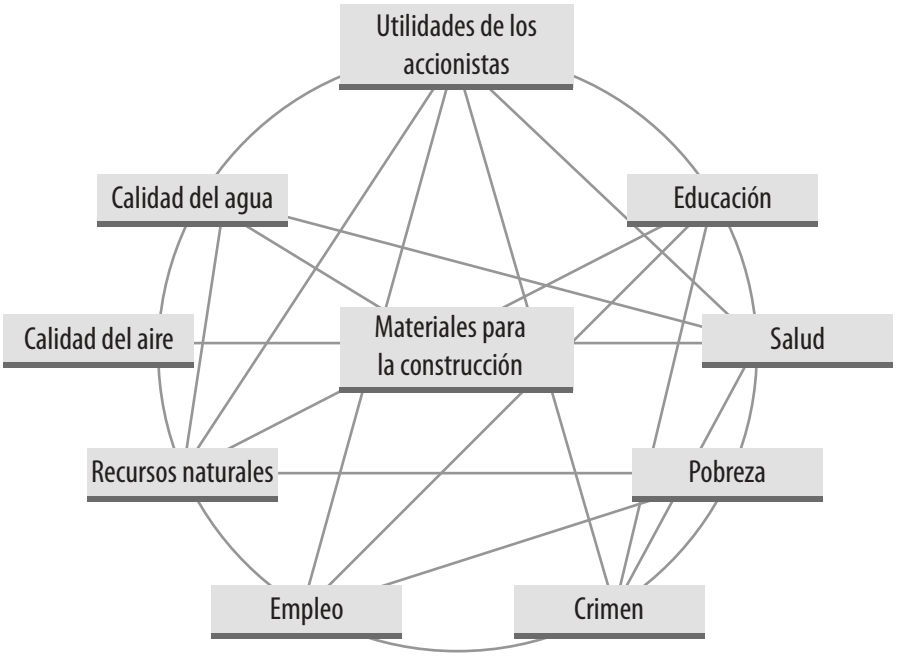


FIGURA 3.1 Las comunidades son una red de interacciones entre el medio ambiente, la economía y la sociedad.

Tomado y adaptado de Maureen Hart.(1998). *Sustainable Community Indicators*.

lidad del aire, el agua y los materiales que se usan en la producción tienen un efecto sobre la salud. Todos ellos también tienen un efecto sobre las utilidades de los accionistas, si un proceso de producción requiere, como materia prima, agua potabilizada, este tratamiento es un gasto extra que reduce las ganancias. De la misma manera, en los problemas de salud, la mala calidad del aire o la exposición con materiales tóxicos tienen un efecto negativo sobre la productividad del trabajador, esto contribuye a elevar los costos del seguro para los servicios médicos. En suma, los indicadores de sustentabilidad son indicadores multidimensionales que muestran las relaciones entre la economía de la comunidad, el medio ambiente y la sociedad (Hart, 1998).

En lo que toca a la Agenda 21 e indicadores para medir la sustentabilidad, México se comprometió a adoptar medidas nacionales y globales en esta materia, así como también acciones orientadas a la generación de indicadores a través de los cuales se puedan medir y evaluar las políticas y estrategias de desarrollo sustentable. En abril de 1995, la Comisión de Desarrollo Sustentable (CDS) de Naciones Unidas aprobó el Programa de Trabajo sobre Indicadores de Desarrollo Sustentable 1995-2000, el cual se desarrollaría en diferentes etapas.

Si bien México comenzó su participación de manera informal desde el comienzo de la convocatoria, fue a partir de marzo de 1997, durante el tercer taller sobre el tema efectuado en Costa Rica (el primero y segundo talleres se llevaron a cabo en los Estados Unidos (1995) y Bélgica (1996), respectivamente) cuando se sumó oficialmente a otros 21 países que, de manera voluntaria, habían decidido participar en la prueba piloto mundial para desarrollar dichos indicadores (INEGI, 2000).

Por otra parte, de acuerdo con la disponibilidad de recursos y los objetivos que se quieran lograr con la formulación de indicadores para la sustentabilidad, existen diversos marcos o estructuras de análisis para la organización de un sistema de indicadores. El más utilizado es el *marco causal*, que su vez es el de mayor difusión internacional, ya que estudia con mayor detalle las relaciones causa-efecto. Son dos los modelos más utilizados y que están basados en el principio de causalidad: el modelo PER (Presión-Estado-Respuesta), desarrollado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y el modelo FPEIR (Fuerzas Motrices-Presión-Estado-Impacto-Respuesta). Este último es una versión extendida del primero, y fue desarrollado por la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA).

El Modelo PER (Presión-Estado-Respuesta)

Este modelo supone que las actividades humanas ejercen una presión sobre el medio, que éste, a su vez, registra cambios de estado en función de ellas, y que la sociedad responde mediante la adopción de medidas que tratarían de mantener los equilibrios ecológicos que le parecen adecuados. Para cada una de las acciones contempladas se desarrollan indicadores de presión, de estado y de respuesta. En la figura 3.2 se puede observar una representación gráfica de este modelo.

Modelo FPEIR (Fuerzas Motrices-Presión-Estado-Impacto-Respuesta)

Tal como se muestra en la figura 3.3, las actividades humanas (fuerzas motrices) ejercen presión sobre el medio físico, y como consecuencia su estado cambia, lo que produce impactos sobre la salud humana, los ecosistemas y los recursos. Esta situación da lugar a respuestas de las sociedades humanas, incidiendo en las fuerzas motrices, en

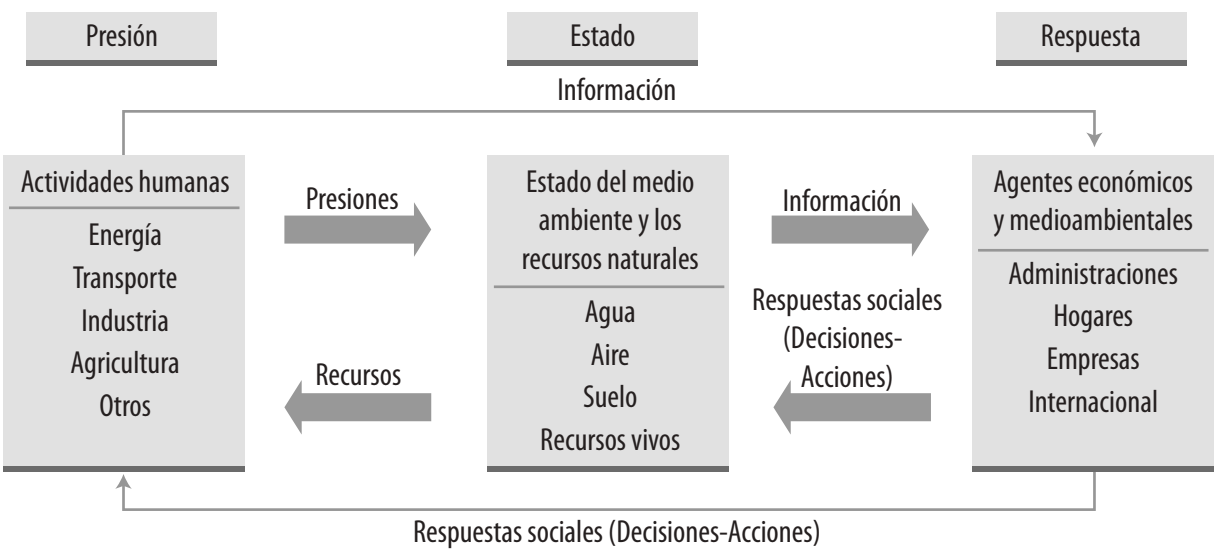


FIGURA 3.2 Modelo Presión-Estado-Respuesta.

FIGURA 3.3 | Modelo Fuerzas Motrices-Presión-Estado-Impacto-Respuesta.

las presiones, o en el estado o los impactos directamente. Este modelo describe, pues, una situación dinámica, con énfasis en las diversas retroalimentaciones del sistema.

Los indicadores de *Fuerzas Motrices* describen los desarrollos sociales, demográficos y económicos y los correspondientes cambios en los estilos de vida, principalmente niveles de consumo y modos de producción. A través de estos cambios en la producción y consumo, las fuerzas motrices ejercen presión en el medio.

Los indicadores de *Presión* describen procesos como la liberación o emisión de sustancias, agentes físicos y biológicos, el uso de los recursos o el uso del suelo por las actividades humanas. Las presiones ejercidas por la sociedad se manifiestan como cambios en las condiciones ambientales.

Los indicadores de *Estado* describen, cuantitativa y cualitativamente, un fenómeno físico (como la temperatura), biológico (como la reserva marina) y químico (como la concentración de CO_2 en la atmósfera) en un cierto área del medio.

Debido a la presión sobre el medio, el estado del mismo cambia. Estos cambios provocan impactos sobre las funciones del medio, como la salud humana y de los ecosistemas, la disponibilidad de los recursos y la biodiversidad. Los indicadores de *Impacto* son usados para describir cambios en estas condiciones del medio.

Finalmente, los indicadores de *Respuesta* describen los esfuerzos sociales y políticos para prevenir, compensar, aminorar o adaptarse a los cambios en el estado del medio (Cuaderno I, 2006).

En la figura 3.4 se muestra un ejemplo que ilustra en un nivel básico el modelo PER (PSR, por sus siglas en inglés) en el que se relaciona la cuenca hidrográfica, el río Culiacán y el uso de pesticidas.

Del ejemplo anterior se asume que los indicadores que se pudieran medir son:

- Tasa de aplicación del pesticida (ingrediente activo por área de la cuenca).
- Concentración de pesticida en el agua del río Culiacán.

Modelo Lineal PSR

Ejemplo

La aplicación de pesticidas en la cuenca del río Culiacán y su relación con la contaminación del río con el pesticida

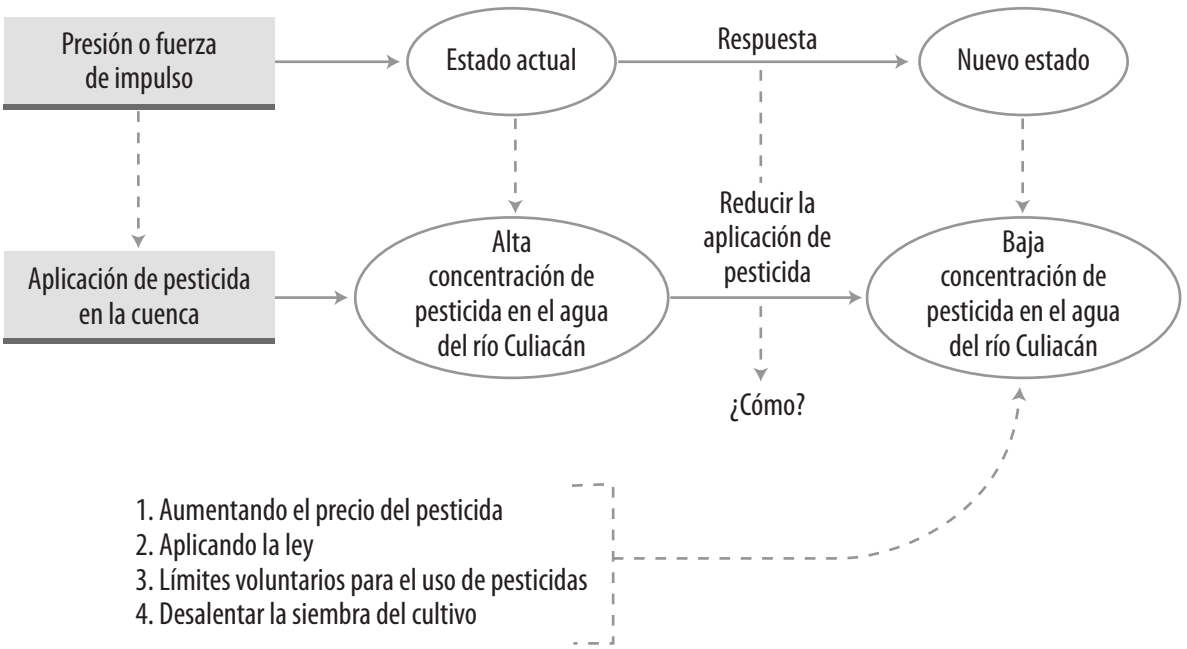


FIGURA 3.4 Modelo Presión-Estado-Respuesta: contaminación del río con el pesticida.

- Impuestos al precio del insecticida.
- El marco legal/medidas para limitar el uso del pesticida.
- Número de reuniones y porcentaje de éxitos de las campañas para elevar la conciencia de los productores para desalentarlos sobre el uso de pesticidas.

En suma, los indicadores no nacen, se hacen. Este modelo (PER) consiste en plantear una pregunta general acerca del tema ambiental, e ir concretando hasta llegar a un indicador y su definición. Así, el indicador ya está justificado antes de nacer, ya que nace de una necesidad que es percibida por el conjunto de la sociedad. En este sentido, es importante destacar que en la elaboración de un sistema de indicadores ambientales se da especial importancia a los aspectos participativos, ya que debe ser un sistema creado bajo consenso el que debe representar las preocupaciones sociales sobre el estado del medio ambiente (Cuaderno I, 2006).

EVALUACIÓN | INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD

1. La sustentabilidad no representa el punto final del proceso, sino que significa:

A. Cambios de actitud.
B. El proceso en sí misma.
C. La oportunidad para analizar la estructura productiva.
D. El comienzo de la gran transformación.

2. Variable que en función del valor que asume en determinado momento, despliega significados que no son aparentes inmediatamente y que los usuarios decodificarán más allá de lo que muestran directamente:

A. Diseño.
B. Indicador.
C. Estadística.
D. Variabilidad.

3. Un indicador provee _____ para un asunto de mayor significancia o hace perceptible una tendencia o fenómeno que no es detectable inmediatamente:

A. Una razón.
B. Una señal.
C. Una pista.
D. Una cantidad.

4. El significado de un indicador va más allá que lo que realmente mide, y se dirige más bien hacia un fenómeno de mayor interés. A pesar de que los indicadores a menudo son presentados en forma estadística o gráfica, _____ de los datos estadísticos o primarios:

A. Son iguales.
B. Son distintos.
C. Son una expresión.
D. Son una forma especial.

3.3 Las dimensiones del desarrollo sustentable

Ecológicamente, cada vez queda más claro que muchas de las industrias, la agricultura y el uso de los recursos naturales renovables y no renovables es no-sustentable. La mayoría de las pesquerías se han colapsado o están en un rápida declinación; los bosques primarios están desapareciendo; los suelos fértiles se están perdiendo debido a la erosión, la salinización y la desertificación; la calidad del aire está alcanzando niveles que amenazan la salud en muchas áreas urbanas; la biodiversidad, la materia prima del proceso evolutivo y de la biodiversidad, está siendo severamente agotada; los impactos humanos sobre la atmósfera han comenzado, a través del calentamiento global y el daño a la capa de ozono, a alterar uno de los sistemas planetarios básicos que soportan la vida (Robinson y Tinker, 1996).

En la medida que el tiempo pasa, mayor es el número de voces que claman por políticas y estrategias que promuevan el desarrollo de procesos industriales ecológicos, agrícolas y urbanos; así como de nuevos patrones de producción y consumo que reduzcan el flujo de materiales y de energía por unidad de la actividad económica.

Estas manifestaciones son ingredientes que motivan a abordar el desarrollo sustentable desde una perspectiva de enfoques múltiples con el propósito de entender las condiciones sociales, económicas, técnicas, ambientales y legislativas bajo las cuales opera un modelo económico específico (Meppem y Gill, 1998).

Dado que el planeta Tierra es un sistema cerrado en materiales (es decir, que no intercambia materia con su entorno) y abierto en energía (que recibe diariamente la radiación solar y emite calor hacia el espacio), hoy se sabe que el desarrollo sustentable de la biósfera puede construirse cerrando los ciclos de materiales y apoyándose, para ello, en la energía solar: en la biósfera la energía solar mueve los ciclos de materiales como el agua la rueda de un molino (Naredo, 2002). Estos ciclos hacen que los residuos se reconviertan permanentemente en recursos, o también que todos los materiales sean objeto de reutilizaciones sucesivas, no existiendo en puridad ni recursos ni residuos, ya que todo acaba siendo reutilizado.

El problema de la insostenibilidad de la sociedad industrial estriba en que, a diferencia de la biósfera, no ha sido capaz de cerrar los ciclos de materiales reconvirtiendo, con la ayuda del Sol y sus derivados, los residuos en recursos. Con ello el sistema se topa con problemas de escasez de recursos y de exceso de residuos, a la vez que resulta cada vez más difícil y costoso mantener su propia calidad interna (Naredo, 2002). A la luz de lo anterior, se puede afirmar que un sistema económico se hace globalmente más insostenible a medida que utiliza (directa o indirectamente) y degrada cantidades crecientes de la energía y los materiales extraídos de la corteza terrestre o de los obtenidos de la sobreexplotación de ecosistemas, especies o recursos considerados renovables. Estos usos arrojan una huella de deterioro ecológico observable sobre el territorio por el espacio requerido para obtener los recursos o para depositar o digerir los residuos. A la vez que el deterioro de la calidad interna de dicho sistema puede acarrear su insostenibilidad, no solo global, sino también local (Naredo, 2002).

La sustentabilidad se relaciona con la calidad de vida de una comunidad, toda vez que los sistemas económicos, sociales y ambientales que constituyen la comunidad también contribuyan a mantener un nivel significativo de salud y capacidad productiva para los habitantes tanto presentes como futuros (Hart, 1998).[8] En este marco, se plantean las siguientes preguntas:

- ¿Cómo ha cambiado la calidad de vida de la comunidad en los últimos 20 o 40 años?
- ¿Cómo ha cambiado económicamente?
- ¿Hay menos o más empleos mejor pagados? ¿Un mayor número de personas trabajan más y ganan menos o más personas viven mejor?
- ¿Hay más o menos pobreza y gente de la calle?
- ¿Es más fácil o más difícil para la gente tener acceso a una vivienda?
- ¿Cómo ha cambiado socialmente?

[8] Las preguntas que se despliegan son traducciones de los autores realizadas del documento en línea: Sustainable Community Indicators Trainer's Workshop de Maureen Hart que se halla disponible en: http://www.sustainablemeasures.com/Sustainability/index.html. Consultado en enero 8 de 2007.

- ¿Hay menos o más crímenes?
- ¿Hay menos o más gente participando en servicios comunitarios?
- ¿Hay menos o más gente que labora en oficinas del sector público o en proyectos de la comunidad?
- ¿Cómo ha cambiado ambientalmente?
- ¿La calidad del aire de las áreas urbanas es mejor o peor?
- ¿Hay más o menos información acerca de la captura y consumo de mariscos de los litorales, ríos y arroyos locales?
- ¿La calidad del agua es mejor o peor?

Las respuestas de las preguntas son las medidas tradicionales de las comunidades. Se usan números para mostrar el progreso. Por ejemplo, "El desempleo se elevó 0.4% en enero" o "La economía creció 2% en 2006". Sin embargo, los números tradicionales solamente muestran una parte de la comunidad y dejan de lado todos los nexos entre la economía, la sociedad y el medio ambiente de esa comunidad. Esto es, como si ésta estuviera compuesta de tres parte separadas —una parte económica, una parte social y otra ambiental— y que no se imbrican, como se muestra en la figura 3.5.

Cuando a la sociedad, a la economía y al medio ambiente se les mira como entidades separadas, como partes no relacionadas de la comunidad, los problemas también se ven como tópicos aislados. Con base en este paradigma, cada entidad pública va por su lado, los consejos para el desarrollo económico tratan de crear empleos. La seguridad social se enfoca hacia los servicios del cuidado de la salud y la vivienda. Las oficinas del medio ambiente tratan de prevenir y corregir los problemas de la contaminación. Este enfoque, poco sistemático, puede generar un número importante de efectos colaterales negativos.

- Las soluciones de un problema pueden generar otro peor. Por ejemplo el caso de construir viviendas. Este hecho es un buen esfuerzo, pero cuando las viviendas se construyen lejos de los lugares de trabajo, el resultado es el aumento del tráfico y la contaminación que éste genera.

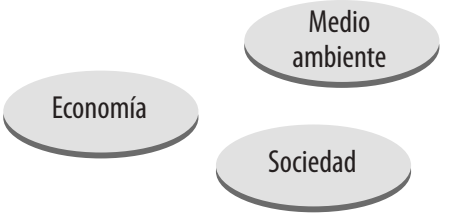


FIGURA 3.5 | La comunidad separada en tres partes.

- Las soluciones poco sistemáticas tienden a crear grupos de opuestos. A menudo se escucha el siguiente argumento: "Si los ambientalistas ganan, la economía sufrirá". El punto de vista opuesto es: "Si las empresas ganan, el medio ambiente será destruido".
- Las soluciones no sistemáticas tienden concentrarse en los beneficios de corto plazo, sin poner atención en los resultados de largo plazo. El pesticida DDT pareció ser una buena solución para el control de las plagas, pero en el largo plazo el efecto resultó ser devastador.

En vez de continuar con el enfoque no sistemático, lo que se requiere es un punto de vista en el que la comunidad tome en cuenta las relaciones entre la economía, el medio ambiente y la sociedad, como se muestra en la figura 3.6.

Las acciones que se llevarán a cabo para mejorar las condiciones de una comunidad que transita hacia la sustentabilidad deberán de tomar muy en cuenta estas relaciones. Como se muestra en la figura 3.7, estas mismas relaciones se pueden representar en forma circular en donde cada círculo, que representa una categoría, comprende a otro.

Como se ilustra en la figura 3.7, la economía se halla dentro de la sociedad, dado que todas las partes de la economía humana requieren de la interacción entre toda la gente. Sin embargo, la sociedad es algo más que economía; es también amigos, familias, música, arte, religión y valores que son elementos importantes de la sociedad. La sociedad actual existe totalmente dentro del medio ambiente. Nuestros requerimientos básicos —aire, alimentos y agua—vienen del medio ambiente, así como la energía y las materias primas para los hogares, el transporte y los productos de los cuales dependemos.

En síntesis, el medio ambiente envuelve a la sociedad. Desde los primeros tiempos de la historia humana, el ambiente ha determinado el tipo de sociedad. Actualmente, lo opuesto es cierto: la actividad humana está rediseñando el medio ambiente en una tasa siempre creciente. Las partes que no han sido afectadas son cada vez más pequeñas. Dado que la gente necesita alimentos, agua y aire para sobrevivir, la sociedad nunca deberá ser mayor que el medio ambiente.

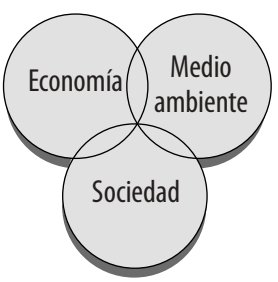


FIGURA 3.6 La comunidad relacionada en sus tres partes.

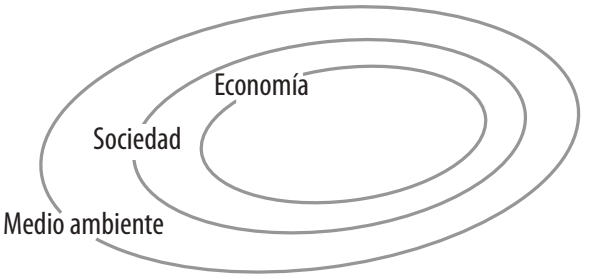


FIGURA 3.7 | La economía existe dentro de la sociedad y antes dentro del medio ambiente.

Otra manera de representar estas dimensiones es mediante un triángulo, como se muestra en la figura 3.8.

3.3.1 Dimensión económica

La dimensión económica del desarrollo sustentable se centra en mantener el proceso de desarrollo económico por vías óptimas hacia la maximización del bienestar humano, teniendo en cuenta las restricciones impuestas por la disponibilidad del capital natural (Priego, 2003). En esta perspectiva económica se piensa en los factores como aspectos complementarios, más que como sustitutos. Apelar a la complementariedad se hace en el sentido de un factor limitante. Un factor se vuelve limitante cuando un incremento en el (los) otro(s) factor(es) no incrementa el producto, pero un incremento en el factor en cuestión (el limitante) va incrementar el producto. La naturaleza complementaria del capital natural y el capital hecho por el hombre se ve de manera obvia al preguntar de qué sirve un buen aserradero sin un bosque, o una refinería sin petróleo o un barco pesquero sin peces (Daly, 1994).

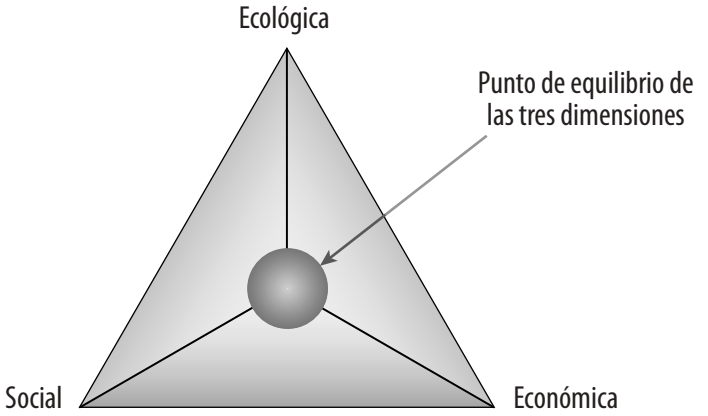


FIGURA 3.8 | Dimensiones del concepto sustentabilidad.

3.3.2 Dimensión social

La dimensión social del desarrollo sustentable consiste en reconocer el derecho a un acceso equitativo a los bienes comunes para todos los seres humanos, en términos intrageneracionales e intergeneracionales, tanto entre géneros como entre culturas. La dimensión social no solo se refiere a la distribución espacial y etaria de la población, sino que remite, de manera especial, al conjunto de relaciones sociales y económicas que se establecen en cualquier sociedad y que tienen como base la religión, la ética y la propia cultura. Asimismo, esta dimensión tiene como referente obligatorio a la población, y presta especial atención a sus formas de organización y de participación en la toma de decisiones. También se refiere a las interacciones entre la sociedad civil y el sector público.

3.3.3 Dimensión ambiental

Esta dimensión surge del postulado que afirma que el futuro del desarrollo depende de la capacidad que tengan los actores institucionales y los agentes económicos para conocer y manejar, según una perspectiva de largo plazo, su stock de recursos naturales renovables y su medio ambiente. En esta dimensión se presta especial atención a la biodiversidad y, principalmente, a los recursos como el suelo, el agua y la cobertura vegetal (bosque), que son los factores que en un plazo menor determinan la capacidad productiva de determinados espacios (Sepúlveda, *et al*., 1998).

En términos ecológicos, el desarrollo sustentable supone que la economía sea circular, que se produzca un *cierre de los ciclos*, tratando de imitar a la naturaleza. Es decir, los sistemas productivos son diseñados para utilizar únicamente recursos y energías renovables, para no producir residuos, ya que éstos vuelven a la naturaleza o se convierten en *input* de otro producto manufacturado. Este modelo opera considerando el ciclo vital del producto completo, desde su extracción hasta la disposición final del residuo cuando su vida útil termina. Este intervalo se divide en tres etapas: la primera consiste en aplicar el principio de "quien contamina paga" a la hora de fijar los precios. La segunda es la elección informada del consumidor mediante el etiquetado, y la tercera se refiere al diseño ecológico del producto, para lo cual se aplican las herramientas *Inventarios del Ciclo de Vida* (ICV) y el *Análisis del Ciclo de Vida* (ACV) (Artaraz, 2002).

EVALUACIÓN — LAS DIMENSIONES DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

1. El problema de insostenibilidad de la sociedad industrial estriba en que, a diferencia de la biósfera, no ha sido capaz de:

A. Expandir su escala de recursos.
B. Minimizar sus emisiones.
C. Cerrar los ciclos de materiales.
D. Abrir los ciclos de materiales.

2. Un sistema económico se hace globalmente_____y degrada cantidades crecientes de energía y materiales extraídos de la corteza terrestre:

A. Menos insostenible a medida que más utiliza.
B. Más insostenible a medida que menos utiliza.
C. Más insostenible a medida que más utiliza.
D. Más insostenible a medida que utiliza.

3. Cuando la sociedad, la economía y el medio ambiente se consideran como entidades separadas, como partes no relacionadas de la comunidad, los problemas también son vistos como:

A. Problemas sin solución.
B. Resultado de una ingobernabilidad.
C. Tópicos aislados.
D. Temas de poco interés.

4. La actividad humana está rediseñando el medio ambiente en una tasa siempre creciente. Las partes que no han sido afectadas cada vez son:

A. Más exploradas.
B. Más pequeñas.
C. Más aisladas.
D. Más complejas.

3.3.4 Inventarios del ciclo de vida (ICV)

Patrocinado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y el Gobierno de Suecia como anfitrión, se llevó cabo el "Primer Foro Global Ministerial de Medio Ambiente", del 29 al 31 de mayo de 2000, en Malmö, Suecia. Asistieron más de cien ministros del medio ambiente de todo el mundo, incluyendo a nueve ministros y viceministros de América Latina y el Caribe. Estas personalidades se reunieron para revisar importantes temas ambientales emergentes, y para contribuir a definir la agenda global para el medio ambiente y desarrollo sostenible del siglo XXI.

Al término de este foro se emitió la Declaración de Malmö, la cual contiene 25 desafíos ambientales. El desafío número 11 hace referencia a la emergencia del sector privado, a quien se le atribuye un impacto significativo sobre las tendencias ambientales por lo que se le pide un mayor compromiso para "crear una nueva cultura de responsabilidad ambiental mediante la aplicación de normas de impuestos a los contaminantes, indicadores e informes ambientales y el establecimiento de una vía preventiva en la inversión y las decisiones tecnológicas. Este acceso debe estar ligado al desarrollo de tecnologías más limpias y de recursos más eficientes para permitir la *economía del ciclo vital* y facilitar la transferencia de tecnologías ambientalmente estables."[9] Éste es, pues, el marco que sustenta la estrategia de los inventarios del ciclo de vida del producto.

El análisis del inventario del ciclo de vida (Life Cycle Inventory, LCI) tiene como fundamento el análisis del ciclo de vida de un producto. Este análisis es una serie de procesos y sistemas conectados por su finalidad común, la creación del producto. El

[9] La declaración de Malmö se puede ver en: http://www.pnuma.org

análisis del inventario es una lista cuantificada de todos los flujos entrantes y salientes del sistema durante toda su vida útil, los cuales son extraídos del ambiente natural o bien emitidos en él, calculando los requerimientos energéticos y materiales del sistema y la eficiencia energética de sus componentes, así como las emisiones producidas en cada uno de los procesos y sistemas (Iglesias, 2005).

Un inventario del ciclo de vida cuantifica el uso de la energía y las emisiones ambientales que se generan en cada etapa de un producto específico (ver figura 3.9). El concepto del ciclo de vida es un enfoque "de la cuna a la tumba" que permite pensar, en términos ecológicos, acerca de los procesos, productos y servicios. Este enfoque reconoce que todas las etapas del ciclo de vida de un producto (extracción y procesamiento de la materia prima, manufactura, transporte, y distribución, uso/reúso, reciclaje y el manejo de residuos) generan impactos ambientales y económicos.

El gobierno, las empresas y las organizaciones no gubernamentales pueden aplicar el concepto del ciclo de vida en los procesos de toma de decisiones que se relacionan con el medio ambiente y la política del producto, el diseño y la mejora. El enfoque del ciclo de vida se puede usar como una herramienta científica para reunir datos cuantitativos e inventariar el peso y el rango de la carga ambiental de los procesos, productos y servicios. Distinto a los enfoques específicos "al final del tubo" o "dentro de la puerta de la planta" para el manejo del medio ambiente, los tomadores de decisiones pueden aplicar el enfoque del ciclo de vida para todo lo que implique aguas arriba y aguas abajo de las acciones que se realizan en un sitio específico. Un ejemplo podría ser las variaciones en los niveles de emisión que resulta de cambiar una materia prima en el proceso de producción (Life Cycle Inventory).

Otra forma de expresar el significado del inventario del ciclo de vida del producto es la que presenta el Eco-Indicador 95, el cual es un método para medir los efectos ambientales que dañan los ecosistemas o la salud humana (ver figura 3.10).

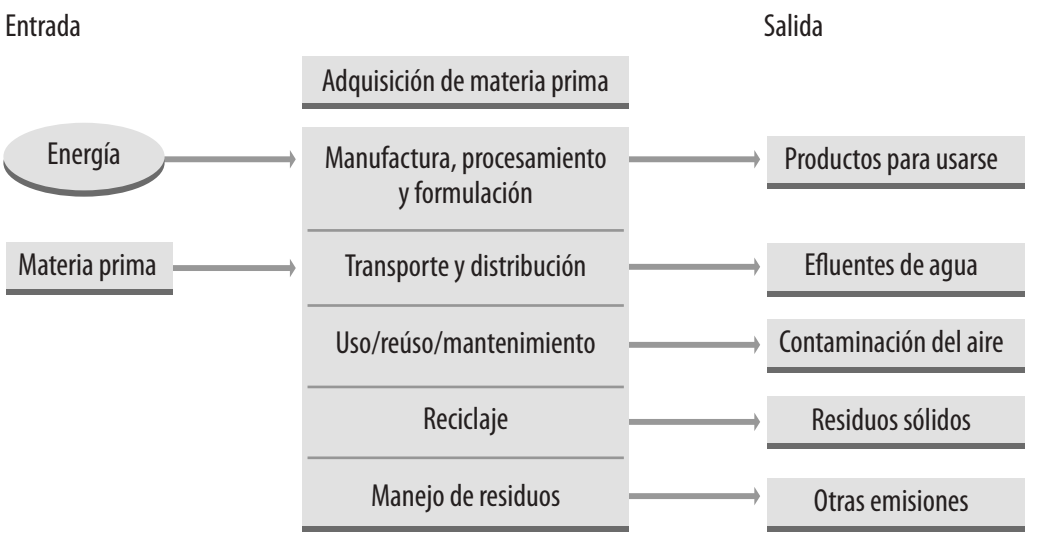


FIGURA 3.9 Inventario del ciclo de vida.

Adaptado de "Life Cycle Inventory", Environment Canada 2feb2001. http://www.mindfully.org

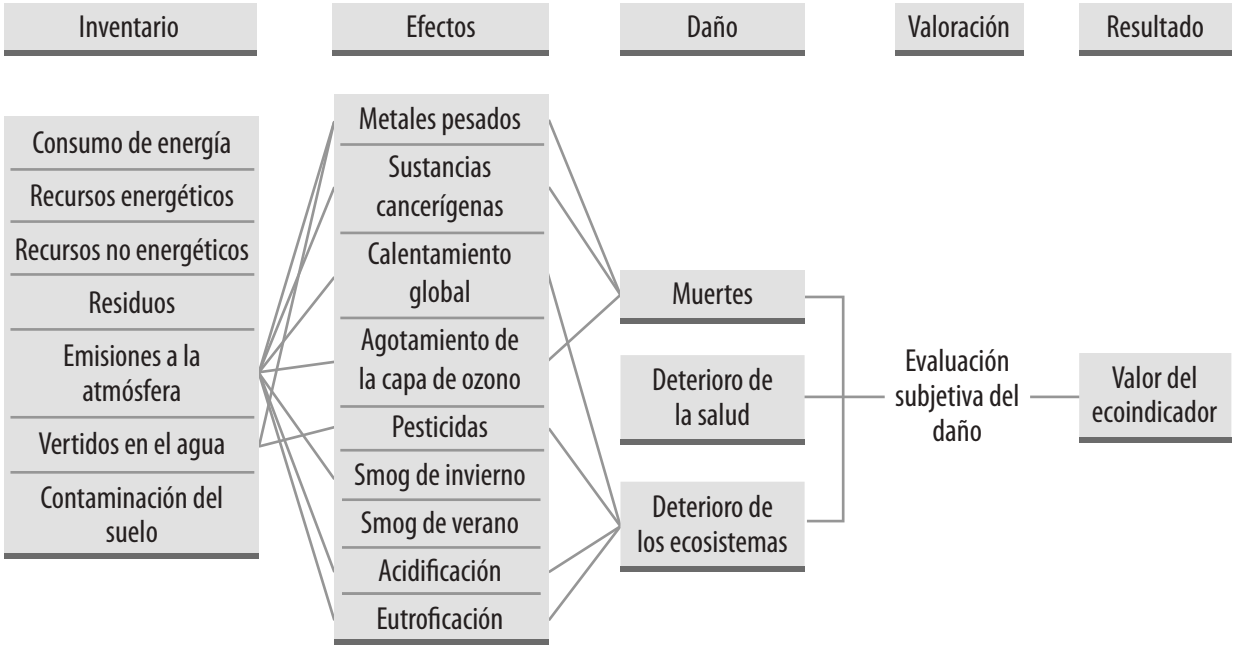


FIGURA 3.10 | Base del Método Ecoindicador'95 Mark Goedkoop of PRé Consultants.

El ciclo de vida de un producto, como marco para la elaboración de un inventario, se puede representar como un árbol de procesos, en el que cada caja simula un proceso. Como se muestra en la figura 3.11, cada uno de éstas tiene definidas sus entradas y salidas.

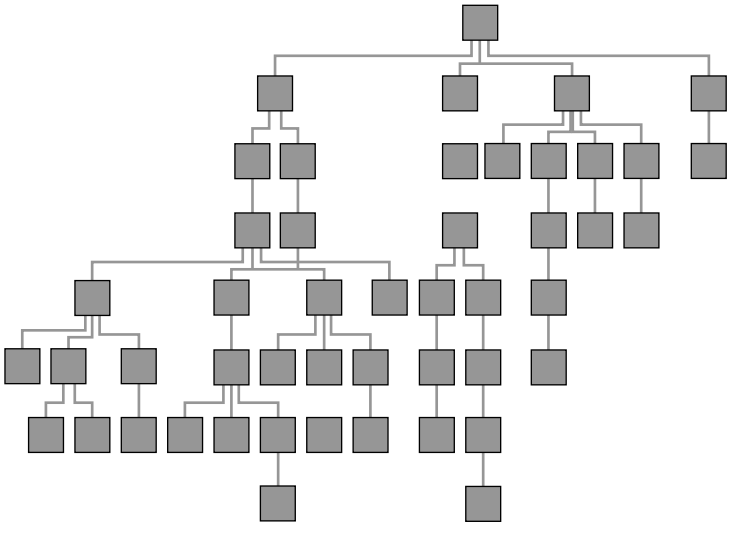


FIGURA 3.11 | Árbol de procesos.

La entrada (input) del proceso se divide en dos clases:

1. Input de materias primas y recursos energéticos (input ambiental).
2. Input de productos, productos semiterminados o energía, los cuales son outputs de otros procesos (input económico).

De la misma forma, hay dos clases de salidas (outputs):

1. Output de emisiones (output ambiental).
2. Output de un producto, un producto semiterminados o energía (output económico).

Con un árbol de proceso del ciclo de vida y con información de cada proceso es posible diseñar un inventario del ciclo de vida (ICV) de todas las entradas (inputs) y salidas (outputs) que implica la manufactura de un producto. El resultado se le llama *tabla de impactos*. Al impacto de cada sustancia o material empleado se expresa en unidades (kg, g, mg) de acuerdo con la cantidad de sustancia o material específicos que se está empleando. El cuadro 3.1 despliega un ejemplo de sólo una parte de una tabla de impactos de dos materiales que se emplean en la producción. Una tabla completa puede abarcar ¡cientos de filas!

Cabe hacer notar que los resultados contenidos en la tabla de impacto no proporcionan una respuesta inmediata a la pregunta de si un kilogramo de polietileno es más o menos amigable ambientalmente que un kilogramo de vidrio. Se trata de formar una base de datos del uso de energía/materiales y de sus emisiones en relación con una "unidad funcional".[10] Por ejemplo, interesa medir las emisiones de un detergente por cada mil cargas de una lavadora; las emisiones de un automóvil por cada mil kilómetros-persona recorridos.

CUADRO 3.1 | Impactos de un kg de polietileno y un kg de vidrio empleados en la producción.

	...	Polietileno	...	Vidrio	...	Unidad
Emisión	...					
CO_2		1.792		0.4904		kg
NO_x		1.091		1.586		g
SO_2		0.987		2.652		g
CO		670.0		57.00		mg

[10] La unidad funcional es el elemento clave del ACV y debe definirse claramente. Es la medida de la función del sistema estudiado y da una referencia de cuáles son las entradas y salidas relacionadas. Esto permite la comparación de dos sistemas diferentes.

Otras herramientas que se relacionan con el manejo del ciclo de vida incluyen: la evaluación del ciclo de vida, diseño para el medio ambiente, contabilidad de los costos del ciclo de vida, ecoeficiencia, auditoría ambiental o eco-perfil, benchmarking del medio ambiente, evaluación del desempeño ambiental, etc. En síntesis, el Inventario del Ciclo de Vida (ICV) es una relación cuantificada de todos los flujos elementales considerados a lo largo de todas las fases del ciclo de vida del producto. Consiste en una lista de todos los flujos entrantes (flujos que se extraen del ambiente), así como de todos los flujos salientes (flujos que se regresan al ambiente).

EVALUACIÓN | **INVENTARIOS DE CICLO DE VIDA (ICV)**

1. Es la Declaración en la que se le atribuye al sector privado, en uno de sus desafíos, un impacto significativo sobre las tendencias ambientales:

A. Declaración de Estocolmo.
B. Declaración de Río.
C. Declaración de Malmö.
D. Declaración de Beijin.

2. Un inventario del ciclo de vida cuantifica _____ en cada etapa de un producto específico:

A. El uso de la energía y las emisiones ambientales.
B. El no uso de la energía.
C. El número de personas afectadas en una zona contaminada.
D. La cantidad de hombres necesarios para limpiar el ambiente.

3. Es un método para medir los efectos ambientales que dañan los ecosistemas o la salud humana:

A. Ecoindicador 90.
B. Ecoindicador 95.
C. Ecoindicador 99.
D. Ecoindicador.

4. Con un árbol de procesos del ciclo de vida y con información de cada proceso, se puede diseñar un ICV de todas las entradas y salidas que implica la manufactura de un producto. Al resultado se le llama

A. Impacto ambiental.
B. Tabla de impactos.
C. Matriz de efectos especiales.
D. Matriz MET.

3.3.5 Análisis del ciclo de vida (ACV)

El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) es un proceso objetivo para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad, identificando y cuantificando tanto el uso de materia y energía como las emisiones al entorno, para determinar el impacto de ese uso de recursos y esas emisiones y para evaluar y llevar a

la práctica estrategias de mejora ambiental. El estudio incluye el ciclo completo del producto, proceso o actividad, teniendo en cuenta las etapas de: extracción y procesado de materias primas, producción, transporte y distribución, uso, reutilización y mantenimiento, reciclado y disposición final (Rieradevall i Pons, s/f).

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) es el organismo que ha desarrollado una serie de estándares enfocados a la gestión ambiental. Los estándares ISO-14040 se refieren de manera particular al ACV. Esta norma establece que: *"El ACV es una técnica para determinar los aspectos ambientales e impactos potenciales asociados a un producto: compilando un inventario de las entradas y salidas relevantes del sistema; evaluando los impactos ambientales potenciales asociados a esas entradas y salidas, e interpretando los resultados de las fases de inventario e impacto en relación con los objetivos del estudio"*.

La historia de la metodología ACV es relativamente larga. Los estudios en esta área se iniciaron prácticamente en los comienzos de los años setenta tanto en Estados Unidos, como en Europa (Gran Bretaña). El sector energético fue el nicho donde se desarrollaron los primeros trabajos, como consecuencia de la reducción de recursos energéticos disponibles en el mercado a causa del embargo del petróleo. La mayoría de las investigaciones realizadas durante este periodo de escasez de energía fósil estaban enfocadas a los sectores económicos agregados, más que a algún tipo de producto en particular.

Durante los años ochenta, aun con la experiencia acumulada de los estudios que ya se habían desarrollado, los balances de energía, materia y residuos, se aplicaban de forma separada. En este periodo, las primeras mejoras metodológicas fueron aportadas por el Programa de Inventario de descargas de tóxicos aplicado en Estados Unidos y por los trabajos de la Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC). Esta Sociedad es la principal organización que ha desarrollado y encabezado las discusiones científicas acerca del ACV. Asimismo, en 1993 formuló el primer código internacional: Código de prácticas para el ACV (Code of Practice for Life Cicle Assessment), con el fin de homogeneizar los diversos estudios realizados para que siguieran una misma metodología (Romero Rodríguez, 2003).

Después de aproximadamente cuarenta años (1969-2007) de que surgiera esta metodología, el ACV ha tenido un avance significativo. Sin embargo, se reconoce que la técnica está en una etapa temprana de su desarrollo. Muchos ACV realizados han sido parciales (sólo se ha practicado la fase de inventario) y aplicados mayoritariamente al sector de envases (aproximadamente un 50%), seguidos de los de la industria química y del plástico, los materiales de construcción y sistemas energéticos, y otros menores como los de pañales, residuos, etc. (Sáenz y Zufía, 1996).

En la primera década del siglo XXI las acciones están concentradas en la aplicación generalizada de las técnicas, mediante la gestión del ciclo de vida de los productos. Un ejemplo de este esfuerzo es el programa Iniciativa del Ciclo de Vida *por un mundo sostenible* (Life Cycle Iniciative), cuya meta es "desarrollar y difundir herramientas prácticas para evaluar las oportunidades, riesgos y compensaciones, asociados a los productos y servicios durante todas las etapas del ciclo de vida". (UNEP, SETAC).

Según la SETAC y de acuerdo con la ISO-14040, el ACV se compone de cuatro fases (ver figura 3.12):

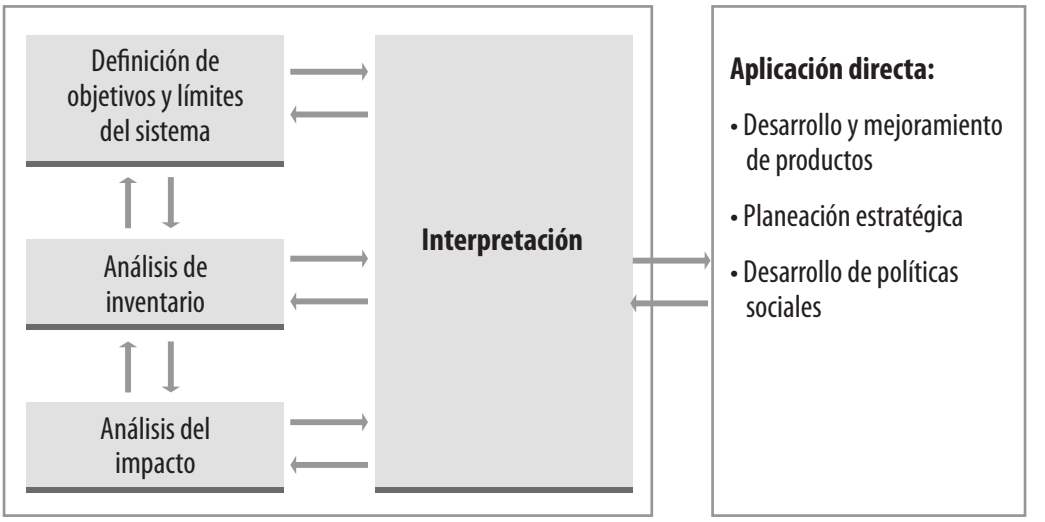


FIGURA 3.12 | Fases de un ACV, de acuerdo con la serie de normas ISO-14040.

1. Definición de objetivos y límites del sistema.
2. Análisis de inventario (entradas y salidas de los sistemas).
3. Análisis del impacto (clasificación, caracterización y valoración).
4. Análisis de mejoras (interpretación de los resultados para la mejora de los productos y sus procesos).

Estas cuatro fases son, de suyo, un *modelo de simulación estático* en el que cada unidad del proceso (producción, transporte, etc.) tiene, por un lado, entradas: recursos, emisiones y cambios medioambientales. Por el otro, tiene flujos de productos intermedios-relacionados con las unidades de proceso. Se trata de flujos de referencia, que son las cantidades específicas de flujos de producto para cada uno de los sistemas comparados que se requieren para producir una unidad de la función. El flujo de referencia se convierte en el punto de partida para construir los modelos necesarios de los sistemas de producto.

En la figura 3.13 se ilustra un esquema más explícito que representa el ACV. Esta representación proporciona los elementos generales de análisis para que las empresas definan los límites ambientales de sus procesos y tengan elementos que justifiquen las mejoras tecnológicas (CNPML, 2001).

Además, en la figura 3.13 se tiene la intención de sugerir que el ACV se desarrolla mediante un análisis multicriterio y no de un análisis basado en un único punto de vista que, evidentemente, sería escogido según lo que más le conviniera al que pidiera la evaluación. Efectivamente, no se consideran sólo los diferentes impactos medio-

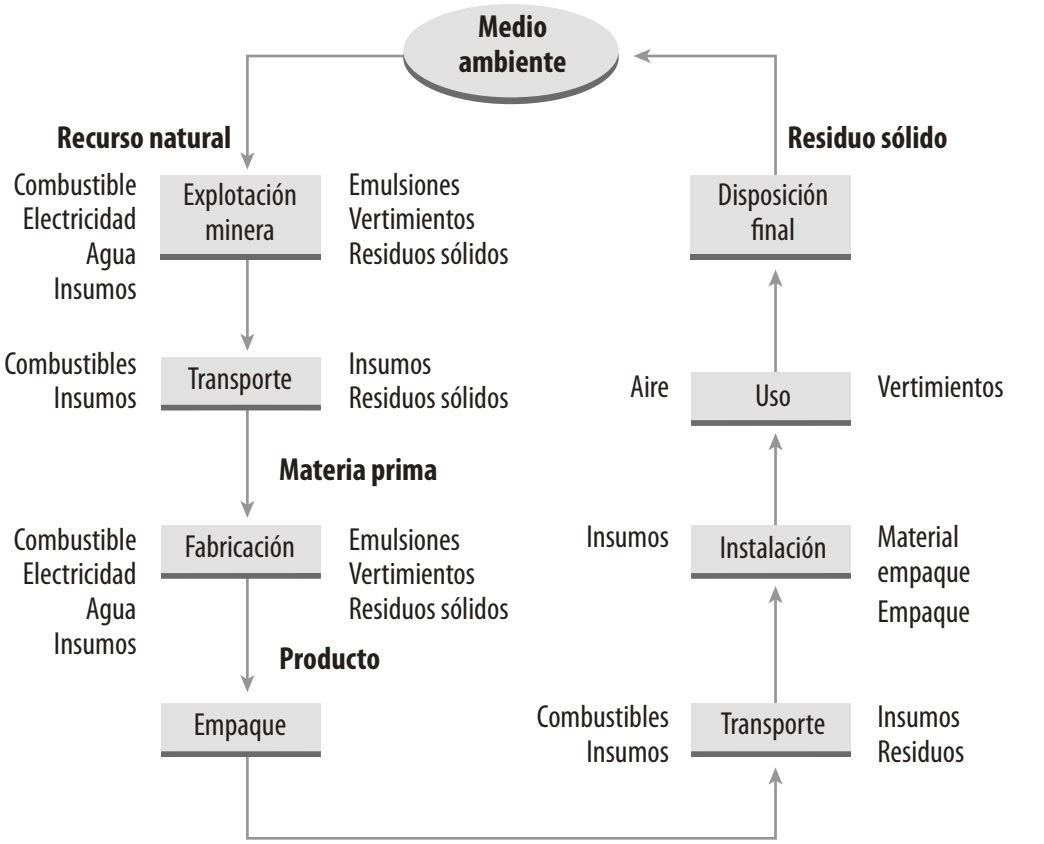


FIGURA 3.13 | Análisis del ciclo de vida

Fuente: CNPML, 2001.

ambientales, también se mide la entrada de materias primas y el consumo de energía. La visión, pues, no se reduce a la cuestión de la contaminación, sino que se extiende a la gestión de recursos, sin perder la mira en el objetivo central, que es el desarrollo sustentable.

EVALUACIÓN | ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA (ACV)

1. El ACV es un proceso objetivo para evaluar las cargas ambientales asociados a:

A. Sólo un producto.
B. Sólo a un proceso.
C. Sólo a una actividad.
D. Todo lo anterior.

2. Es el sector donde se desarrollan los primeros trabajos del ACV:

A. Energéticos.
B. Servicios.
C. Finanzas.
D. Manufactura.

3. La SETAC formuló en 1993 el primer:

A. Código de las buenas prácticas.
B. Código de calidad ambiental.
C. Código de prácticas para el ACV.
D. Código el sistema ISO.

4. El ACV se desarrolla mediante un:

A. Análisis lineal.
B. Análisis multicriterio.
C. Análisis de caso.
D. Análisis bivariado.

3.3.6 Educación ambiental, redes de educación ambiental y desarrollo sustentable

| Educación ambiental

El Principio 19 de la Declaración de Estocolmo señala que: "Es indispensable una educación en labores ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos, y que preste la debida atención al sector de la población menos privilegiada, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades, inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana. También es esencial que los medios de comunicación de masas eviten contribuir al deterioro del medio humano y difundan, por el contrario, información de carácter educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos."[11]

Este principio asume que la *educación* es un proceso que involucra a las generaciones de jóvenes y adultos, la opinión pública, los individuos, las empresas y las colectividades en un afán de construir una nueva conciencia y responsabilidad frente a los problemas ambientales. En este principio subyace la preocupación por la crisis ambiental que también es degradación socioambiental. La educación apela a la sensibilización de la sociedad e incorpora el saber ambiental como una cuestión esencial, y clama por la formación de recursos humanos de alto nivel, y la elaboración de procesos fundamentales para orientar e instrumentar las políticas ambientales (Leff, 2002). Ámbitos que también incluyen las repercusiones económicas y sociales y, como consecuencia, nuevas orientaciones al conocimiento, así como discusiones enfocadas a los estilos de desarrollo.

La Declaración de Tbilisi expresa los acuerdos de incorporar a la educación ambiental a los sistemas de educación. Subraya que la educación ambiental debe "preparar al individuo mediante la comprensión de los principales problemas del mundo

[11] La Declaración de Estocolmo es la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano que se llevó a cabo en Estocolmo, Suecia, del 5 al 16 de junio de 1972.

contemporáneo, proporcionándole conocimientos técnicos y las cualidades necesarias para desempeñar una función productiva con miras a mejorar la vida y proteger el medio ambiente, prestando la debida atención a los valores éticos. Al adoptar un enfoque global, enraizado en una amplia base interdisciplinaria, la educación ambiental crea de nuevo una perspectiva general dentro de la cual se reconoce la existencia de una profunda interdependencia entre el medio natural y el medio artificial. Esa educación contribuye a poner de manifiesto la continuidad permanente que vincula los actos del presente a las consecuencias del futuro; demuestra, además, la interdependencia entre las comunidades nacionales y la necesaria solidaridad entre todo el género humano."[12]

A partir de los acuerdos de esta conferencia, Leff (2002), citando a la UNESCO, dice que la educación y la formación ambientales fueron concebidas como un proceso de construcción de un saber interdisciplinario y de nuevos métodos holísticos para analizar los complejos procesos socioambientales que emergen del cambio global. Sin embargo, —agrega— la complejidad y la profundidad de estos principios se están trivializando y simplificando, reduciendo la educación ambiental a acciones de concientización ciudadana y a la inserción de "componentes" de capacitación dentro de proyectos de gestión ambiental guiados por criterios de rentabilidad económica.

Sin restar importancia a la historia de la evolución del concepto *educación ambiental*, es importante advertir que ésta no es una asignatura más que hay que introducir en los currículos. Su ámbito no se reduce a las instituciones educativas en sus distintos niveles, ni a unas edades en concreto. Debe entenderse como un proyecto ético para todos los ciudadanos, desde la educación formal y no formal, en todos los estamentos y dirigida a escolares, familias, técnicos, políticos, administradores. Es decir, a toda la sociedad, para que todos, y no solamente un grupo de profesionales, puedan incidir en la mejora del medio ambiente.

El discurso de apertura del Congreso Internacional de Educación Ambiental desarrollado en Tbilisi advertía que "*la Educación ambiental debería contribuir a adoptar, en lo que respecta tanto a valores éticos y estéticos como a la economía, actitudes que lleven a las personas a imponerse una disciplina, ante todo para no menoscabar la calidad del medio ambiente, y también para participar activamente en las tareas colectivas destinadas a mejorarlo*". El reto es, pues, elevar los niveles de educación sin crear una demanda cada vez mayor de recursos y bienes de consumo y la consecuente producción de contaminantes. Cumplir con este reto depende de que se reorienten los planes de estudio para abordar la necesidad de una producción y patrones de consumo más sustentables (McKeown, 2002).

¿Qué es la educación ambiental? El Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente, realizado en Moscú en 1987, propuso la siguiente definición: "La educación ambiental es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y también la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambienta-

[12] La Declaración de Tbilisi es la Declaración de la Conferencia Intergubernamental de Tbilisi sobre Educación ambiental que se realizó en Tbilisi, Georgia, del 14 al 26 de octubre de 1977.

les presentes y futuros". Desde el punto de vista pedagógico, es claro que la educación ambiental no puede ser concebida como una nueva disciplina que segregue el conocimiento y lo fraccione, sino más bien es un eje que permite unir los conocimientos de diversas disciplinas en el que el concepto desarrollo sustentable asume el espacio fundamental (Guillén, 1996).

La educación ambiental es una dimensión de la educación que persigue una mayor eficacia social y pretende ser un resorte del desarrollo comunitario, atendiendo a la conservación de la calidad del medio y, por tanto, de la calidad de vida. Es la educación en el respeto hacia la naturaleza y las culturas humanas, la conciencia de interdependencia entre todos los seres vivos y su medio, y la necesidad de actuar desde la solidaridad. Se la considera un elemento fundamental en la educación global y permanente, orientada hacia la resolución de problemas y que prepara para la participación social activa. La educación ambiental persigue fomentar el respeto hacia los valores naturales, sociales, culturales, éticos y estéticos; es la educación en, para y desde la diversidad (Ayuntamiento de Coruña, s/f).

La educación ambiental es fundamentalmente un movimiento ético y no sólo una concepción pedagógica, que requiere una renovación conceptual y metodológica, en la que el ciudadano pueda comprenderse a sí mismo como una parte integrante del medio, teniendo una visión global de la realidad. En este sentido, cada país necesitará examinar sus programas académicos en todos los niveles (por ejemplo, desde preescolar hasta educación superior). Aunque es evidente que es difícil enseñar sobre medio ambiente, economía o civismo sin conocimientos básicos, también es evidente que simplemente aumentar los conocimientos básicos, en la forma en que actualmente se enseña en la mayoría de los países, no mantendrá a una sociedad sustentable (McKeown, 2002).

La red

Es un modelo de cooperación entre otros individuos, grupos y organizaciones que comparten un interés común. El trabajo en red es una nueva oportunidad para las organizaciones políticas, económicas, culturales, educativas, etc., frente a los interlocutores tradicionales, estados, gobiernos regionales, corporaciones, grandes instituciones. En el entorno empresarial son uniones estratégicas de fragmentos de las mismas. Son, incluso, colaboraciones entre los fragmentos resultantes de una desconcentración de una antigua corporación, en un proceso evidente de subdivisión que han vivido gran parte de las mismas para adaptarse a esta situación. Las redes se caracterizan por ser flexibles, por tener muy poca o ninguna burocratización o vinculación a instituciones, con un funcionamiento horizontal, cuya multiplicidad de actores se constituyen como nodos y están basadas en el principio de la ligereza (Brun, 2003).

Por otro lado, las características que distinguen a las redes son aquellas que permiten identificarlas como:

- Un sistema dinámico.
- Carecen de centro.

- Están formadas por individuos.
- Son flexibles.
- Son horizontales.
- Corresponsabilizadas.
- Son un organismo facilitador.
- Una parte de la sociedad civil que actúa en el ámbito público.

Así pues, en una red se comparten las decisiones y, por definición, es descentrada. Además, sea cual sea la definición que se asuma como la más idónea para representar el objeto de interés, la red se construye analíticamente sobre la base del trabajo con individuos y para los individuos. Por lo tanto, importa no sólo la estructura que ésta adquiere, sino la forma en que cada uno de sus elementos se dispone u organiza para conformarla y el contenido de los vínculos.

Redes de educación ambiental

Una red de educación *ambiental* es una asociación pública de personas en la que cada participante es al mismo tiempo *donante y receptor* (beneficiario). Los miembros gozan de iguales derechos, tienen iguales deberes y no están colocados en una relación jerárquica uno de otro. Las redes generan, en general, ayuda y apoyo recíprocos. Esta forma de organización puede ofrecer, también, aprendizajes organizados. Las redes de educación *ambiental* que operan en los tiempos actuales se caracterizan porque todos los miembros producen y utilizan los conocimientos y, además, participan en la organización de intercambios de experiencias y de transmisión de conocimientos relacionados con el ambiente.[13]

En los países del tercer mundo, particularmente en América Latina y en Asia, se han desarrollado comunidades no-formales de aprendizaje, cuya práctica corresponde al modelo de "red de educación mutua" (por ejemplo, de artesanos o de autoconstrucción) para lo cual el conocimiento transmitido asegura una calidad mínima de vida y permite luchar contra la pobreza (Flechsig y Schiefelbein, 2003). En este sentido, las redes de educación ambiental tienen la potencialidad de establecer vínculos con aquellos otros campos emergentes y periféricos de la educación que son homólogos, tales como: la educación para los derechos humanos, para la democracia y la paz, para el desarrollo sustentable, entre otros.

Los tres principios didácticos del modelo son:

[13] Esta definición se tomó de Karl-Heinz Flechsig y Ernesto Schiefelbein (Edits.). (2003). Veinte Modelos Didácticos para América Latina. Agencia Interamericana para la Cooperación y el Desarrollo, pp. 123-124. Enunciado que, para fines de este texto, ha sido adaptado. Las palabras en cursivas son las que fueron adaptadas del original.

- *Aprendizaje relacionado a experiencias*. Esto significa que la adquisición y transmisión del conocimiento tienen una estrecha relación con las tareas centrales, cotidianas y concretas y con los problemas de los miembros.
- *Aprendizaje recíproco*. Esto significa que los miembros están colocados en una relación social simétrica, donde cada uno obtiene algún conocimiento de los demás y cada uno hace un aporte de conocimiento productivo que queda disponible y es accesible para todos los demás.
- *Conocimiento dinámico*. Quiere decir que únicamente los conocimientos que pueden utilizarse de manera efectiva se almacenan en la red de educación y se valoriza el continuo desarrollo y transmisión del conocimiento (no el poseerlo) (Flechsig y Schiefelbein, 2003).

La asociación es sin restricción y esto puede constatarse fácilmente en la composición de redes ambientales en México, que congregan educadores de las más diversas profesiones y ocupaciones, de variadas adscripciones institucionales, que trabajan con audiencias muy disímiles y en condiciones muy distintas entre sí. Estas redes, por otro lado, han creado alianzas con otros grupos cuyos objetos, si bien relacionados, no habían incorporado la temática ambiental, tales como las organizaciones de consumidores. También han establecido puentes con otras áreas educativas emergentes, como la educación en población, educación para la salud y educación para los derechos humanos, entre otras, y han incorporado otras luchas asociadas como el enfoque de género, la paz, la transición democrática, los minusválidos y, lo más importante, el combate a la pobreza (González Gaudiano, 2002).

Con este mismo compromiso la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) puso en marcha en 1991 (26a. reunión de la Conferencia General de la UNESCO) el Programa UNITWIN y de Cátedras UNESCO, con el objetivo de favorecer el establecimiento de *redes de universidades* y otras formas de interrelación entre instituciones de enseñanza superior a nivel internacional, orientando dicha cooperación interuniversitaria principalmente hacia las necesidades de los países en vías de desarrollo. Cooperación que valora la educación como la herramienta vital para encarar la pobreza, la degradación ambiental, el uso de los recursos naturales, la generación y la socialización del conocimiento, el desarrollo rural y los cambios en los modelos de producción y consumo, etcétera.

Las redes de educación ambiental, en tanto asociación pública, son colectivos que enseñan a ver a la naturaleza como un elemento no externo al ser humano. Tienen la misión de educar para la naturaleza, para afrontar correctamente los grandes problemas de la relación humana con el medio, de educar sobre el papel del ser humano en la biósfera. Este tipo particular de educación se distingue por trascender de objetivos didácticos a objetivos con criterios ecológicos. Pero es también, ahora mismo, una red de educación ambiental centrada en el desarrollo sustentable y en la transformación de los modelos económicos. Es una educación que no se sitúa particularmente en el mundo escolar, sino que se refiere también a la educación de adultos, de gestores, de políticos, de mujeres, quienes entienden el conocimiento como construcción social.

Y que, para contribuir a estos cambios, cuenta con un instrumental innovador que abarca lo conceptual, pero también lo metodológico y actitudinal (González Muñoz, 1996).

Redes de educación ambiental y desarrollo sustentable

Teniendo como punto de referencia los acuerdos a los que se llegaron en la Cumbre de la Tierra que se realizó en Río de Janeiro, en junio del año 1992, la Comisión sobre Desarrollo Sostenible designó a la UNESCO como responsable de llevar a cabo las tareas del Capítulo 36 de la Agenda 21, y para acelerar las reformas necesarias en educación, concienciación y formación. Esta última se asume como el medio para dar a conocer o hacer comprender mejor los lazos existentes entre los problemas relacionados con el desarrollo sustentable y para hacer progresar los conocimientos, las capacidades, los modos de pensamiento y los valores de manera que se pueda dar a cada quien, cualquiera que sea su edad, los medios para asumir la responsabilidad de crear un futuro viable y de aprovecharlo (UNESCO, 2005).

Se establecen tres áreas de programas: *a*) reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible; *b*) aumento de la conciencia del público y *c*) fomento de la capacitación. Esta visión de la educación implica un enfoque holístico e interdisciplinario que desarrolle el conocimiento de las habilidades necesarias para un futuro sostenible, así como para potenciar un cambio en los valores, en el comportamiento y en los estilos de vida. En el análisis sobre los resultados de los cambios en la educación desde la Cumbre de Río a Johannesburgo (UNESCO, 2002), se concluye que la educación para el desarrollo sostenible es un concepto emergente pero dinámico que conlleva una nueva visión de la educación que busca formar a personas de todas las edades para asumir responsabilidades en la creación de un futuro sostenible, y se subraya el papel crucial de la educación superior en este proceso (Onaindia, 2004).

Las redes son el medio a través del cual la educación ambiental se transforma en una herramienta válida para promover el desarrollo sustentable**,** en la medida que, para el desarrollo de los programas, se detecten aquellas actividades que transformen o generen el crecimiento económico de un determinado lugar o región, con distribución del ingreso o mejoras de las condiciones sociales como, por ejemplo, el turismo, la industria, la producción primaria agrícola o ganadera, etc. Se trata de no seguir aprendiendo por separado. La forma fraccionada de pensar ha tenido consecuencias negativas para la preservación y reproducción sustentable de los recursos, así como para el desarrollo de las sociedades. Se ha traducido en pérdida de biodiversidad y de diversidad cultural, ambas, base fundamental del sostenimiento de la vida natural y humana (Rojas Hernández, 2003).

Las redes de educación ambiental y desarrollo sustentable pueden entenderse como un proceso formativo del ser humano acerca del conocimiento de la naturaleza y de su actual deterioro, de su ubicación y relación con la misma. Representan una gran visión que contempla las implicaciones psicológicas, históricas, sociales, económicas, políticas y culturales presentes en esta compleja relación (Viesca Arrache, 1995). Con el propósito de que este proceso propicie el cambio necesario de pautas de conducta hacia el medio ambiente, las Naciones Unidas emitieron el proyecto de resolución A/C.2/57/L.45 en el que se declara el Decenio de las Naciones Unidas de

la Educación para el Desarrollo Sustentable 2005-2014. El proyecto proporciona una oportunidad de trabajar conjuntamente, y a todos los niveles, en la educación ambiental en los próximos años. También, refrenda el compromiso de establecer alianzas con las comunidades y educadores de las naciones y sus diferentes culturas.

EVALUACIÓN

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, REDES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE

1. Expresa los acuerdos de incorporar la educación ambiental a los sistemas de educación:

- **A.** Declaración de Tbilisi.
- **B.** Declaración de Estocolmo.
- **C.** Declaración de la UNESCO.
- **D.** Declaración de Río.

2. Es una dimensión de la educación que persigue una mayor eficacia social y pretende ser un resorte del desarrollo comunitario, atendiendo a la conservación de la calidad del medio y de la calidad de vida:

- **A.** Educación global.
- **B.** Educación ambiental.
- **C.** Educación tecnológica.
- **D.** Educación a distancia.

3. Es una asociación pública de personas, en la que cada participante es al mismo tiempo el donante y receptor:

- **A.** Redes de educación ambiental.
- **B.** Redes de estudiantes.
- **C.** Redes de comerciantes.
- **D.** Redes digitales.

4. El proyecto de resolución A/C.2/57/L.45 proporciona una oportunidad de trabajar conjuntamente, y a todos los niveles, en la educación ambiental en los próximos años, el cual declara:

- **A.** El decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sustentable 2000-2020.
- **B.** El decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sustentable 2005-2014.
- **C.** El decenio de la Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sustentable 2007-2014.
- **D.** El decenio de la Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sustentable 1980-2000.

3.3.7 Ecoturismo y desarrollo sustentable

| Ecoturismo

Desde el punto de vista del mercado, el ecoturismo es un segmento que ha crecido a un ritmo considerable desde la última década del siglo xx. A pesar de la falta de estadísticas oficiales relativas a la dimensión de este mercado, se estima que el 10% de las

personas que viajan son ecoturistas. Los factores de la sustentabilidad que se relacionan directamente con la actividad turística son diversos. En este marco, el ecoturismo visto desde la perspectiva de la sustentabilidad involucra los parámetros económicos, medioambientales, sociales y culturales. Al contrario de lo que comúnmente se puede interpretar de la palabra "sustentable", el aspecto económico es fundamental. Es decir, si el turismo no genera beneficios económicos a los habitantes del país anfitrión, entonces no podría considerarse realmente sustentable.

El ecoturismo, una de las opciones de turismo emergente, es el resultado del cambio en los valores y hábitos de la gente. En casi todos los continentes, los países han implementado múltiples estrategias variadas de turismo para la promoción de las atracciones naturales, la protección del medio ambiente y de la calidad de vida (Edwards *et al*., 1998). La Sociedad Internacional de Ecoturismo (TIES, por sus siglas en inglés) de manera muy sencilla dice que ecoturismo es: "Viajar en forma responsable hacia áreas naturales, conservando el ambiente y mejorando el bienestar de las comunidades locales". En teoría, el ecoturismo constituye una de las actividades con mayor potencial para integrar las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental (CEPAL, 2001).

En el turismo en general y en el ecoturismo en particular, éste último con un crecimiento rápido a nivel mundial, se han puesto muchas esperanzas. La realidad, por supuesto, ha resultado con frecuencia por debajo de estas grandes expectativas. Más que considerarlo como la panacea, es de mayor utilidad preguntarse hasta qué punto y bajo qué condiciones el ecoturismo puede ayudar a lograr el triple desafío de conservar la biodiversidad, generar ingresos locales e impulsar el desarrollo sustentable. Desde la perspectiva de los ingresos, ¿qué características se desea de aquellos que demandan servicios y actividades basadas en la naturaleza? Ecoturismo masivo: ¿cantidad o calidad?, ¿cómo armonizar?

Brandon (1996) enfatiza que el ecoturismo debe realizarse a pequeña escala "con impactos social y ecológico limitados". De acuerdo con estas definiciones, el ecoturista ideal tendría tres características principales: *a*) número pequeño; *b*) impacto bajo, y *c*) altos ingresos. Difícil es, dice este autor, cumplir con las tres condiciones al mismo tiempo. Sin embargo, es posible ubicar, por sus comportamientos y actitudes, tres tipos de ecoturistas, como se muestra en el cuadro 3.2.

Una consideración adicional con respecto a los beneficios generados por los ecoturistas se refiere a la proporción que es mantenida dentro del país receptor. Es importante evitar el error común de pensar que los gastos turísticos son equivalentes a

CUADRO 3.2 | Tipos de ecoturistas y sus impactos.

Tipo de ecoturista	Cantidad	Impacto	Ingreso
Verdaderos verdes (*homo verde verde*)	Baja	Bajo	Bajo alto
Amantes de la naturaleza (*homo naturophilo*)	Mediana	Bajo alto	Medio alto
Naturalistas de salón (*homo safariense comodo*)	Alta	Medio alto	Medio alto

Fuente: John Dixon y Stefano Pagiola. "Costos locales, beneficios globales: Valoración de la biodiversidad en los países en desarrollo", p. 45.

los beneficios del país receptor. En primer lugar, los turistas consumen una gran cantidad de recursos durante su visita, tales como alimentos y alojamiento, que dejan de estar disponibles para otros usos. Los costos de estos recursos deben ser sustraídos. En segundo lugar, una gran parte de estos beneficios netos a menudo es captada por agentes fuera del país. Aquí nuevamente los beneficios relativos del turismo masivo *versus* el turismo de elite están poco claros. A veces se piensa que el ecoturismo tiene niveles más bajos de "filtración" que el turismo masivo debido a que depende en mayor medida de suministros locales (Dixon y Pagiola, 2001).

Aun cuando el ecoturismo genere altos ingresos netos, ello no contribuirá necesariamente a la conservación de la biodiversidad, a menos que una gran parte de estos ingresos sea retenida localmente. En la mayoría de los países, sin embargo, los fondos recolectados por los boletos de entrada, impuestos al turismo y otros mecanismos son generalmente canalizados al gobierno central y sólo una pequeña proporción, si la hay, queda en el lugar. Asimismo, los beneficios de las actividades económicas que apoyan el ecoturismo —alojamiento, alimentación, transporte— a menudo son captados por agentes económicos externos a la zona inmediata. La participación de los actores locales es positiva tanto en términos prácticos como de equidad. Ya que un desafío importante es ampliar el círculo de beneficios que la población local está dispuesta a ayudar a proveer, la planificación activa de la conservación de la biodiversidad con las poblaciones locales es esencial, tanto para obtener su apoyo al esfuerzo como para asegurarse de que tengan una participación en la generación, y en la captación, de los beneficios económicos (Dixon y Pagiola, 2001).

Ante la ausencia de controles, por una parte, los impactos negativos que podrán devenir de las actividades vinculadas con el ecoturismo están, en principio, relacionadas con daños potenciales al medio ambiente y a la comunidad y, por otra, a los beneficios socioeconómicos y ambientales, esperados a niveles locales, regionales y nacional. En efecto, la fragilidad de los ecosistemas naturales muchas veces no tolera un número elevado de visitantes y, menos aún, soporta el tráfico excesivo de vehículos pesados. Asimismo, la infraestructura necesaria, si no se ajusta a normas preestablecidas, puede comprometer de manera acentuada el medio ambiente, con alteraciones en el paisaje, en la topografía, en el sistema hídrico y en la conservación de los recursos naturales de flora y fauna. El alejamiento de las poblaciones locales se configura también como otro riesgo, pues la presencia de operadores, casi siempre sin ninguna relación orgánica con la región, puede generar nuevos valores incompatibles con los comportamientos locales, ocasionando conflictos de orden cultural y de otros preceptos.

El riesgo inscrito de las prácticas del ecoturismo, especialmente en grandes grupos, es el de sobrepasar la capacidad de carga. Ésta es un marco de referencia que subraya la importancia de mantener un nivel e integración de desarrollo que sea ambiental y culturalmente sustentable. En este contexto, la capacidad de carga turística según Carr (1982) está definida como el nivel óptimo de visitantes para el cual un área silvestre es diseñada y desarrollada para lograr el citado nivel. Para ello, debe tomarse en cuenta dos criterios básicos: 1) preservar áreas naturales representativas y 2) ofrecer oportunidades para experiencias especiales de recreación al aire libre.

Perder de vista los datos que informan de la capacidad de carga turística implica no poner atención sobre la fuerte presión que ejercen los turistas sobre las arquitecturas naturales locales. La presión de millones de turistas por el agua y los recursos

marinos, la tierra y el paisaje, la vida silvestre y el hábitat, es enorme y a menudo tiene un impacto devastador en el medio ambiente y la población local, quienes están cada vez más privados del acceso al agua limpia y a otros recursos naturales. En algunas regiones, particularmente en países isleños pequeños, el turismo es una de las mayores causas de contaminación y de derroche del agua; como promedio, un turista consume, al menos, seis veces más agua que un residente local (por ejemplo, si los 15 millones de vacacionistas alemanes ahorrasen 100 litros de agua diarios, cada uno, durante unas vacaciones de dos semanas se lograría una reducción en el consumo de 63 mil millones de litros anuales).

El mantenimiento de los campos de golf, que son un atractivo del turismo de élite, es un proceso cuyas acciones son altamente derrochadoras y contaminadoras del agua: en una isla pequeña lejos de la costa occidental de la península de Malaya, una cancha de golf de 18 hoyos necesita 5 000 metros cúbicos de agua al día. Cantidad que abastecería a una ciudad de 20 000 habitantes durante un año. En muchos países, el golf ha ocasionado grandes costos sociales y ecológicos: deforestación, destrucción de la biodiversidad y erosión; pérdida de los hogares y de huertos de los habitantes; consumo abusivo y contaminación del agua, y excesivo uso de pesticidas y fertilizantes que amenazan a los residentes locales, a los trabajadores, a la vida silvestre y a los mismos jugadores de golf (Groth, 2000).

El entorno en el cual interactúa el turismo es de gran alcance, e incluye el suelo, el agua, el aire, la flora y la fauna, y también los cambios que el hombre ha efectuado, como la historia y el patrimonio cultural. El turista también debe prever las diferencias sociales y adaptarse a ellas, sobre todo si viaja al extranjero. El *"medio ambiente"*, en su definición amplia, es lo que atrae a muchos turistas en primer lugar. A menudo, cuanto mayor sea la combinación de elementos en un solo viaje —desde selvas tropicales a ruinas y canotaje— más profunda y memorable será la experiencia. En otras palabras, el atractivo puede ser el ecosistema, la vida silvestre, la riqueza de los descubrimientos arqueológicos, el clima o la cultura sobre los cuales el turista ha leído o ha visto por televisión. El mensaje más importante es que cualquiera que sea el medio ambiente, deberá nutrirse, modificarse y protegerse pensando en las generaciones futuras.

En suma, resulta difícil definir una relación satisfactoria entre el ecoturismo y el desarrollo sustentable porque debe vincular las necesidades actuales del turismo con la preocupación del mañana por el futuro de las nuevas generaciones. Es, de suyo, una ardua tarea en un mundo de gran dinamismo turístico. El artículo "Alternative Paths to Sustainable Tourism" enumera los siguientes elementos que pudieran ser claves para la sustentabilidad del turismo:

- Preservar la base actual de recursos para las generaciones futuras.
- Mantener la productividad de la base de recursos.
- Mantener la biodiversidad y evitar cambios ecológicos irreversibles.
- Asegurar la equidad dentro de las generaciones y entre ellas.
- Mantener y proteger el patrimonio cultural (e histórico) de la zona, región o nación.

Muchas combinaciones se pueden obtener con estos cinco elementos. Encontrar un equilibrio aceptable entre éstos es, sobre todo, una labor de consensos. Los diferentes intereses de las empresas y de los consumidores de turismo suelen pasar por alto el aspecto de la *"sostenibilidad"* del turismo. Los *"anfitriones y los visitantes"* a menudo miran por diferentes cristales (OEA, 1997).

EVALUACIÓN | ECOTURISMO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

1. Las siguientes premisas son ciertas, EXCEPTO:

- **A.** Desde el punto de vista del mercado, el ecoturismo es un segmento que no tiene posibilidades de crecer.
- **B.** Si el ecoturismo no genera beneficios económicos a los habitantes del país anfitrión, entonces no podrá considerarse realmente sustentable.
- **C.** El ecoturismo es resultado del cambio en los valores y hábitos de la gente.
- **D.** En teoría, el ecoturismo constituye una de las actividades con mayor potencial para integrar las tres dimensiones del desarrollo sustentable.

2. Es una característica que tendría el turista ideal:

- **A.** Grupos masa.
- **B.** Bajos ingresos.
- **C.** Altos ingresos.
- **D.** Jóvenes.

3. En países isleños pequeños, el turismo es una de las mayores causas de contaminación y derroche del agua; como promedio un turista consume:

- **A.** Cuatro veces más agua que un residente local.
- **B.** Ocho veces más agua que un residente local.
- **C.** Seis veces más agua que un residente local.
- **D.** Dos veces más agua que un residente local.

4. Aun cuando el ecoturismo genere altos ingresos netos, ello no contribuirá necesariamente a la conservación de la biodiversidad:

- **A.** A menos que se eleven las inversiones privadas.
- **B.** A menos que la mayor parte de estos ingresos sea retenidos localmente.
- **C.** A menos que participe un grupo amplio de especialistas.
- **D.** A menos que se minimicen los requisitos de entrada de los visitantes.

3.4 | Enfoque tecnológico del desarrollo sustentable

La ciencia y la tecnología están intrínsecamente entrelazadas con los cambios ambientales, ya sea como causas, como soluciones potenciales, como calibradores o como bases de valoración. Las fuerzas esenciales que determinan el rumbo de la evolución de la ciencia y la tecnología, y la naturaleza de las empresas científicas y tecnológicas son las piezas fundamentales de todo el rompecabezas ambiental. La ciencia y la tecnología son, ambas, variables dependiente e independiente respectivamente. Son

producto de un sistema y, a su vez, son fuerzas del sistema. Alrededor del mundo este sistema es financiado con fondos privados y públicos.

En otras palabras, la mayoría de tecnologías nuevas que están emergiendo son resultado directo de los procesos políticos e industriales que definen qué tecnologías son necesarias; estiman los costos, los beneficios y la viabilidad. Después se asignan los recursos y luego se desarrollan las políticas específicas para la producción industrial de esas nuevas tecnologías (Skolnikoff, 1993). Éstos son los primeros requisitos para diseñar el enfoque tecnológico del desarrollo sustentable. Se observa, entonces, que desde el punto de vista ambiental el enfoque se halla acotado por límites políticos, tecnológicos y económicos.

Todo hace ver que en una sociedad de ingenieros la naturaleza está al servicio de ésta y se le concibe como un mecanismo que existe únicamente para servir a la especie humana. Para superar estas limitaciones y en un claro afán de preservar los recursos naturales, el enfoque tecnológico del desarrollo sustentable significa implantar y promover una cuidadosa simbiosis entre ecosistemas y economía. Al mismo tiempo, redefinir los objetivos del desarrollo siguiendo los lineamientos del ecodesarrollo que consisten en la reestructuración del sistema técnico-social de la producción e introducir eco-tecnologías para lograr ventajas comparativas y conseguir que la economía sea más competitiva y próspera dentro de un horizonte temporal razonable (Sagasti y Colby, 1993).

Los mecanismos del mercado no coexisten fácilmente con los imperativos ambientales. Tampoco la alta tecnología es el único camino para lograr las "exportaciones verdes". El enfoque tecnológico para el desarrollo sustentable no significa transitar por el optimismo tecnológico que se basa en la creencia de que si el crecimiento exponencial transciende los límites, la tecnología simultáneamente expandirá también esos límites (Ophuls, 1998). Reorientar la tecnología y administrar el riesgo se considera como el elemento clave que llevará a la solución de una buena parte de los problemas expuestos, además de ser el eslabón que liga al hombre con la naturaleza. La reorientación debe ser en función de las exigencias del desarrollo sustentable, que requiere mayor atención a los factores ambientales.

En el caso de los países en desarrollo, es preciso intensificar la capacidad de innovación, adecuación e invención tecnológicas, a fin de atender a los nuevos desafíos. A su vez, la tecnología generada en los países industrializados, las más recientes relacionadas con la conservación de la energía, el uso de materiales, la informática, la biotecnología, no siempre son adecuadas o de fácil adaptación a las condiciones ambientales y socioeconómicas de los países en desarrollo. Esta dualidad permite plantear la siguiente pregunta: ¿cuáles son los principios, reglas y normas que marcan e influyen los procesos de innovación, distribución y uso de sistemas de tecnologías sustentables para ambos tipos de países?

La respuesta de esta pregunta dependerá del régimen tecnológico que predomine en el país que se trate. Se entiende como régimen tecnológico el conjunto de "reglas del juego" que define la dirección de la innovación tecnológica y el uso de la tecnología para solventar necesidades sociales y aprovechar las oportunidades económicas (Nelson y Winter, 1983). Algunos ejemplos incluyen el régimen de hidrocarburos que domina la producción de luz y energía, el régimen de transportes dependiente de autos, o la agricultura dependiente del uso intensivo de niveles altos de químicos y mecani-

zación. Un régimen tecnológico se desarrolla por la acumulación de conocimientos, valores e inversiones pasadas, y se articula por redes de actores e instituciones (Smith, 2003). Las transformaciones de los regímenes tecnológicos que conlleven a las transformaciones sustentables es mediante el descubrimiento de "nichos novedosos" y el movimiento de tecnologías apropiadas (TA).

El desarrollo tecnológico —que es un *progreso cualitativo* y por lo tanto es fundamentalmente diferente de la *sustitución cuantitativa* del capital hecho por el hombre y por los recursos naturales— podría tener lugar dentro de dos líneas relevantes. La primera línea es el mejoramiento de la habilidad para usar los recursos disponibles en cualquier momento para producir más y más artículos. La otra línea reduce los efectos de la entropía en aumento (Haavelmo y Hansen, 1994). En ésta se deposita la confianza, donde la habilidad tecnológica descansa en los métodos de producción de determinados bienes y servicios que pudiera desarrollarse más rápido que los efectos negativos de la entropía.

EVALUACIÓN — ENFOQUE TECNOLÓGICO DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

1. La mayor cantidad de nuevas tecnologías que están emergiendo es resultado directo de:

A. La complejidad del capital humano.
B. Las nuevas condiciones tecnológicas.
C. Los procesos políticos e industriales.
D. La apertura comercial.

2. Es el conjunto de reglas del juego que rige la dirección de innovación tecnológica y el uso de la tecnología para servir necesidades sociales y aprovechar las oportunidades económicas:

A. Régimen de desarrollo sustentable.
B. Régimen tecnológico.
C. Estructura tecnológica.
D. Impulso a la investigación tecnológica.

3. Se considera como el elemento clave que llevará a la solución de una buena parte de los problemas expuestos y por ser el eslabón que liga al hombre con la naturaleza:

A. Reorientar la tecnología y administrar el riesgo.
B. Cambiar los procesos de producción.
C. Analizar las estrategias de exportación verde.
D. Definir un nuevo sistema económico.

4. Las transformaciones sustentables que se hacen mediante el descubrimiento de "nichos novedosos" y el movimiento de tecnologías apropiadas son:

A. Las transformaciones de sistemas productivos.
B. Las transformaciones de los regímenes tecnológicos.
C. La transformación en recursos disponibles.
D. La transformación básicamente humana.

3.4.1 De la noción de crecimiento a la noción de desarrollo

El crecimiento se define como un cambio en el Producto Nacional Bruto real (PNB_{real})[14] per cápita, a lo largo del tiempo (comúnmente se mide en periodos). Este cambio es la *tasa de crecimiento* y se expresa mediante la tasa porcentual a la que aumentó o disminuyó la variable macroeconómica en cada periodo. Esta variación porcentual por periodo se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Tasa de crecimiento del } PNB_{real} = \frac{PNB_{real_t} - PNB_{real_{t-1}}}{PNB_{real_{t-1}}} \times 100\%$$

Este cambio se traduce, algunas veces, como un aumento del nivel de consumo real per cápita. Las condiciones previas asumidas, garantizan el inicio y la continuidad de los procesos económicos agregados durante el horizonte temporal; estas condiciones son la mejoría de la eficiencia del aparato productivo, la disponibilidad de recursos naturales, las condiciones geográficas, la acumulación de capital, la incorporación de contingentes crecientes de mano de obra, las políticas gubernamentales y la mejoría de los patrones tecnológicos.

La tasa de crecimiento económico es un instrumento que sirve para estimar el nivel de producto futuro o también para calcular el tiempo durante el cual el PIB sería el doble. También se utiliza para realizar comparaciones entre distintas economías, o entre una economía y el grupo de países a la que pertenece el país. Este tipo de comparaciones ha inspirado a algunos economistas para crear el concepto de *convergencia*, mediante el cual se argumenta que *si los países de niveles más bajos crecieran más rápido que los de nivel alto, al final los alcanzarían*.

Por otra parte, aunque la tasa de crecimiento tuviera signo positivo es muy importante considerar que ese crecimiento no necesariamente está ligado al desarrollo. Esta categoría tiene la virtud de incluir aspectos no materiales, como son la libertad de pensamiento, de religión, intelectual, cultural, acceso a la información y opinión pública. Asimismo, incluye atributos materiales de acceso a niveles mínimos de bienes y servicios de calidad. El desarrollo requiere que el progreso económico no alcance solo a una minoría. La pobreza, desnutrición, salud, esperanza de vida, analfabetismo, corrupción deben ser eliminadas para un adecuado desarrollo.

Específicamente, ya no se puede sostener que el crecimiento económico sea el objetivo incuestionable de las políticas de desarrollo económico. El antiguo concepto de crecimiento que se designó como crecimiento de consumo de recursos (*throughput growth*), con un consumo siempre creciente de energía y otros recursos naturales, no se puede mantener, y debe dar paso a una búsqueda imaginativa de fines económicos que sean menos dependientes de los recursos. La manera como se subvaloran los servicios del capital natural y se deja de registrar la degradación de los recursos natura-

[14] PNB real es el valor monetario de todos los bienes y servicios producidos en la economía en un periodo dado, calculado utilizando los precios de un año base fijo. El Producto Nacional Bruto nominal o PNB nominal es el valor monetario de todos lo bienes y servicios producidos en la economía en un periodo dado, calculado mediante los precios de ese periodo (Fischer *et al.*, 1990).

les casi siempre significa que nos estamos empobreciendo, mientras imaginamos que nuestras economías crecen (Goodland *et al.*, 1994).

La diferencia que establece el diccionario entre *crecimiento* y *desarrollo* es la siguiente: "crecer" significa aumentar en tamaño como resultado de la asimilación o acumulación de materiales; "desarrollar" significa expandir o realizar los potenciales o llevar a un estado mejor, mayor o más completo. Cuando algo crece, se agranda cuantitativamente; cuando algo se desarrolla, mejora cualitativamente, o por lo menos cambia. El crecimiento cuantitativo y el mejoramiento cualitativo siguen leyes diferentes. Nuestro planeta evoluciona a través del tiempo, sin crecer. Nuestra economía, un subsistema de la Tierra finita y no-creciente, debe adaptarse eventualmente a un patrón similar de desarrollo sin que aumente el consumo de recursos. Éste es el momento para esa adaptación (Goodland *et al.*, 1994).

Sin embargo, el sistema establecido promueve un tipo de crecimiento que no favorece el desarrollo, no distribuye igualmente sus frutos, acumula daños a la biósfera y su capacidad de reproducción impone limitaciones a su propia continuidad. Algunas sociedades y sus economías se diferencian de otras por el mayor nivel de progreso, expansión y crecimiento que logran en plazos relativamente breves. A pesar de sus índices positivos de crecimiento, industrialización, modernización y construcción de infraestructura, no pueden ocultar su dependencia externa y sus desigualdades económica, social y cultural.

Otras asimetrías también son parte de un panorama deficitario tal como se manifiesta en la escasa participación social de grupos cuantitativamente significativos, inseguridad y desigualdad de oportunidades, sistema educacional que forma mano de obra con bajos estándares de calificación, política fiscal y sistema tributario que no distribuyen las rentas. Es decir, las condiciones de vida para la mayoría de la población continúan siendo precarias, con acentuadas diferencias de nutrición, salud, vivienda y educación. En suma, la formulación del desarrollo es mucho más amplia que la formulación del crecimiento. El contrapunto sería, entonces, el *desarrollo económico sustentable*.[15]

EVALUACIÓN

DE LA NOCIÓN DE CRECIMIENTO A LA NOCIÓN DE DESARROLLO

1. Instrumento que sirve para estimar el nivel de producto futuro o también para calcular el tiempo durante el cual el PIB sería el doble:

A. Tasa de crecimiento poblacional.
B. Tasa de crecimiento tecnológico.

[15] "...the concept of sustainable economic development as applied to the Third World... is therefore directly concerned with increasing the material standard of living of the poor at the 'grassroots' level, which can be quantitatively measured in terms of increased food, real incole educational services, health-care, sanitation and water supply, emergency stocks of food and cash, etc., and only indirectly concerned with economic growth at the aggregate, commonly national, level. In general terms, the primary objective is reducing the absolute poverty of the world's poor through providing lasting and secure livelihoods that minimize resource depletion, environmental degradation, cultural disruption and social instability". (Barbier, 1987).

C. Tasa de crecimiento económico.
D. Tasa de crecimiento periódica.

2. Aunque la tasa de crecimiento tuviera signo positivo, es muy importante considerar que ese crecimiento:

A. Lo aprovecha una minoría.
B. Lo aprovecha una mayoría.
C. Se distribuye equitativamente.
D. No necesariamente está ligado al crecimiento.

3. Algunos economistas han creado el concepto de _____, mediante el cual se argumenta que, si los países de niveles más bajos crecieran más rápido que los de nivel alto, al final los alcanzarían:

A. Emergencia.
B. Desarrollo.
C. Convergencia.
D. Divergencia.

4. La formulación del desarrollo es mucho más amplia que la formulación de:

A. Desigualdad.
B. Oportunidades.
C. Crecimiento.
D. Estancamiento.

3.4.2 Desmaterialización

La productividad es una medida relativa que mide la capacidad de un factor productivo para crear determinados bienes en una unidad de tiempo. El diccionario *Grijalbo* define productividad como el rendimiento de una actividad productiva, expresada en cantidad de producción obtenida por unidad de factor, generalmente, de trabajo. En un sentido breve, se entiende como la razón entre la cantidad producida y los insumos utilizados. Tomando como referencia la época de la revolución industrial, la productividad se ha elevado enormemente. En la actualidad, la productividad es el elemento esencial al que no solo se le busca su mejoramiento, sino que se le considera el motor de las ventajas competitivas y el progreso económico.

La productividad implica la mejora del proceso productivo y aumenta cuando se da alguno de los tres casos siguientes:

1. Existe una reducción de los insumos mientras las salidas permanecen constantes.
2. Existe un incremento de las salidas, mientras los insumos permanecen constantes.
3. Existe una reducción en los insumos mientras incrementan las salidas (Boada Ortiz, 2002).

Los tres casos hacen alusión al uso y consumo de materiales y su necesaria respuesta que son las salidas. Estas salidas (bienes y servicios) son portadoras de cierto valor agregado y representan el pasado y el futuro del consumo de energía. Pero sobre todo, expresan el uso de la naturaleza.

La naturaleza sirve como un factor de producción para las actividades económicas, ya que provee recursos (como materia prima, energía y soporte espacial) y una capacidad de asimilación que absorbe los residuos y desechos de la sociedad de consumo. Estudios significativos sobre el ambiente han evidenciado que la capacidad de asimilación de la naturaleza es uno de los factores más limitantes del crecimiento. Sin dejar de lado esta característica, se observa que existe una relación causal entre entradas y salidas debido a la ley de conservación de la materia. Cualquier entrada de materia, como las materias primas que entran a la *tecnósfera*, tarde o temprano se convertirán en una salida, este material o desecho que regresa a la naturaleza, es el problema tradicional de la contaminación. Una reducción cuantitativa en la entrada de materiales se constituye en un medio estratégico para disminuir la salida de materiales y en términos empresariales se traduce en una disminución de los costos de compra de materias primas, de tratamiento y disposición de desechos (Kuhndt, 2002).

La relación de la desmaterialización con la conservación del medio ambiente es innegable. Reducir la intensidad en el uso de materiales necesariamente reduce el volumen de desechos generados, incluso se mejora la eficiencia misma de los procesos. A su vez se reduce la exposición con materiales y desechos tóxicos y peligrosos, se conservan paisajes y se ahorran inventarios planetarios de recursos naturales no renovables como los combustibles fósiles y minerales; además se reduce la demanda sobre los recursos renovables. De hecho, una desmaterialización a largo plazo puede sostener la economía en un modelo de desarrollo sustentable (Boada Ortiz, 2002).

El enfoque de la desmaterialización comenzó a discutirse a fines de la década de los años ochenta y a principios de los noventa. Herman *et al*. (1989) en su ensayo "Dematerialization" hacen una propuesta preliminar del concepto *desmaterialización*. En su forma más simple se consideró la desmaterialización como el decrecimiento, en el tiempo, de la cantidad usada de materiales en la industria y productos terminados. Dicho más ampliamente, la desmaterialización hace referencia a la absoluta o relativa reducción en la cantidad de materiales requeridos para proveer funciones económicas (Wernick *et al*., 1996). Es decir, la desmaterialización, como concepto, se relaciona directamente con los tres casos donde se manifiesta la productividad (Boada Ortiz, 2002).

La desmaterialización, según la visión del Instituto Wuppertal, se hace mediante la reducción del flujo de materia en la economía para mantener la capacidad de asimilación del ecosistema (Planetario, regional y/o local) a niveles tolerables (Bartelemus, 2002). La estrategia de desmaterialización se manifiesta directamente en la reducción de entradas de materias primas a las cadenas productivas de bienes y servicios y la reducción de salidas de desechos y sustancias tóxicas al medio ambiente. En un sentido amplio, los bienes, a diferencia de los servicios, son desechos en potencia, simplemente poseen una vida útil luego de la cual serán liberados al medio ambiente presionando la capacidad de asimilación y generando costos a la economía para su disposición y tratamiento. Ahora bien, el nivel de tolerancia y la capacidad de asimilación son terrenos de los biólogos; mientras que el cálculo de las externalidades por no respetar estos límites está a cargo de los economistas (Coase, 1960).

El principal significado de la desmaterialización es el de aumentar la "productividad de los recursos", que se puede medir en un sentido macro como: Producto Interno Bruto (PIB) sobre Total de Materia Requerida (TMR) para generarlo. Pero

la verdadera desmaterialización es una estrategia de dos vías; se incrementa la eficiencia de los recursos o "eco-eficiencia", pero a su vez se busca un nivel de "suficiencia" en los patrones de consumo para evitar que los avances en tecnología e innovación se vean contrarestados o "materializados" por el excesivo consumo. Resulta necesario hacer notar que la desmaterialización está en contraposición con la mentalidad empresarial. De acuerdo con el modelo productivo, el empresario intentará maximizar su producción para obtener mayores utilidades, a esta ganancia por unidad adicional producida se le llama beneficio marginal neto (BMN) (Boada Ortiz, 2002).

A nivel empresarial, obtener mayores ganancias —que es el objetivo de toda empresa— dependen del número de unidades vendidas; es decir, el ingreso total de la firma es igual a la multiplicación del BMN por el número de unidades vendidas durante un periodo. Elevar los ingresos lleva consigo elevar las ventas, con ello se obliga incrementar la producción. Ante un eventual incremento de los costos por un sustancial aumento de los insumos, lo contrario se vuelve una necesidad. El dilema se manifiesta ya sea como la utilización cada vez menor de insumos o el aumento de la productividad: esta es la estrategia de *"hacer más con menos"*, cuya ecuación es:

$$\frac{\text{MI}}{\text{PS}} = \frac{\downarrow \text{Reducir materias primas}}{\uparrow \text{Incrementar las unidades de servicio}}$$

Elevar la eficiencia de los recursos es la meta y la estrategia. Esta eficiencia se mide como la intensidad de material (MI) por unidad de servicio (PS) con respecto a la vida *completa* del producto. Dicho de otra manera, es el consumo de material desde la cuna a la cuna por unidad de servicio o función (MIPS) (Schmidt-Bleek, 1993). La MIPS mide directamente la entrada de materia (*material input*, MI) por unidad de servicio (*per service unit*, PS) incluyendo los "morrales ecológicos" (o los flujos ocultos de materia), determinados por la masa total de materia que fluye activada por un ítem en la cadena de su ciclo de vida, por ejemplo, una camiseta implica un volumen de metros cúbicos de agua para regar el algodón y comúnmente la gestión ambiental sólo contabiliza el agua del proceso industrial (Kuhndt, 2002).

El *material input* (incluye materiales primarios para la producción de energía, infraestructura, transporte), por ejemplo, refleja todo el material que se desplaza de la naturaleza durante el ciclo de vida del producto medido en toneladas y se puede relacionar con el servicio que proporciona el producto en cuestión. Al total de *material input* del producto analizado menos su peso actual se le llama "morral ecológico". El "morral ecológico" es parte del MI, el cual no entra directamente en el producto mismo.

A partir de que las diferentes fases de la producción se analizan por separado (producción, uso, disposición y reciclaje), es posible especificar las fases relacionadas con el "morral ecológico". Este concepto establece las siguientes categorías de *inputs* (*material inputs*):

1. Materia prima abiótica (no renovable).
2. Materia prima biótica (renovable).

3. Cambio de suelo (agricultura y forestal).
4. Agua (cualquier volumen extraído de las fuentes naturales o de almacenamiento).
5. Aire (si es química o físicamente transformado).

Por consiguiente, la energía de los transportes de carga también se contabiliza en toneladas, dado que en la comparación de aquella energía con otros materiales es posible sobre la base de unidades no energéticas. En suma, la MIPS es un indicador que se puede aplicar al análisis amplio del ciclo de vida del producto, y también se puede incluir en los sistemas de gestión de los recursos y esquemas de auditoría en las empresas (Kuhndt y Liedtke, s/f).

En resumen, la *desmaterialización* es una estrategia importante para alcanzar la sustentabilidad; emprendida por naciones industrializadas, no está exenta de cuestionamientos ideológicos y políticos. Sin embargo, la sustentabilidad, entendida en un sentido amplio, aborda de manera integral las variables económicas, sociales y ambientales. La desmaterialización debe ser vista desde un sentido amplio donde se analizan los flujos de materia y energía en la economía y las cadenas productivas, así como en un sentido micro donde se analizan procesos, productos y servicios (Boada Ortiz, 2002).

Los siguientes son ejemplos que pudieran ser útiles a los nuevos profesionales para que reflexionen sobre la necesidad de la desmaterialización. El transporte, el empaque y el almacenamiento son, también, factores que determinan si un producto es ética y ecológicamente apropiado para el consumo. En Alemania, el 20% del consumo de energía y materiales se usa para poner un alimento sobre la mesa (esto incluye el diésel para los tractores, los cultivos, energía para la industria de alimentos, petróleo para el recorrido de largas distancias de los camiones, electricidad para el enfriamiento de los supermercados, energía para cocinar, más otra infraestructura —oleoductos, autopistas, fábricas, flotilla de camiones, etcétera—).

Un yogur alemán recorre, en promedio, ocho mil kilómetros antes de llegar a la mesa. Un solo tomate usa suficiente energía como para mantener encendido un foco por cuatro días, antes de llegar de las Islas Canarias a una cocina inglesa. La opción es comprar alimentos locales tanto como sea posible. En el caso de los alimentos, es mejor consumir productos orgánicos, dado que para su producción se utiliza menos del 50% de energía y de materiales en comparación con los productos agrícolas convencionales.

Otro ejemplo de no menor interés se refiere a las computadoras. Con un promedio de vida esperado de tres a cuatro años, las computadoras personales (PC, por sus siglas en inglés) consumen más del 50% del total de energía durante su producción y no durante su uso. Dado que una PC se fabrica con 700 materiales diferentes aproximadamente y por la manera en que son procesados, la mayoría de estos componentes no se puede reciclar y, como consecuencia, se arrojan a los rellenos sanitarios. El problema más grande de las PC es después de haber cumplido con su vida útil.

El "morral ecológico" para producir un automóvil comprende aproximadamente 15 toneladas, el catalizador, para producir un platino, suma de dos a tres toneladas. Un anillo de bodas de 10 gramos produce 3.5 toneladas de desperdicios. Una tonelada de carbón produce tres toneladas de sobrecargas y agua. Un litro de jugo de naranja produce un movimiento de tierra y agua por más de 100 kilogramos. Comparar el impacto de varios materiales a fin de conocer cuál tiene el impacto más pequeño resulta, pues, muy interesante (Jucker, s/f).

EVALUACIÓN | DESMATERIALIZACIÓN

1. Las salidas (bienes y servicios) son portadoras de cierto valor agregado y representan el pasado y el futuro del común de energía, pero sobre todo expresan:

A. El criterio del hombre.
B. La capacidad de crecimiento.
C. El uso de la naturaleza.
D. El nivel de desarrollo tecnológico.

2. La naturaleza sirve como _____ para las actividades económicas, proyectos, recursos:

A. Un medio.
B. Un factor de producción.
C. Un sistema.
D. Un inventario.

3. Estudios significativos sobre el ambiente han evidenciado que la capacidad de asimilación de la naturaleza es uno:

A. De los factores de escasa capacidad.
B. De los factores de mayor potencial.
C. De los factores con menos riesgos.
D. De los factores más limitantes del crecimiento.

4. La desmaterialización se hace mediante la reducción del flujo de materia en la economía para mantener:

A. El stock de materias primas.
B. La capacidad de asimilación del sistema.
C. La capacidad de carga.
D. El sistema económico.

5. La estrategia "hacer más con menos" se representa mediante la ecuación:

A. MI + PS
B. (MI) (PS)
C. $\frac{MI}{PS}$
D. MI – PS

3.4.3 Tecnología y producción limpia

| Tecnología limpia

Por definición, una tecnología limpia implica cambios de origen en la producción y los productos, a diferencia del uso de sistemas de final de tubería para separar efluentes peligrosos tras la producción. La *diversidad* de la industria supone una dificultad. Los productos y servicios se clasifican, a menudo, según el medio de contaminación: aire, agua, residuo sólido y ruido, junto con energía sostenible y otros recursos naturales. Las diferencias y categorías que en un caso son casi siempre útiles, pueden no serlo en otro. La recuperación de contaminantes del aire rara vez permite reutilizarlos, algo que se considera rutinario cuando se recuperan productos químicos. De igual forma, el riesgo microbiológico muy pocas veces supone un tema serio en la contaminación del aire. Así, la tecnología dispersa es apropiada para algunos problemas (y algunas áreas), pero inadecuada para otros.

La industria también clasifica las tecnologías según su *madurez* y *complejidad*. Por lo tanto, es difícil fijar unos límites claros alrededor de ésta. En el caso de las tecnologías limpias, hay una *motivación dual* que es intrínseca a muchos tipos de tecnologías limpias, ya que la prevención de la contaminación se consigue principalmente con un *mejor control de procesos*. Un ejemplo es la aplicación más cuidadosa de pinturas para reducir las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV). De la industria química se pueden mencionar ejemplos como el uso de mezcladores para reducir la formación de lodos en tanques de almacenamiento, la detección de fugas, la limpieza de los tubos de intercambiadores de calor o un mejor control de reacciones para eliminar puntos calientes y fríos y acelerar las reacciones.

La prevención de la contaminación puede resultar más económica que las medidas de final de tubería, y dado que se gestiona la contaminación como si se tratase de un tipo de uso de recursos, su costo (el de contaminar) se contempla junto con el de otros recursos. En tal caso, es difícil distinguir los cambios con motivación medioambiental de aquellos en los que pesa el ahorro económico. Cuando se definen tecnologías limpias se tiende también a relativizar. La tecnología que hoy ahorra recursos o reduce la contaminación puede pasar a convertirse en relativamente sucia en pocos años, cuando se disponga de otra más avanzada.

Si las tecnologías "más limpias" actuales se mantienen durante mucho tiempo en una lista de bienes favorecidos (por ejemplo, mediante exenciones fiscales, preferencias arancelarias, etc.), se produciría un retraso en la innovación o se elegiría la inversión en procesos menos limpios en lugar de aquellos que son el fruto de la innovación tecnológica (OCDE, 2002). Desde la perspectiva de la innovación tecnológica y la sustentabilidad, una tecnología limpia es la tecnología que al ser aplicada no produce efectos colaterales irreversibles o trasformaciones radicales al equilibrio ambiental local o a los sistemas naturales.

En términos generales, las tecnologías limpias ayudan a prevenir el desperdicio y la contaminación, reducen el consumo de materia prima y el uso de energía y emplean material reciclado en la producción. Asimismo, demandan una modificación parcial o radical de los procesos para evitar la contaminación de las fuentes de recursos naturales, o al menos reducirla, gracias a la recuperación y valorización de

los residuos (Cesaroni y Arduini, 2001). Desde luego, el acceso a esa tecnología no está exento de dificultades; entre las que suelen presentarse al adoptar trayectorias tecnológicas novedosas se encuentran las estructurales, que surgen de la necesidad de amortizar las inversiones de capital, y las cíclicas o contingentes, asociadas con la situación financiera de la empresa o su respectiva participación en los mercados (Constantino, 1996).

Producción más limpia (P+L)

Producción limpia

La *producción más limpia* es un término general que describe un enfoque de medidas preventivas para la actividad industrial. Éste se aplica de igual manera al sector de servicio, a los sistemas de transporte y a la agricultura. No se trata de una definición legal ni científica que pueda ser sometida a exámenes minuciosos, análisis o disputas sin sentido. Es un término muy amplio que abarca lo que algunos países llaman minimización de desechos, elusión de desechos, prevención de contaminación y otros nombres parecidos, pero también incluye algo más.

La *producción más limpia* hace referencia a una mentalidad enfocada a la producción de los bienes y servicios con el mínimo impacto ambiental bajo la tecnología y límites económicos actuales. Reconoce que la producción no puede ser absolutamente limpia. La realidad práctica asegura que habrá residuos de algún tipo, de varios procesos y productos obsoletos. Sin embargo, se puede —y se debe— hacer un esfuerzo para hacer las cosas mejor que en el pasado, si es que se quiere que nuestro planeta siga siendo habitable.

La *producción más limpia* no desconoce el progreso, solo insiste en que el crecimiento es ecológicamente sostenible en un periodo más largo que aquél que han estado utilizando los economistas. También es importante tener una visión más clara de lo que no es la *producción más limpia*. Algunos conceptos erróneos populares —por ejemplo, que el reciclaje y el tratamiento de efluentes constituyen en sí una *producción más limpia*— deben refutarse constantemente, puesto que muchos intereses establecidos tratan de reclasificar los programas existentes bajo un título nuevo más popular.

El Programa Ambiental de las Naciones Unidas (PNUMA) adoptó la siguiente definición: "*la producción más limpia es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva, integrada para los procesos y los productos, con el fin de reducir los riesgos al ser humano y al medio ambiente*". El énfasis principal es claro. Al igual que la prevención durante el proceso de manufactura, también es importante tomar un enfoque del ciclo de vida para los productos en sí. La *producción más limpia* involucra la aplicación del conocimiento, el mejoramiento de las tecnologías y —sobre todo— el cambio de actitudes en muchos lugares.

De acuerdo con la dirección que tome poner en práctica la estrategia de la producción más limpia, ésta se aplica de manera diferente:

- Para los *procesos de producción*, la *producción más limpia* incluye la conservación de la materia prima y la energía, la disposición de materiales tóxicos o peligrosos y la reducción de las emisiones y los desechos en la fuente.
- Para los *productos*, la estrategia se enfoca a reducir los impactos a lo largo de todo el ciclo de vida de los artículos producidos, desde su creación, pasando por su utilización y hasta su disposición final (PNUMA, 1999).

Sin duda, la *producción más limpia* es una estrategia ambiental preventiva que se incorpora a los procesos, los productos, a los servicios y a las organizaciones del trabajo para aumentar la eco-eficiencia en sus distintas dimensiones, evitar riesgos a los seres humanos y al ambiente, y con ello mejorar, en un alto grado, la competitividad de las empresas. Se puede aplicar a los procesos usados en cualquier industria, a los productos y a los distintos servicios que proporciona la sociedad.

Las acciones básicas para emprender las estrategias de la *producción más limpia* son, entre otras, las siguientes:

- Minimizar el consumo de insumos, agua y energía.
- Eliminar el uso de insumos tóxicos y peligrosos.
- Minimizar el volumen y toxicidad de todas las emisiones que genere el proceso productivo.
- Reciclar la máxima proporción de residuos en la planta y si no, fuera de ella.
- Reducir el impacto ambiental de los productos en su ciclo de vida (desde la cuna hasta su disposición final).

Además de lograr un nivel más bajo de contaminación y de riesgos ambientales, la *producción más limpia* es, con frecuencia, una buena propuesta de negocios. El uso más eficiente de los materiales y la optimización de los procesos dan como resultado menos desechos y costos operativos más bajos. Por lo general, existe un aumento en la productividad de los trabajadores, con menos tiempo perdido por enfermedad y accidentes. Para procesos nuevos, tales procedimientos se encuentran ya incluidos en los equipos, pero aun para plantas viejas, con frecuencia existe un incentivo económico para modificar o cambiar el proceso existente.

Los campos en los se puede fomentar y aplicar, si hay voluntad, la estrategia de la *producción más limpia* se muestran en el cuadro 3.3.

La implementación de medidas de *producción más limpia* al interior de una empresa, cualquiera que sea su tamaño, significa básicamente establecer prácticas preventivas tendientes a reducir la generación de residuos y emisiones, utilizar en mejor forma los recursos disponibles y mejorar la calidad de la producción. La *pro-*

CUADRO 3.3 | Diferentes campos para el fomento de la P+L.

	Campos	Tema
1	***La compañía*** • empleadores • trabajadores	***Análisis del problema y solución*** • responsabilidad y control interno • equipos de prevención y organización • cambios en las rutinas de trabajo • participación e influencias
2	***La red de trabajo de la compañía*** • consultores • proveedores • instituciones educativas • sindicatos	***Reducción de la "ceguera de aspectos"*** • procedimientos de trabajo más limpios • tecnologías de procesos más limpios • cambios en el diseño y en la construcción • tecnologías limpias • aprendizaje de estrategias de prevención • nuevos cursos y capacitación adicional • condiciones de trabajo versus medio ambiente • sistemas de negociación de salarios • difusión del conocimiento sobre prevención
3	***Las autoridades*** • municipio • condado • estado	***Regulación dinámica*** • plan ecológico de aguas residuales • salud y seguridad • certificación ambiental • acuerdos comerciales/planes de acción • iniciar la innovación de las tecnologías limpias
4	***El público*** • ciudadanos • medios de comunicación	***Esclarecimiento y debate democrático*** • motivación para la prevención • información y debate • cambio del comportamiento del consumidor

Fuente: D. Huisingh. Tomado de PNUMA. (1999). Producción más limpia. Un paquete de recursos de capacitación. Industria y Medio Ambiente. Unidad de Capacitación Ambiental, México. PNUMA, p. 15.

ducción más limpia no niega el crecimiento, insiste simplemente en que este crecimiento sea ecológicamente sustentable. No debe ser considerada solamente como una estrategia ambiental, ya que también está relacionada con las consideraciones económicas.

La *producción más limpia* reduce el riesgo para:

- los trabajadores
- la comunidad
- los consumidores de productos
- las futuras generaciones.

La *producción más limpia* disminuye los costos de:

- producción
- tratamiento al final del tubo

- servicios de salud
- limpieza del ambiente.

La *producción más limpia* mejora:

- la eficiencia de los procesos
- la calidad del producto.

En suma, la *producción más limpia* requiere modificar actitudes, desarrollar una gestión ambiental responsable, crear las políticas nacionales, regionales, estatales y municipales convenientes y evaluar las opciones tecnológicas. Dentro del marco de la gestión ambiental, el programa de *producción más limpia* tiene como propósito la prevención y la reducción de los impactos ambientales, incentivando y facilitando el aumento de la competitividad y el desempeño ambiental de las empresas, de forma tal que los aspectos de la productividad y la rentabilidad económica se relacionen estrechamente con la distribución de los beneficios (equidad) y con un manejo adecuado del ambiente (sustentabilidad).

EVALUACIÓN TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN LIMPIA

1. La industria clasifica las tecnologías según:

A. Su desarrollo y tecnicismos.
B. Su madurez y complejidad.
C. Su desarrollo y madurez.
D. Su ubicación geográfica.

2. La prevención de la contaminación puede resultar más económica que:

A. Las medidas políticas.
B. Las medidas al final de tubería.
C. Las medidas tecnológicas.
D. Las medidas sociales.

3. Es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva, integrada para los procesos y los productos, con el fin de reducir los riesgos al ser humano y al medio ambiente:

A. Producción más limpia.
B. Tecnología limpia.
C. Diseños ecológicos.
D. Diseño industrial.

4. El uso más eficiente de los materiales y la optimización de los procesos dan como resultado:

A. Mejor producción.
B. Menos desechos y costos operativos más bajos.
C. Procedimientos eficientes.
D. Un producto limpio.

5. Dentro del marco _____, el programa de producción más limpia tiene como propósito la prevención y reducción de impactos ambientales:

A. Del desarrollo económico.
B. De la tecnología limpia.
C. De la gestión ambiental.
D. De la política industrial.

3.4.4 Ecodiseño

El diseño en general tiene múltiples aplicaciones en diferentes campos, y cada uno de ellos tiene sus necesidades, sus limitaciones, sus alcances y sus reglas. Se puede encontrar diseño en la decoración, en la industria del vestido, en los juegos y juguetes, en los museos y exposiciones, en los parques de atracciones, en los jardines, en el cine y la televisión, en la concepción y fabricación de máquinas, en las artes gráficas, en la arquitectura, en los embalajes, en la iluminación, en la actividad editorial, en el desarrollo de experimentos, etc.; en general, cualquier objeto, producto o proceso concebido por el hombre ha sido objeto de diseño.

Se puede decir, en consecuencia, que el diseño es aquella actividad que da origen a los objetos, productos o procesos que responden, de alguna manera, a necesidades diversas planteadas por el hombre. El diseño es una de las manifestaciones de la creatividad humana, mediante el cual el hombre crea los objetos, las máquinas o los procesos que buscan mejorar su calidad de vida (Boccardo I. y Lloveras M.). *El diseño consiste en adecuar los productos a las circunstancias a que están adscritos. Y esto significa, sobre todo, adaptarlos a las circunstancias nuevas. En un mundo que cambia, también los productos tienen que cambiar* (Aicher, 2002).

Concretamente en el campo del diseño de productos, desde el punto de vista funcional los problemas son abordados por los ingenieros especializados en el área y desde el punto de vista formal, el diseño es realizado por los diseñadores industriales que *"mezclan el arte y la tecnología buscando un equilibrio entre la apariencia (estética), la calidad y el coste para crear productos competitivos en el mercado"* (Gomez-Senent, 1997). Es por ello que el ingeniero de diseño y el diseñador industrial son profesionales que complementan sus conocimientos técnicos y capacidades creativas.

Durante las tres últimas décadas, los investigadores del diseño en ingeniería han desarrollado métodos y herramientas de ayuda al trabajo de los profesionales de dicha área. Se trata de procedimientos sistemáticos que se utilizan de manera consciente para obtener ciertos resultados. En años más recientes los métodos de diseño se han combinado con métodos de la ingeniería de sistemas, la gestión de calidad y la gestión de proyectos. Sin embargo, la relativamente baja aplicación real de muchos de estos métodos en la industria ha sido también un problema largamente discutido. En este marco, surgen los métodos de ecodiseños como respuesta de la comunidad investigadora a la eclosión de esta nueva área (Ferrer *et al.*, s/f).

¿Qué es el ecodiseño? El ecodiseño es la aplicación sistemática de las consideraciones ambientales en cada etapa que comprende el ciclo de vida del diseño del producto. La ayuda del ecodiseño consiste en evitar o minimizar los impactos ambientales de todas las etapas del ciclo de vida del producto, desde la fuente de las

materias primas y la compra de los componentes, diseño y manufactura, distribución, uso y disposición final (Charter, 2002). Se trata de un proceso multideterminado que implica necesariamente el desarrollo y adopción de nuevos procesos y herramientas, teniendo en cuenta que éstos son solo medios inacabados y que cumplen con ciertos requisitos de los diferentes requerimientos.

Ecodiseño significa que a la hora de tomar decisiones durante el proceso de desarrollo de productos, el medio ambiente es tomado en cuenta como factor adicional a los que tradicionalmente se han considerando, tales como los costos, la calidad, etc. (ver figura 3.14). Se pasa, por tanto, de una concepción basada en el producto a un nuevo enfoque en el que se tiene en cuenta el sistema de éste, considerando todo aquello que se relaciona con el producto a lo largo de su vida (materias primas, procesos, consumibles, consumos, embalajes, etcétera).

El ecodiseño tiene como objetivo reducir el impacto ambiental del producto a largo de todo su ciclo de vida. Por ciclo de vida se entiende todas las etapas de la vida de un producto, desde la producción de los componentes y materias primas necesarias para su obtención, hasta la eliminación del producto una vez que es desechado (IHOBE, 2000). El ciclo de vida del producto comprende, por tanto, diferentes fases que siguen el orden lógico que se muestra en la figura 3.15.

El ciclo de vida de un producto comienza cuando se extraen las materias primas de la tierra, le sigue el proceso de manufactura, el transporte y el uso, y termina con el manejo de los residuos incluyendo el reciclaje y la disposición final. En cada etapa del ciclo de vida se generan emisiones y se consumen recursos. Los impactos ambientales del ciclo de vida completo de los productos y servicios son los que requieren dedicarle especial atención.

El ecodiseño, visto como una metodología, tiene como fundamento el análisis del ciclo de vida (LCA: *Life Cycle Analysis*), esto es con el fin de evitar que las acciones de mejora ambiental sean parciales y se limiten a transferir hacia otro entorno los impactos ambientales. Dependiendo de las características de la empresa y de sus recursos humanos y económicos, de la información ambiental disponible y del margen

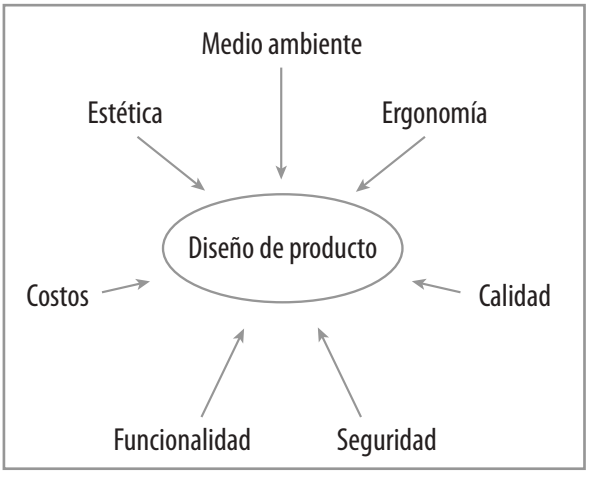


FIGURA 3.14 Factores del entorno del diseño.

FIGURA 3.15 | Ciclo de vida del producto.

Fuente: UNEP. Environmental Management Tools en: http: www.uneptie.org

de actuación que se permita sobre el diseño, así como del objetivo con que se aplique el análisis (fase del proceso de ecodiseño), también se pueden emplear otras herramientas como la *valoración de la estrategia ambiental del producto* (*VEA*) o las lista de comprobación (LC). Las herramientas semicuantitativas pueden ser monovectoriales (es decir, que tienen en cuenta un solo vector ambiental), como la evaluación del cambio de diseño (ECD), que se aplica en la reducción de la cantidad y toxicidad de los residuos, o multivectoriales, como la matriz MET u otros tipos de herramientas matriciales (Rieradevall Pons *et al.*, s/f).

Sin minimizar la importancia de las herramientas mencionadas, vale la pena apuntar que la *valoración de la estrategia ambiental del producto* (*VEA*) es una herramienta que sitúa en un diagrama tipo tela de araña (ver figura 3.16) los distintos grupos de estrategias importantes para el ecodiseño del producto: uso de materiales limpios, menor consumo de materiales y energía, reducidas emisiones durante el uso, etc. El producto recibe una puntuación sobre cada uno de estos grupos de estrategias para determinar el grado en que está introduciendo mejoras ambientales.

En general, se aprovecha el mismo diagrama para introducir la nueva propuesta de producto y ver así la evolución que se plantea con las nuevas estrategias. De esta manera se consigue posicionar el producto actual y el proyecto del ecoproducto respecto a las estrategias de mejora ambiental. Para completar uno de estos diagramas se requiere la participación de todos los profesionales implicados en las diferentes etapas del ciclo de vida de un producto, y el resultado es idóneo para comunicar los resultados del proceso de ecodiseño.

Como un paso más explícito del diagrama de tela de araña se despliega la *rueda de estrategias para el diseño en el ciclo de vida*, tal como lo indican sus siglas en inglés

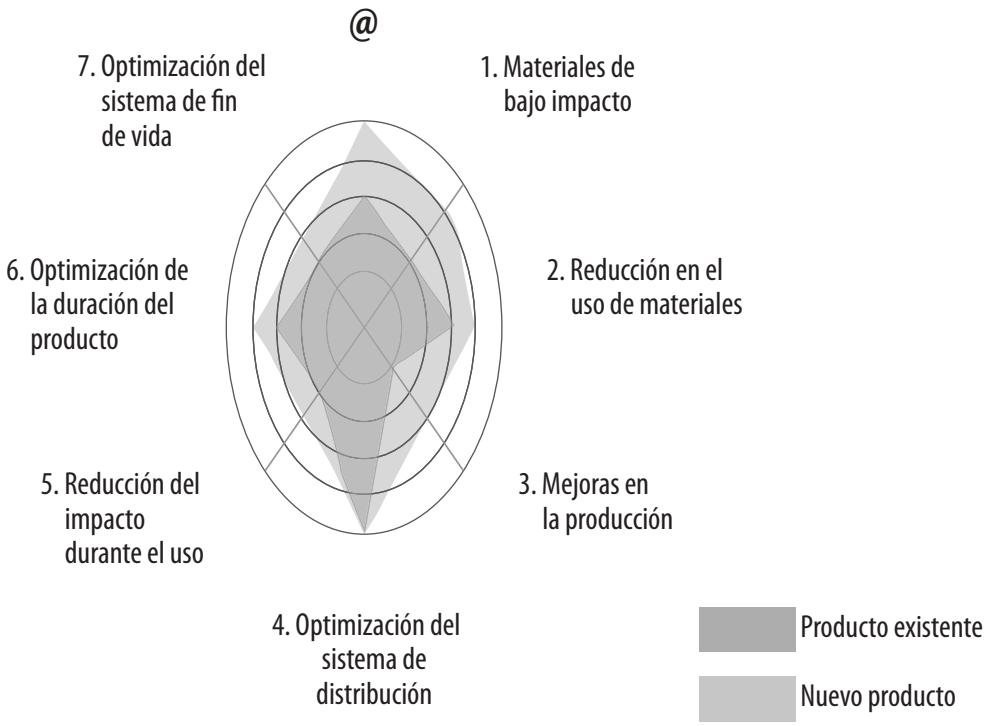


FIGURA 3.16 | Diagrama de tela de araña para una VEA.

(LiDS: *Lifecycle Design Strategies*), la cual permite visualizar cuáles estrategias puede seguir el rediseño en general, así como analizar cómo está el producto actualmente con respecto a esas estrategias y en qué aspectos se tienen oportunidades para mejorar el producto (ver figura 3.17).

Con base en el diagrama que representa la *rueda de estrategias para el diseño en el ciclo de vida* de la figura 3.17, se tiene la posibilidad de elaborar la *red de ecodiseño* (figura 3.18), la cual facilita la identificación, de una manera rápida, de las áreas de un producto o procesos que deben ser mejorados en su desempeño ambiental. Esta herramienta fue desarrollada por Vicky Lofthouse y Tracy Bhamra, de la Universidad de Loughborough, a partir de la rueda LiDS (*Lifecycle Design Strategies*) creada por Carolina Van Hemel. Moviéndose en el sentido de las agujas del reloj alrededor de la rueda se describen las estrategias asociadas al ciclo de vida del producto, desde la 1 a la 7, desde la selección de materiales y procesamiento, producción y uso, hasta el sistema de fin de vida.

El problema del diseño no se limita a su repercusión sobre los costos de fabricación. El objeto diseñado (producto) debe satisfacer una serie de especificaciones y requerimientos definidos por el mercado, los medios de producción, la preparación de los trabajadores, el estado de la tecnología, el respeto por el medio ambiente, y en general por todos aquellos factores influyentes relacionados con el producto a lo largo de su ciclo de vida. Algunos de los factores más importantes son la estética y la ergonomía del objeto, su costo de adquisición, mantenimiento y consumo, su

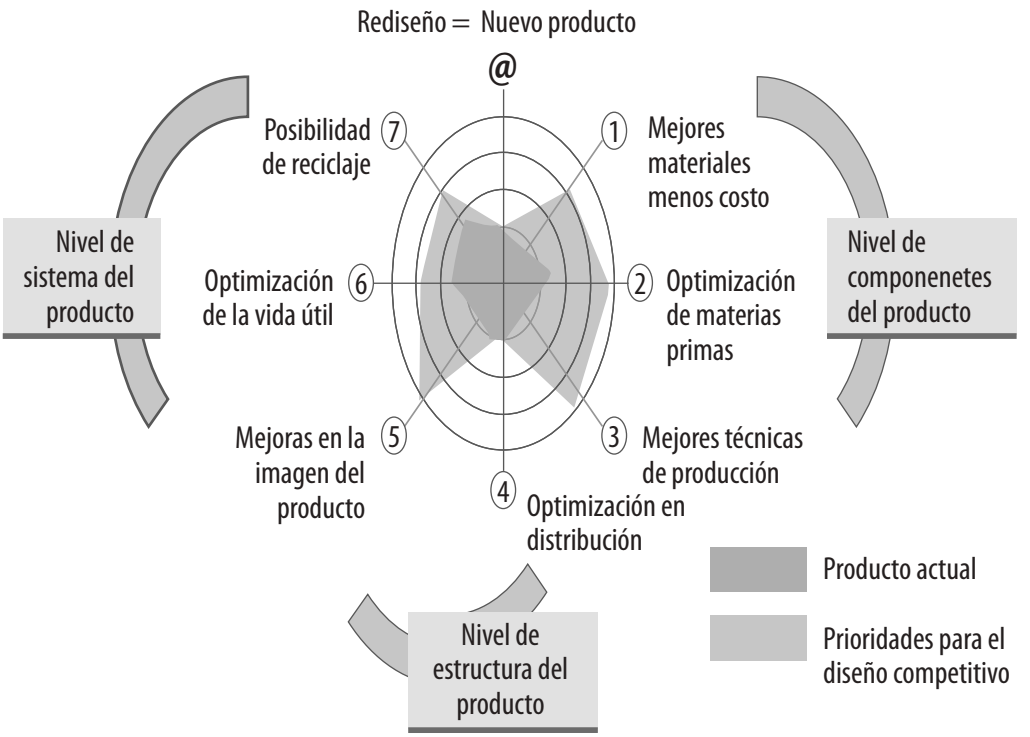


FIGURA 3.17 La rueda de estrategias para el diseño en el ciclo de vida.

Fuente: http://www.io.tudelft.nl

rendimiento, la seguridad y fiabilidad del mismo, la facilidad de embalaje, almacenaje y transporte, el cumplimiento de la normativa a la que está sometido, su repercusión sobre el medio ambiente, etc. (Capuz R. y Gómez N., 2004).

Por lo tanto, para diseñar un buen producto será necesario considerar el efecto de los anteriores factores durante el proceso de diseño. Las técnicas *"Design for"* son las herramientas que permiten llevar a la práctica esta necesidad. La técnicas *Design for* (DfM-*manufacturability*, DfA-*assembly*, DfTe-*testing*, DfR-*reliability*, DfRc-*recycling*, DfMa-*maintenance*, DfE-*environment*, etc.) tienen como característica fundamental orientar el diseño de forma que se facilite y simplifique el proceso de fabricación y que se prevea el uso y retiro del objeto diseñado (Capuz R. y Gómez N., 2004).

El ecodiseño es una prueba de la fortaleza de los valores que guían las conductas de los ingenieros que en la actualidad ejercen su profesión y es, a su vez, un reto para los nuevos. Es un reto a la conciencia de que es en la fase de diseño cuando más eficazmente pueden introducirse las mejoras medioambientales en los productos y procesos industriales (Capuz R. y Gómez N., 2004). Para ello, el ecodiseño trata de utilizar la innovación en el producto considerando las especificaciones ambientales en el proceso productivo al mismo nivel que las especificaciones primarias, es decir, a nivel técnico, comercial y económico.

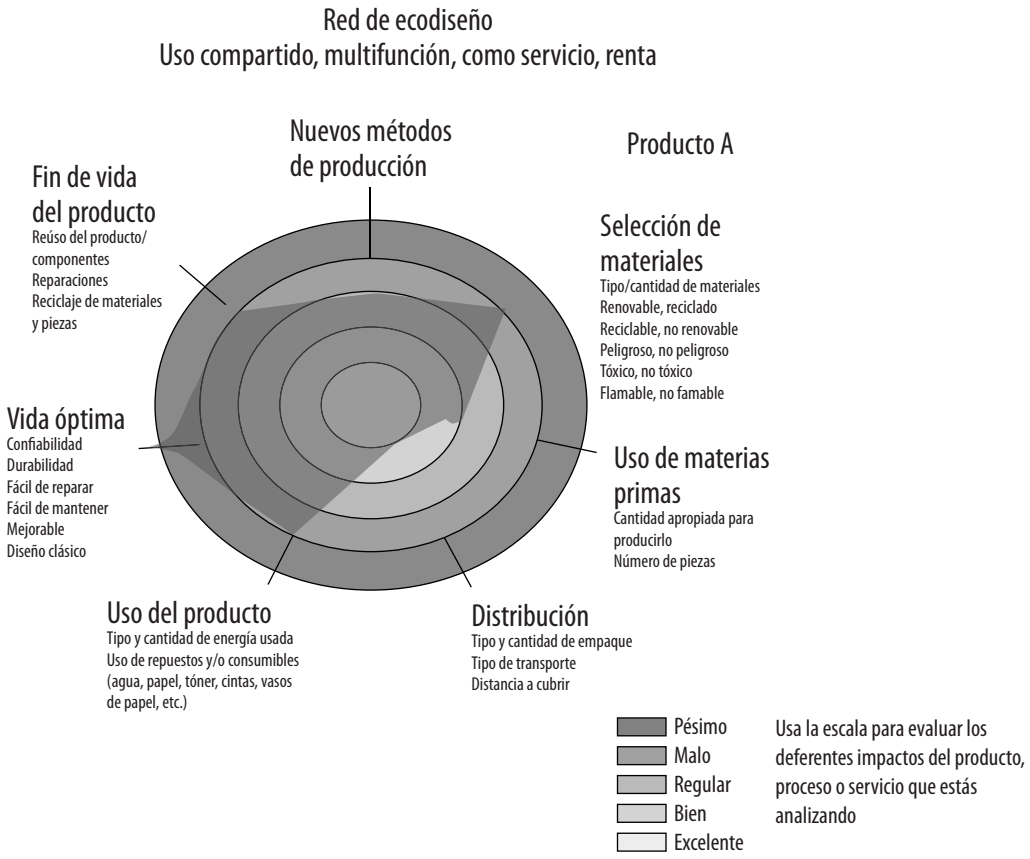


FIGURA 3.18 | Red de ecodiseño.

EVALUACIÓN | ECODISEÑO

1. En general, cualquier objeto, producto o proceso concebido por el hombre ha sido:

- **A.** Objeto de transformación.
- **B.** Objeto de uso.
- **C.** Objeto de estudio.
- **D.** Objeto de diseño.

2. El ecodiseño es:

- **A.** La aplicación gradual de las consideraciones ambientales en ciertas etapas que comprende el ciclo de vida del diseño del producto.
- **B.** La aplicación sistemática de las consideraciones ambientales en cada etapa que comprende el ciclo de vida del diseño del producto.
- **C.** La aplicación de métodos específicos de análisis del diseño.
- **D.** La aplicación de nuevos materiales en nuevos productos.

3. El ecodiseño visto como una metodología tiene como fundamento:

- **A.** El análisis del ciclo de vida (LCA).
- **B.** El inventario del ciclo de vida.

C. El enfoque tecnológico.
D. Las nuevas preferencias del consumidor.

4. Las técnicas _____ tienen como característica fundamental orientar el diseño, de forma que se facilite y simplifique el proceso de fabricación y que se prevea el uso y retiro del objeto diseñados:

A. De ecodiseño.
B. *Design for*.
C. De sustentabilidad.
D. De conteo.

5. Permite visualizar cuáles estrategias puede seguir el diseño en general, así como analizar cómo está el producto actualmente con respecto a esas estrategias y en qué aspectos se tienen oportunidades para mejorar:

A. Diagrama de tela de araña.
B. Rueda de estrategias para el diseño en el ciclo de vida.
C. Red de ecodiseño.
D. Red AMEBA.

3.5 | Enfoque económico y normativo del desarrollo sustentable

3.5.1 Enfoque económico del desarrollo sustentable

La visión tradicional del desarrollo económico siempre minimizó los componentes ambientales. Al aceptar que la problemática ambiental se puede describir como un problema económico y el ambiente puede entenderse como un bien económico, implícitamente, entonces, se reconoce que su capacidad de prestar servicios es limitada y, al mismo tiempo, que esos servicios son deseados (útiles) y están sujetos a una cierta demanda. Esta escasez determina que se deban *definir reglas* para su uso, a fin de no sobreexplotarlo o degradarlo (Aguilera Vidal, 2003). Pero todo eso lo debe hacer una administración correcta, ya que para eso se necesita tomar conciencia de que vivimos en un mundo de escasez.

La piedra angular del desarrollo sustentable es un sistema de mercados abiertos y competitivos en el que los precios reflejan tanto los costos del medio ambiente como los de otros recursos (Schmidheiny, 1992). Esta afirmación es el sustento del enfoque económico del desarrollo sustentable. Desde esta perspectiva, el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD, por sus siglas en inglés) apunta que el desarrollo sustentable se alcanza a través de mercados abiertos, competitivos, correctamente encuadrados en el marco internacional que cumplen con las ventajas comparativas legítimas. Estos mercados fomentan la eficiencia y la innovación, condiciones ambas necesarias para el progreso humano sustentable.

Es muy importante advertir que el mercado no acumula capital moral, sino que lo consume. En consecuencia, el mercado depende de la comunidad para regenerar el capital moral, así como depende de la biósfera para regenerar el capital natural.

Desafortunadamente, el mercado como una categoría del pensamiento económico se abstrae de la comunidad y de la biósfera. Esto significa que el mercado no podrá afrontar efectivamente las exterioridades (externalidades) y los bienes públicos. Una exterioridad se presenta cuando la producción o el consumo, por parte de una empresa o un consumidor, afecta directamente el bienestar de otra empresa u otro consumidor. Esta afectación se le conoce como exterioridad negativa y es una de las más comunes (Daly y Cobb, 1993).

Un externalidad negativa es, por ejemplo, una central eléctrica que funciona con base en energía fósil produce contaminación y perjudica la salud humana, corroe el entorno edificado, mata los bosques y acidifica los cuerpos de agua superficiales cercanos. Los costos de estos daños no son de ningún modo teóricos o abstractos, pero se dispersan dentro de la sociedad entera y son externos a las operaciones de la central de energía. Otro ejemplo de estos efectos externos se presenta si los productores de hortalizas deciden aplicar a sus cultivos un nuevo pesticida, con lo que conseguirán así una mayor producción, pero de ello se pueden derivar varios efectos externos.

Por una parte habrá *efectos pecuniarios* si el producto hortícola está relacionado con otras industrias. Otras firmas sufrirán *efectos tecnológicos*, es decir, cambios en la estructura de costos; los nuevos pesticidas serán arrastrados por la lluvia hacia los canales que circundan a las plantaciones, esta agua llegará a los esteros y provocará una mortandad entre los peces; las piscifactorías instaladas en las bahías verán muy reducida su producción, por lo que aumentará su relación costos/producto. La tarea de internalizar los costos ambientales, no obstante, sólo puede llevarse a cabo utilizando los conocimientos existentes y los *instrumentos disponibles*, y ambos son imperfectos (Schmidheiny, 1992).

Existen tres mecanismos básicos que pueden utilizarse para alentar al sector empresarial a internalizar los costos ambientales, a saber:

1. *Las normas y los controles*. Se trata básicamente de regulaciones gubernamentales que incluyen estándares de rendimiento para las tecnologías y productos, tubos de desagüe y emisiones, etcétera.
2. *La autorregulación*. Ésta consiste en iniciativas de empresas o sectores de la industria, a fin de autorregularse mediante estándares, supervisión, metas de reducción de la contaminación y otros.
3. *Los instrumentos económicos*. Consisten en esfuerzos para alterar, a través de la acción gubernamental, los precios de los recursos y de los bienes y servicios en el mercado, a fin de afectar los costos de producción y/o consumo (Schmidheiny, 1992).

EVALUACIÓN

ENFOQUE ECONÓMICO Y NORMATIVO DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

1. Dicta que el desarrollo sustentable se alcanza a través de mercados abiertos, competitivos, correctamente encuadrados en el marco internacional que cumplen con las ventajas comparativas legítimas:

A. PNUMA.
B. El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sustentable.
C. UNESCO.
D. La OCDE.

2. Ocurre cuando la producción o el consumo por parte de una empresa o un consumidor afecta directamente el bienestar de otra empresa u otro consumidor:

A. Exterioridad negativa.
B. Exterioridad positiva.
C. Exterioridad neutral.
D. Exterioridad territorial.

3. Las premisas que se enumeran abajo son correctas, EXCEPTO:

A. El mercado no acumula capital moral, sino que lo consume.
B. El mercado no depende de la comunidad para no regenerar el capital moral.
C. La biósfera es la base para regenerar el capital natural.
D. El mercado se abstrae tanto de la comunidad, como de la biósfera.

4. Mecanismo que trata básicamente de regulaciones gubernamentales que incluyen estándares de rendimiento para las tecnologías y productos.

A. Instrumentos económicos.
B. Autorregulación.
C. Conciencia empresarial.
D. Normas y controles.

Instrumentos económicos

Los instrumentos económicos tienen la capacidad de controlar la contaminación de acuerdo con mecanismos de mercado y, de este modo, facilitar la desregulación y la reducción del compromiso del gobierno (Negrão Cavalcanti, 2002). Un instrumento económico que está orientado hacia el desarrollo sustentable tiene como objetivo un cambio en el comportamiento del contaminador del ambiente a través de mecanismos indirectos enfocados sobre los factores que influyan en los intereses económicos del agente económico antes de apelar por la conciencia ambiental.

La aplicación de un instrumento económico premia los comportamientos ambientalistas limpios y desalienta toda conducta contaminante o de uso inadecuado de recursos. Estos instrumentos fueron introducidos a fines de los años ochenta por los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y fueron destinados inicialmente como sustitutos de los instrumentos para la gestión ambiental de la primera generación, denominados de "comando y control" (Barrantes, 1997). El antecedente más próximo es el principio de "quien contamina

paga" (*Polluter Pays Principle, PPP*) como medio para adjudicar los costos de control de la contaminación ante cualquier daño provocado por la producción de bienes y servicios (Gilpin, 2003).

En general, los instrumentos económicos permiten al contaminador elegir su nivel de contaminación, pero el costo es de acuerdo con la contaminación producida. Algunos de los instrumentos más conocidos son los siguientes:

Instrumentos económicos no tributarios (*non-tax instruments*)

Seguros de responsabilidad (*liability insurance*) De acuerdo con este mecanismo, los riesgos de penalidades por daños ambientales son transferidos de compañías individuales o públicas para las compañías de seguro. Las primas reflejan la magnitud probable del daño y la probabilidad de ocurrencia.

Licencias comercializables (*tradeable permits*) Se trata de negociar licencias de emisiones. No debe agravar el problema ambiental en ninguna parte del área. La distribución inicial de las licencias entre las fuentes contaminantes incluidas en el programa puede producirse de dos maneras:

b) Colocación y distribución de licencias, entre las fuentes, de acuerdo con registros de emisiones en un periodo histórico.
c) Realización de remates, donde la distribución de las licencias estaría siendo delegada al propio mercado.

Tasas a usuarios (*user charges*) Corresponde a los pagos efectuados por el uso de bienes y servicios colectivos, que debe reflejar el costo total de suministro de aquel recurso. Ese valor debe estar directamente relacionado con la cantidad de servicio consumido, con miras a desestimular el "sobreuso" de un recurso o servicio.

Sistemas de depósito y reembolso (*deposit-refund systems*) Es el sistema que mejor se ajusta a los productos que pueden usarse nuevamente, reciclados y/o que causan problemas ambientales, en caso que sean dispuestos de manera inadecuada. Las autoridades deben imponer una tarifa sobre los productos en el lugar de venta. Esta tarifa será reembolsada, total o parcialmente, cuando el producto vuelva al lugar de recolección.

Instrumentos económicos tributarios (*tax instruments*)

La opción de un impuesto técnicamente viable requiere una evaluación cuidadosa acerca de sus implicaciones sobre la competitividad de los negocios del país.

Impuestos ambientales Este tipo de instrumento altera los precios relativos pagados por productores y consumidores, que deberán, a partir de esas alteraciones, prestar más atención a los costos ambientales y a los beneficios que resultan de sus elecciones:

A. Impuestos sobre emisiones, efluentes líquidos y sólidos Corresponden a pagos impuestos por el gobierno, basados en la cantidad y/o calidad de contaminantes vertidos en el ambiente por una instalación industrial.

B. Impuestos sobre productos Son valores agregados a los precios de determinados productos o insumos que provocan contaminación en la fase de producción y/o de consumo, o aun, en el caso de productos para los cuales un sistema especial de disposición haya sido establecido.

Incentivos fiscales

Son tasas que subsidian o estimulan grupos de pagadores de impuestos o algunas actividades específicas. Incluyen garantías, préstamos a bajos intereses a incentivos fiscales o subsidios que estimulen a quien contamina a cambiar su comportamiento o a disminuir sus costos de reducción de la contaminación.

En resumen, los instrumentos económicos trabajan sobre la base de que la firmas, más que los reguladores, saben mejor cómo reducir la contaminación. Los reguladores delegan a las firmas las estrategias para reducir la contaminación, tales como el cambio de producto, cambio de las materias primas, cambio de los procesos, cambio de tratamientos de los residuos, que mediante la combinación adecuada de éstas se obtiene los costos más bajos para reducir la contaminación (Clinch y Gooch, 2001). Los instrumentos económicos tratan de tender un puente entre los costos sociales y privados mediante la internalización de todos los costos externos (Panayotou, 1994). El precio que se deriva del costo total, al considerar el ambiente, se expresa mediante la siguiente formula:

P = MPC + MUC + MEC
Donde P = precio
MPC = Costo marginal de la producción (o incremental)
MUC = Costo del usuario marginal (o agotamiento)
MEC = Costo marginal del medio ambiente (o daño).

Por otro lado, estos instrumentos económicos se pueden clasificar en siete categorías generales: *a*) derechos de propiedad; *b*) creación del mercado; *c*) instrumentos fiscales; *d*) cargos al sistema; *e*) instrumentos financieros; *f*) instrumentos de responsabilidad, y *g*) desempeño de los bonos y depósitos del fondo del sistema como se muestra en la figura 3.19.

Es muy importante no perder de vista que los instrumentos económicos son simplemente "instrumentos", en el sentido que son tan solo una herramienta para cumplir una meta ambiental, pero no determinan el nivel de esa meta (Gómez-Lobo, 2002).

3.5.2 Enfoque Normativo del desarrollo sustentable

Los gobiernos, tradicionalmente, han empleado regulaciones de normas y controles para lograr objetivos ecológicos. Los "estándares de rendimientos" a menudo fijan una meta en las emisiones y dan a las empresas la flexibilidad de cumplirlas. "Estándares prescritos" pueden determinar que se use la tecnología actual, suponiendo que de esa manera se logrará el resultado deseado. Las regulaciones son inflexibles y muchas veces no constituyen, desde el punto de vista de los costos, la manera más efectiva para lograr los cambios.

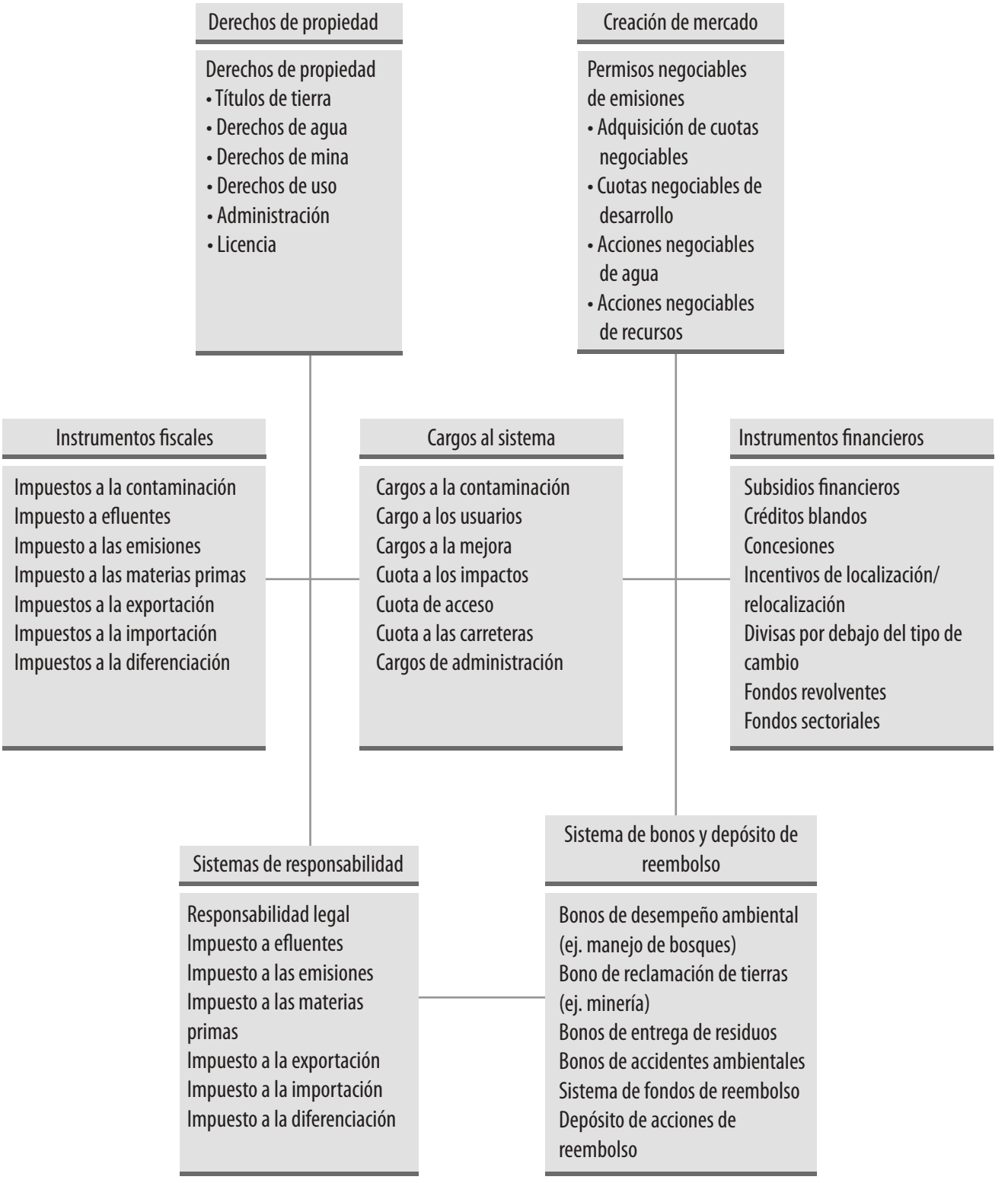


FIGURA 3.19 | Instrumento económico para la protección ambiental y manejo de los recursos naturales.

Fuente: Theodore Panayotou. (1994). *Economic instruments for environmental management and sustainable development*. UNEP.

Las regulaciones han servido a un propósito útil y continuará siendo necesario como contexto normativo básico en todos los países. En este sentido, ni el enfoque normativo ni el de los instrumentos económicos debería afectar la competitividad de una nación, a no ser por razones de eficiencia ambiental. Como resultado de la tradición los gobiernos tienden a favorecer el enfoque normativo, ya que sienten que la regulación es más segura. Además, en muchas naciones las regulaciones se dictan pero no se cumplen (Schmidheiny, 1992).

Por esta razón, la definición de estructuras administrativas que sean eficientes para llevar a cabo la formulación y *aplicación* de políticas ambientales, para mejorar los niveles de protección ambiental, resulta tan relevante como la formulación misma de normas jurídicas adecuadas. El Estado debe también sentar las bases y promover el uso de instrumentos idóneos de gestión ambiental, ya sea de carácter técnico, económico o de otra naturaleza, pero que permita intervenir los factores del ambiente en forma controlada y compatible con la sustentabilidad de los ecosistemas. *El enfoque normativo del desarrollo sustentable tiene como premisa central el control de la contaminación.*

EVALUACIÓN — INSTRUMENTOS ECONÓMICOS

1. Los instrumentos económicos permiten al contaminador _____, pero el costo está de acuerdo con la contaminación producida:

A. Incorporar medidas correctivas.
B. Poner en práctica estrategias de producción mas limpia.
C. Elegir su nivel de contaminación.
D. Intercambiar bonos.

2. Es el sistema que mejor se ajusta a los productos que pueden usarse nuevamente, reciclados y/o que causan problemas ambientales:

A. Licencias comercializables.
B. Sistemas de depósito y reembolso.
C. Seguros de responsabilidad.
D. Tasas a usuarios.

3. Trabajan sobre la base de que las firmas, más que los reguladores, saben mejor cómo reducir la contaminación:

A. Impuestos sobre el producto.
B. Impuestos sobre emisiones.
C. Instrumentos económicos.
D. Instrumentos regulatorios.

4. El enfoque normativo del desarrollo sustentable tiene como premisa central:

A. El control de la contaminación.
B. El control de sistemas.
C. El control de producción.
D. El control de la política ambiental.

3.5.3 Normatividad ambiental

La reglamentación formal a través de estatutos y normas subordinadas es el enfoque usual para el control de la contaminación y la protección ambiental a lo largo de la historia. En Estados Unidos este enfoque se conoce como "orden y control". Todas las leyes, reglamentos y decretos en el mundo occidental son de este tipo. Tal concepto incluye muchos aspectos de las políticas relacionadas con el manejo ambiental, entre las que se encuentran el control de la contaminación (control de la contaminación del agua, aire y reducción del ruido); administración del suelo y sitios contaminados, planeación y distribución de las ciudades por zonas; control de pesticidas y sustancias químicas peligrosas; estándares de desempeño de productos; administración de los ríos y su captación (Gilpin, 2003).

Le siguen, los permisos de desarrollo; evaluación del impacto ambiental; traducción de convenciones internacionales; administración marina; salud y seguridad laborales; programas de conservación y patrimonio; sustancias radiactivas; protección de los hábitats; planeación estructural local y regional; control de sustancias tóxicas; descarga de desechos en los océanos; tratamiento de aguas residuales; calidad del agua potable y manejo de los humedales; manglares; selvas tropicales; arrecifes; zonas pantanosas; áreas de elevado valor de conservación; dunas; especies en peligro de extinción; zonas costeras y valores recreativos (Gilpin, 2003).

El marco jurídico que ampara esta gran familia de temas relacionados es el derecho ambiental, el cual puede definirse como el *conjunto de normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de una manera relevante en los procesos de interacción que tienen lugar entre los sistemas de los organismos vivos y sus sistemas de ambiente, mediante la generación de efectos de los que se espera una modificación significativa de las condiciones de existencia de dichos organismos* (Brañes, 2000). Sin el ánimo de reducir la relevancia de esta definición es de referirse especialmente en la que atañe a la regulación de *ciertas conductas humanas*, porque son éstas donde radica el interés ambiental.

El hecho de que la problemática ambiental se explique a través de las relaciones entre la sociedad, la naturaleza y la economía hace que el derecho ambiental se considere como un medio de regulación del que se desprende una legislación propiamente ambiental, que en el caso de México es, entre otras, la siguiente: la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la Ley Suprema de la Unión, según lo dispone el artículo 133 de esa Carta Fundamental. Brañes (2000) explica que el principio de la supremacía de la Constitución hace aconsejable en este caso, como en otros, iniciar un examen del sistema jurídico de la protección del ambiente en su conjunto, con las disposiciones constitucionales que se refieren a esta materia, dado que a partir de ellas se construye el sistema jurídico en cuestión.

Las primeras evidencias de cómo México comenzó su interés por las cuestiones ambientales se muestra en la Ley Federal de Caza que se publicó el 5 de enero de 1953. Este documento se reformó, por primera vez, el 31 de diciembre de 1981 y, por segunda ocasión, el 13 de diciembre de 1996. El objetivo inherente, en materia de vida silvestre y su hábitat, es la conservación, protección y el requerimiento de la optimización en su aprovechamiento con el fin de lograr y promover la restauración biológica. En esta tendencia, el 6 de enero de 1971 se promulgó la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación (Díaz, 2002).

Esta ley fue el primer ordenamiento jurídico de naturaleza ambiental con disposiciones específicas en materia de aire, agua y suelo. Además, sentó las bases para los primeros reglamentos que tratan sobre: 1) la prevención y control de la contaminación atmosférica originada por humos; 2) la prevención y control de la contaminación de las aguas, y 3) la prevención y control de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias. Once años más tarde, en 1982, en el Plan Nacional de Desarrollo del gobierno de Miguel de la Madrid se incluyen algunos elementos básicos que se refieren a la protección ecológica. Ese mismo año se creó la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE).

La acción institucional de crear aquella Secretaría podría entenderse como el momento en el que ya no era posible seguir ocultando los problemas ambientales y ecológicos, y que éstos no podrían entenderse, ni abordarse, si antes no se aceptaban como un asunto en el que la mayor parte de la responsabilidad le correspondía al Estado. También se aprobó (1982) la Ley Federal de Protección al Ambiente a la que se sumaron artículos específicos para proteger a la fauna, flora, suelo y a los ecosistemas marinos. El objetivo de esta ley se estableció en su Artículo 1 al referirse como una prioridad la conservación, protección, preservación, mejoramiento y restauración del ambiente; así como de los recursos que lo integran (Díaz, 2002).

En esta ley se hace énfasis en la necesidad de la prevención y control de los contaminantes y las causas que la originan. Sobre este particular incorpora dos categorías importantes: 1) la evaluación del impacto ambiental de los proyectos de construcción de obras públicas y privadas, y 2) la figura jurídica *declaratoria* cuyo espíritu es proteger, mejorar y restaurar las áreas geográficas dañadas ambientalmente. El 3 de febrero de 1983 se reforma el artículo 25 de la Constitución en el que se decreta que es al Estado a quien le corresponde la rectoría del desarrollo económico de la nación.

Cuatro años después, en 1987, se modificó el artículo 73 de la Constitución Política en el que se faculta al Congreso de la Unión a legislar sobre problemas ambientales y actividades que pudieran tener efectos nocivos sobre los ecosistemas. Inclusive es facultado para expedir leyes que establezcan la concurrencia del gobierno federal, los gobiernos estatales y municipales, en el ámbito de sus respectivas competencias, para abordar los problemas relacionados con la protección del ambiente y la restauración del equilibrio ecológico.

El 28 de enero de 1988 apareció publicada en el *Diario Oficial de la Federación* la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Esta ley determina los criterios para la descentralización de la gestión ambiental mediante la definición de los mecanismos de participación de los tres niveles de gobierno en dos grandes áreas: protección ambiental y equilibrio ecológico. Esta reafirmación implicó la obligación de identificar no solo el mayor número de actividades económicas nocivas al medio ambiente y a los seres vivos, sino además la relación que guardan entre sí.

En diciembre de 1994, el régimen de gobierno de Ernesto Zedillo comenzó con un reordenamiento de la administración pública federal, mediante la cual se reasignaron las funciones de la SEDESOL, SARH, SEMIP y la Secretaría de Pesca para dar origen a la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). Las atribuciones de esta Secretaría fueron, entre otras, las de

fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales, así como los bienes y servicios ambientales con el fin de propiciar su aprovechamiento y el desarrollo sustentable. Este es el comienzo de la institucionalización del citado concepto y su inclusión al discurso de la política oficial, incluyendo los gobiernos estatales.

Un año antes, el 14 de diciembre de 1993, los titulares de los gobiernos de México, Estados Unidos y Canadá habían firmado los Acuerdos paralelos al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). En estos acuerdos, en lo relativo a la cooperación ambiental, el artículo 1114 dejó establecido que "ninguna parte deberá reducir sus estándares ambientales con el fin de atraer inversiones". Los dos primeros objetivos de los citados acuerdos se refieren a: 1) promover el desarrollo sustentable, y 2) conservar, proteger y mejorar el ambiente en los tres países. Mientras que las dos primeras obligaciones, de cinco, estipulan que cada país mantiene su derecho de establecer sus propias políticas, prioridades, leyes y procedimientos en materia ambiental.

El 13 de diciembre de 1996 se reformó la LGEEPA con el fin de orientar la nueva política ambiental sobre los principios del desarrollo sustentable. El 25 de junio de 1999 nuevamente se reforma el artículo 25 Constitucional. En éste se definen los tres sectores que conforma la comunidad económica de México, a saber: público, social y privado. También hace referencia al término medio ambiente que se acota en el párrafo quinto en el que se señala que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. Esta adecuación se asume como una garantía individual que cualquier persona pueda ejercerla cuando sus derechos, en materia ambiental, son violentados tanto por las entidades gubernamentales como privadas.

El artículo 4 constitucional establece que el desarrollo es responsabilidad de todos. Esta responsabilidad implica la obligación que toda persona tendría de utilizar los recursos naturales dentro de las premisas fundamentales del desarrollo sustentable. Se usó el sentido humano de este enfoque al abrir la oportunidad para que los individuos se asumieran como seres que participaban activamente en la configuración de su propio destino, en tanto que al Estado le correspondería la rectoría del desarrollo económico nacional para garantizar que éste fuera integral y sustentable.

Los principales episodios de la legislación ambiental en México ocurrieron durante la década de los años ochenta. Pareciera ser, incluso, que estos episodios hayan sido por la influencia de los distintos acontecimientos mundiales que trataban sobre los problemas ambientales y del crecimiento que se suscitaron antes y después que se diera a conocer el concepto *desarrollo sustentable*, periodo durante el cual los paradigmas heterodoxos rompían los viejos esquemas del desarrollo económico de las regiones y se suscitaba la *desindustrialización* de las antiguas regiones industriales. La década de los años noventa se entiende como un reacomodo de algunos "silencios" que habían quedado en las legislaciones ambientales previamente promulgadas. Lo que sí es evidente es que todas las leyes ambientales emitidas durante las dos décadas que se mencionan transcurrieron en los tiempos en los que México enfrentaba el derrumbe económico de su economía (Díaz, 2002). Un listado breve de los cambios en la Carta Magna y de la legislación que se refieren a las cuestiones ambientales se muestra a continuación (Mesta, s/f).

1. **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** de 1917, reformada en 1987 y en 1992:
   - Artículo 4 reformado: derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.
   - Artículo 27 reformado: se hace alusión a la necesidad de cuidar el equilibrio ecológico.
2. ***Leyes:***
   - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (1988) reformada en 1988 y 1996. La última reforma se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) con fecha mayo 23 de 2006.
   - Ley Federal de Sanidad Animal (1993).
   - Ley Federal de Sanidad Vegetal (1993).
   - Ley Federal de Variedades Vegetales (1996).
   - Ley Ambiental del Distrito Federal (1996).
   - Ley Agraria (1992).
   - Ley de Pesca (1992).
3. ***Leyes que tratan de la contaminación:***
   - Ley Federal para prevenir y controlar la contaminación ambiental (1971).
   - Ley Federal de protección al Ambiente (1982).
4. ***Leyes sobre aguas:***
   - Ley de Aguas Nacionales (1992).
   - Ley de Navegación (1994).
   - Ley Federal de Derechos en Materia de Agua (1998).
   - Ley de Aguas Nacionales (2004).
   - Ley General de Protección Civil (2000).
5. ***Leyes que tratan de la cuestión forestal:***
   - Revisión de la sexta Ley forestal (1997).
   - Ley General de Vida Silvestre (2000).
   - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (2003).
6. ***Reglamentos:***

   Biodiversidad:
   - Especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección (1994).
   - Especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna por el aprovechamiento forestal (1994).
   - Especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales agropecuarios (1994).

- Manual de procedimiento para autorizaciones, permisos, registros, informes y avisos relacionados con la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos (1998).
- Manual de procedimientos para la importación y exportación de especies de flora y fauna silvestre y acuática, sus productos y subproductos, así como para la importación de productos forestales, sujetos a regulación por parte de la Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (1996).
- Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres (1996).
- Reglas para el otorgamiento de subsidios del programa para el desarrollo forestal (2000).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de auditoria ambiental (2000).
- Reglas de operación de la comisión intersecretarial de bioseguridad y organismos genéticamente modificados (2000).

Sin que esta lista pretenda ser plena de las leyes y reglamentos que tratan de la problemática ambiental, es sólo una señal de que la aplicación de éstas no es fácil, porque su manejo subvierte en buena medida algunos usos y costumbres. Asimismo, perturba principios y criterios sobre los cuales se ha basado, hasta ahora, el ordenamiento legal de la mayor parte de los países del mundo, y México no podría ser la excepción.

EVALUACIÓN | NORMATIVIDAD AMBIENTAL

1. Primer evidencia de cómo México comenzó su interés por las cuestiones ambientales; su aplicación fue el 5 de enero de 1953:

A. Ley Federal de Protección al Ambiente.
B. Ley Federal de Caza.
C. Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación.
D. Ley de Aguas.

2. Año de creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología:

A. 1970.
B. 1982.
C. 1993.
D. 2000.

3. Ley que determina los criterios para la descentralización de la gestión ambiental mediante la definición de los mecanismos de participación de tres niveles de gobierno, en las áreas de protección ambiental y equilibrio ecológico:

A. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
B. Artículo 4 constitucional.

C. Ley de Aguas Nacionales.
D. Ley de Transparencia.

4. Artículo constitucional que implica la obligación que toda persona tendría para utilizar los recursos naturales dentro de las premisas fundamentales del desarrollo sustentable:

A. Artículo 1 constitucional.
B. Articulo 73 constitucional.
C. Artículo 4 constitucional.
D. Ley de Transparencia.

EVALUACIÓN GENERAL CAPÍTULO III

DESARROLLO SUSTENTABLE Y EVOLUCIÓN DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL

1. Planificación cuyo objetivo es que los escasos medios que están a nuestra disposición nos rindan la máxima satisfacción:

A. Planificación de guerra.
B. Planificación anticíclica.
C. Planificación económica.
D. Planificación urbana y rural.

2. Organismo internacional que ha hecho esfuerzos para dejar en claro que crecimiento equivale a desarrollo:

A. La UNESCO.
B. Las Naciones Unidas.
C. La CEPAL.
D. El ILPES.

3. Se define como la modalidad concreta y dinámica de desarrollo de una sociedad en un momento histórico, determinado dentro del contexto establecido por el sistema y la estructura existentes y que corresponde a los intereses y decisiones de las fuerzas sociales predominantes:

A. Modelo de crecimiento.
B. Modelo de desarrollo.
C. Estilo de desarrollo.
D. Desarrollo y crecimiento.

4. Documento que advierte que la humanidad debe cambiar los modos de vivir y de interacción comercial:

A. Agenda 21.
B. Declaración de Estocolmo.
C. Informe Brundtland.
D. Declaración de Malmö.

5. Provee una pista para un asunto de mayor significancia o hace perceptible una tendencia o fenómeno que no es detectable inmediatamente:

A. Indicador.
B. Índices de calidad.
C. Diseño.
D. Los promedios.

6. Constituyen un sistema de señales que permiten a los gobiernos, comunidad y empresas, evaluar su progreso en la gestión ambiental respecto del desarrollo sustentable:

A. Indicador de sustentabilidad.
B. Indicador.
C. Indicador de calidad.
D. Instrumento de medición.

7. Modelo que supone que las actividades humanas ejercen una presión sobre el medio, que a su vez, registra cambios de estado en función de ellas y la sociedad responde mediante la adopción de medidas que tratan de mantener el equilibrio ecológico:

A. Modelo de estado.
B. Modelo PER.
C. Modelo lineal.
D. Modelo de crecimiento.

8. Los indicadores de _____ describen procesos como la liberación o emisión de sustancias, agentes físicos y biológicos, el uso de los recursos o el uso del suelo por las actividades humanas:

A. Estado.
B. Presión.
C. Fuerzas motrices.
D. Respuesta.

9. Dado que la gente necesita alimentos, agua y aire para sobrevivir, entonces la sociedad nunca:

A. Se desprenderá del consumo de recursos naturales.
B. Deberá ser mayor que el medio ambiente.
C. Agotará la disponibilidad de capital natural.
D. Recuperará los insumos consumidos antes.

10. El concepto del ciclo de vida es un enfoque _____ que permite pensar en términos ecológicos, acerca de los procesos, productos y servicios:

A. Eminentemente tecnológico.
B. Naturalista.
C. "De la cuna a la tumba".
D. "Del proceso de producción al consumidor".

11. Es un método para medir los efectos ambientales que dañan los ecosistemas o la salud humana:

A. El ecoindicador 99.
B. Los índices de calidad.
C. El ecoindicador 95.
D. Las medidas de tendencia central.

12. El ciclo de vida de un producto, como marco para la elaboración de un inventario, se puede representar como _____ en el que cada caja simula un proceso:

A. Un árbol de decisiones.
B. Un árbol de procesos.
C. Un sistema de indicadores.
D. Un árbol de manufacturas.

13. Es un proceso objetivo para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad, identificando y cuantificando el uso de material y energía, como son las emisiones al entorno, para determinar el impacto y evaluar y elaborar estrategias de mejora ambiental:

A. Inventarios de ciclo de vida.
B. Análisis de ciclo de vida.
C. Índices de sustentabilidad.
D. Manifestación de impacto ambiental.

14. "Es indispensable una educación en labores ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos, y que preste la debida atención al sector de la población menos privilegiada…":

A. Principio 1 de la Declaración de Malmö.
B. Principio 17 de la Declaración de Río.
C. Principio 19 de la Declaración de Estocolmo.
D. Principio 2 de la Declaración de Impacto Ambiental.

15. Subraya que la educación ambiental debe "preparar al individuo mediante la comprensión de los principales problemas del mundo contemporáneo, proporcionándoles conocimientos técnicos y las cualidades necesarias para desempeñar una función productiva con miras a mejorar la vida y proteger el medio ambiente…":

A. Agenda 21.
B. Declaración de Estocolmo.
C. Declaración de Tbilisi.
D. Declaración de Malmö.

16. El ecoturismo, una de las opciones de turismo emergente, es el resultado del:

A. Cambio en los valores y hábitos de la gente.
B. Cambio del sistema económico.
C. Cambio en las relaciones comerciales entre países.
D. Cambio en los sistemas de transporte.

17. Aun cuando el ecoturismo genere altos ingresos netos, ello no contribuirá necesariamente a la conservación de la:

A. Demanda de empleo.
B. La balanza de pagos.
C. Tasa de inversiones.
D. De la biodiversidad.

18. La mayoría de las nuevas tecnologías que están emergiendo es resultado directo de _____ que definen que tecnologías son necesarias.

A. La tasa de capital intelectual.
B. Los procesos políticos e industriales.
C. Los cambio en el sistema educativo.
D. Los intercambios académicos.

19. Se utiliza para realizar comparaciones entre distintas economías, o entre una economía y el grupo de países a la que pertenece el país:

A. Tasa de crecimiento tecnológica.
B. Tasa de crecimiento económico.
C. Tasa de crecimiento de la pobreza.
D. Tasa de desempleo.

20. El _____ requiere que el progreso económico no alcance solo a una minoría.

A. Desarrollo.
B. Sistema.
C. Nivel tecnológico.
D. Nuevo modelo.

21. Es uno de los factores más limitantes de crecimiento:

A. La falta de capacidad para desarrollo tecnología.
B. La capacidad de asimilación de la naturaleza.

C. La mala distribución de la economía.
D. La limitación de la democracia.

22. Se hace mediante la reducción del flujo de material en la economía para mantener la capacidad de asimilación del ecosistema a niveles tolerables:

A. La desmaterialización.
B. Los ecodiseños.
C. La tecnología limpia.
D. La prevención de la contaminación.

23. El morral ecológico es:

A. El total de material output del producto analizado menos su peso actual.
B. El total de material input del producto analizado menos su peso actual.
C. El total de material output del producto analizado.
D. El total de material input del producto analizado.

24. Es la tecnología que al ser aplicada no produce efectos colaterales irreversibles o transformaciones radicales al equilibrio ambiental local o a los sistemas naturales:

A. Ecodiseños.
B. Ecoindicadores.
C. Tecnología limpia.
D. Prevención de la contaminación.

25. Hace referencia a una mentalidad que hace énfasis en la producción de los bienes y servicios con el mínimo impacto ambiental bajo la tecnología actual y límites económicos.

A. Tecnología limpia.
B. Producción más limpia.
C. Ecodiseños.
D. Ecoeficiencia.

26. La estrategia se enfoca a reducir los impactos a lo largo de todo el ciclo de vida de los artículos producidos, desde su creación, pasando por su utilización y hasta su disposición final; ésta es una estrategia de la producción más limpia que se aplica a:

A. Los procesos de producción.
B. Los productos.
C. Al total de material output del producto analizado servicios.
D. Las empresas nuevas.

27. Es la aplicación sistemática de las consideraciones ambientales en cada etapa que comprende el ciclo de vida del diseño del producto:

A. Ecodiseño.
B. Ecoindicador.
C. Tecnologías ecológicas.
D. Tecnología de punta.

28. El ecodiseño trata de utilizar la innovación en el producto considerando _____ en el proceso productivo al mismo nivel que las especificaciones primarias.

A. Las especificaciones ambientales.
B. La disponibilidad de materiales.
C. La disponibilidad de mano de obra y tecnologías.
D. La disponibilidad de repuestos.

29. Si se ejemplifica una central eléctrica que funciona con base en energía fósil, produce contaminación y perjudica la salud humana, corroe el entorno edificado, mata los bosques y acidifica los cuerpos de agua superficiales cercanos; entonces se habla de:

A. Una externalidad positiva.
B. Una externalidad negativa.
C. Una externalidad neutral.
D. Efectos colaterales.

30. Tienen la capacidad de controlar la contaminación de acuerdo con mecanismos de mercado y de ese modo, facilitar la desregulación y la reducción del compromiso de gobierno:

A. Instrumentos económicos.
B. Impactos ambientales.
C. Instrumentos disponibles.
D. Instrumentos financieros.

31. En que año se aprobó la Ley Federal de Protección al Ambiente, a la que se sumaron artículos específicos para proteger la flora, fauna, suelo y ecosistemas marinos:

A. 1978.
B. 1980.
C. 1982.
D. 1993.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Se sugiere que los alumnos lleven a cabo las siguientes actividades de aprendizaje.

3.1. Hacer una investigación bibliográfica para observar la evolución de los estilos de desarrollo y las ventajas/desventajas de la planificación macroeconómica. De acuerdo con los hallazgos, organizar una discusión colectiva de la que se elija un grupo cuya tarea consista en redactar y exponer un ensayo sobre lo que es el desarrollo sustentable y la viabilidad de su aplicación en su medio circundante.

3.1.1. Con base en datos del INEGI y siguiendo la metodología de Maureen Hart y de las Naciones Unidas, bosquejar un indicador de desarrollo sustentable para el municipio.

3.2. Diseñar un esquema del ciclo de vida de un bote lleno de puré de tomate, de una batería de automóvil, de una jeringa, de un celular, de una laptop, etc., y discutir en grupo. El objetivo es analizar la cultura del consumo y las posibilidades de alcanzar una comunidad sustentable en el siglo XXI.

3.2.1. En una sesión especial, llevar a cabo una lluvia de ideas para identificar los elementos ecológicos que intervienen en:

a) Las prácticas de la agricultura tradicional.
b) Las prácticas de la agricultura protegida.
c) La industria básica.
d) La ecología industrial.
e) El turismo tradicional.
f) El ecoturismo.
g) ¿Qué hacer primero: educación ambiental o desarrollo sustentable?

3.3. Explicar el entorno productivo local y de servicios desde el enfoque tecnológico del desarrollo sustentable.

3.3.1. Redactar un ensayo en el que relacione indicadores de sustentabilidad, legislación ambiental y la participación ciudadana.

3.4. Llevar a cabo una investigación en las distintas dependencias federales y estatales que están encargadas del medio ambiente sobre la aplicación de los instrumentos económicos y normatividad ambiental en el contexto mundial, nacional, estatal y municipal.

Capítulo IV

Calidad de vida y desarrollo sustentable

INTRODUCCIÓN

"Millones de personas siguen viviendo muy por debajo de los niveles mínimos necesarios para una existencia humana decorosa, privadas de alimentación y de vestido, de vivienda, de sanidad e higiene adecuadas". Así quedó escrito en el punto número 4 de la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (UN, 1972). Han pasado 35 años desde aquel acontecimiento en el que se discutieron las distintas formas que toma la pobreza, la cual dista mucho de haberse resuelto; muchas naciones y millones de personas que en ellas viven padecen de magros servicios de salud, bajos niveles de nutrición, escasez de agua y, si la tienen, no es segura, analfabetismo, reducida esperanza de vida, etc., siguen sumando nuevas calamidades a su estado de vida.

Por otro lado, la manera de conservar o maltratar el medio ambiente podría determinar si los niveles de vida han de mejorar o deteriorarse. Tampoco habrá que olvidar que no somos los únicos seres sobre la Tierra y que nuestras decisiones además de afectarnos alteran directamente la vida de los animales, las plantas y las demás formas de vida. Todo hace ver que el mundo está empeñado en un proceso de transformación acelerado de múltiples facetas que afecta a todos los aspectos de la vida. Los avances realizados en el campo de la sanidad y en la producción de víveres y de otros bienes y servicios han tenido un efecto directo sobre el crecimiento de la población. Las transiciones en curso pueden, también, facilitar o dificultar los esfuerzos emprendidos para mejorar la calidad de vida.

Aquellos factores no son, en modo alguno, independientes unos de otros; su combinación es lo que ha creado las tensiones inherentes al proceso de transición global.

Inclusive, ponen en evidencia los modos de producción y de consumo, que no pueden mantenerse indefinidamente y que durante demasiado tiempo han permanecido intocables. Subrayan también la necesidad de asignar a las cuestiones sociales una mayor prioridad en la toma de decisiones y en la formulación de las distintas políticas. Todo ello requiere una transición de otro tipo: la de la naturaleza de las políticas públicas tanto en la escala nacional como en la internacional.

La población y la calidad de vida deben considerarse dentro del contexto del desarrollo, es decir, de la mejora de las condiciones de vida en el plano individual y colectivo. La actual situación de pobreza e inequidad que enfrentan la mayoría de los países de América Latina pone en grave peligro el desarrollo de la presente generación y, sobre todo, las generaciones futuras. Es decir, el relevo generacional corre el riesgo de transferir las cargas de pobreza a la próxima generación. La mayoría de las personas pobres tienen menos de 30 años de edad y afrontan graves dificultades en el acceso a los servicios básicos, sobre todo en salud y educación.

En una parte del informe preparativo para la Conferencia Internacional sobre Población y Desarrollo de 1994, en la que se describían las condiciones en que se encontraba la humanidad en ese entonces, el Secretariado de las Naciones Unidas apuntó: "A mediados de la década de 1980, cada año murieron 17 millones de personas (incluidos 10.5 millones de niños menores de cinco años) en países en desarrollo, a causa de alguna enfermedad infecciosa o parasitaria, contra cerca de medio millón en las naciones desarrolladas. En los primeros, el suministro poco apropiado de agua y las malas condiciones de salud, las prácticas sanitarias inadecuadas y la sobrepoblación contribuyeron a la incidencia de enfermedades diarreicas e infecciosas."

En 1990, a pesar de las dramáticas mejoras en los estándares y niveles de atención de abasto de agua potable y sanidad alcanzados en las dos décadas anteriores, especialmente en las zonas rurales de las naciones en desarrollo, 1.2 millones de individuos no tuvieron acceso a agua limpia y 1.7 millones no se vieron favorecidos por servicios sanitarios adecuados. En realidad, la mayoría de los pueblos y asentamientos humanos en África y Asia carecen de drenaje, incluidas muchas ciudades con un millón de habitantes o más; y 90% de las aguas residuales recolectadas se descargan sin tratamiento alguno, con la consecuente contaminación del suelo y el agua en el área; los servicios de recolección de basura distan de ser adecuados, o en la mayoría de las zonas urbanas precarias son inexistentes; se calcula que entre 30 y 50% de los desechos sólidos generados en centros urbanos no se recolectan… en las ciudades con drenaje y recolección de basura, llegan a una reducida proporción de la población, por lo general la que habita en distritos residenciales más favorecidos.

En muchas áreas rurales, al aprovisionamiento hidráulico y de madera combustible absorbe gran parte del tiempo de mujeres y niños; dicha agua muchas veces está contaminada y la escasez de madera limita el número de comidas calientes que se pueden consumir al día. Los niños no asisten a la escuela por ayudar en el hogar, lo cual explica las altas tasas de natalidad. La contaminación del aire también afecta las salud (Gilpin, 2003). Este diagnóstico internacional no ha variado de manera significativa desde entonces. Se comprende, de suyo, que a pesar de los grandes esfuerzos desplegados por la comunidad internacional, aquellos factores aún persisten, y siguen siendo importantes inhibidores de la calidad de vida de millones de personas.

4.1 | Calidad de vida

La cuestión de la calidad de vida irrumpe en el momento en el que converge la masificación del consumo con el deterioro del ambiente, la degradación del valor de uso de las mercancías, el empobrecimiento crítico de las mayorías y las limitaciones del Estado para proveer los servicios básicos a una creciente población marginada de los circuitos de la producción y el consumo (Leff, 2002). Desde esta perspectiva, los principios de igualdad se ven interrumpidos y además la igualdad deja de ser un derecho; mientras que la equidad es tan sólo una aspiración cuyo ámbito de aplicación es el ético.

Es una necesidad generar nuevos estilos de vida que apunten a lograr condiciones con igualdad de oportunidades y equidad en la toma de decisiones en las que la calidad de vida es un valor asociado con la restricción del consumo, con comportamientos en armonía con el ambiente, y con formas no depredadoras de aprovechamiento de los recursos. En los que se cuestionen los beneficios alcanzados por las economías de escala y de aglomeración, así como la degradación socioambiental generada por la racionalidad económica, que tiende a maximizar el beneficio presente y a descontar el futuro (Leff, 2002).

El estado de progreso que le da vigencia a las condiciones de un mejor bienestar se halla entre los límites de la responsabilidad pública e iniciativa privada. Allí, la calidad de vida es un proceso en el que diversas circunstancias inciden en un individuo (una misma condición externa no se conjuga de la misma manera y en el mismo tiempo con otras en la satisfacción y goce de un individuo). A su vez, implica la apertura del deseo y las aspiraciones más allá de la satisfacción de las necesidades básicas (Leff, 2002). Es decir, se trata de dar un paso un poco más allá del estado de bienestar en el que se toquen aspectos tales como la felicidad, bien, interés, virtud, satisfacción o placer.

La calidad de vida como objetivo del desarrollo sustentable rompe con los parámetros homogéneos del bienestar y abre la posibilidad de nuevos indicadores del desarrollo humano que articulan los costos del crecimiento con los valores culturales y los potenciales de la naturaleza; las mediciones objetivas con las percepciones subjetivas. El concepto de la calidad de vida está movilizando a la sociedad civil para promover nuevos derechos de los trabajadores y de la ciudadanía en general, en torno a la salud en el trabajo, la salud reproductiva, y a una vida sana y productiva de la población. La *calidad de vida* no es *cantidad de vida* (Leff, 2002).

4.1.1 Calidad de vida

Desde mediados de los años treinta y comienzos de la década de los cuarenta surge el interés entre algunos gobiernos por medir el progreso social. La herramienta que sirvió para llevar a cabo esta medición fue, en primer lugar, el Producto Interno Bruto (PIB), variable macroeconómica que mide en términos monetarios el valor de toda la producción del país, obtenida durante un periodo determinado. Implícitamente se asumía que cuanto mayor fuera este valor, en esa misma dirección transitaba el progreso social. El segundo indicador fue el ingreso per cápita que resulta de dividir el PNB *real* entre el total de la población, ambos factores del mismo año.

Se asume que si el PNB *real* se está incrementando, la producción total está creciendo más rápido que la población y, como consecuencia, el nivel medio de vida de la sociedad está mejorando. Sin embargo, ambas variables resultan inconsistentes porque no se basan en la "paridad de poder adquisitivo" de la moneda local, ajustada según los precios promedio nacionales, y no según los precios pagados por las personas que viven en la pobreza. Esta medición tampoco permite observar el nivel de satisfactores a los que tuviera acceso la gente y mucho menos observar el bienestar alcanzado.

En los años cincuenta, la ONU creó un grupo de expertos[1] a quien encargó elaborar una propuesta mundial para determinar el nivel de vida, esto es, las condiciones materiales de vida de una persona, clase social o comunidad para sustentarse y disfrutar de la existencia. En 1961, el grupo entregó el informe en el que se proponían nueve componentes del nivel de vida: salud, alimentación y nutrición, educación, vivienda, empleo y condiciones de trabajo, vestido, recreo y esparcimiento, seguridad social, y libertades humanas (Palomino y López, 2000). Otros autores señalan que se pueden considerar conceptos afines a la calidad de vida el bienestar psicológico, la calidad ambiental, la promoción y la participación social y la autorrealización; y como contravalores, la marginación social, la desadaptación psicosocial y la exclusión social (P. Domínguez y P. Juste, 2003).

Aquellos componentes, como dice Leff (2002), ponen el énfasis en los aspectos cualitativos de las condiciones de existencia, más allá de su valor económico, de la normalización de las necesidades básicas y su satisfacción a través de programas de beneficio social. Mientras que el índice sólo permitía conocer la dimensión material de la calidad de vida y únicamente expresaba las tendencias centrales en la satisfacción de las necesidades humanas y no su dispersión (Palomino y López, 2000). En este mismo interés por encontrar mediciones confiables, otros países han valorado como *índices de calidad de vida* la cantidad de recursos económicos empleados por el Estado y la cuantía y la calidad de productos materiales y los servicios que consume una población entre los que se destaca la educación, salud y vivienda.

De hecho, la OCDE, a fines de los años setenta, hace ver que el crecimiento económico no es un fin, sino un instrumento que permite alcanzar mejores condiciones de vida, por lo que se han de enfatizar sus aspectos de calidad. En este sentido, elaboró, para las 24 naciones que agrupa esta organización, un índice para determinar el grado de bienestar alcanzado. Este trabajo identificó 8 áreas de preocupación "primaria" y 15 áreas de "subinterés". Se incluyeron salud, educación y aprendizaje, empleo y calidad de vida en el trabajo, tiempo dedicado al trabajo y tiempo libre, control sobre los productos y servicios, entorno físico, entorno social y seguridad personal. Le sigue el *Índice de la Calidad Física de Vida* (ICFV) que es un modelo que sólo contempla tres indicadores: la tasa nacional de mortalidad infantil, la esperanza de vida al nacer y la tasa de analfabetismo en adultos (Palomino y López, 2000).

Otra propuesta para medir el bienestar alcanzado es el *Índice de Progreso Social* (IPS), el cual está integrado por 44 indicadores agrupados en 11 variables: educación, salud, condición de la mujer, esfuerzo de defensa, economía, demografía, geografía,

[1] Este grupo se constituyó con personas especializadas que pertenecían a la OMS, OIT y la UNESCO.

estabilidad política, participación política, diversidad cultural y esfuerzos de bienestar social. En 1968 se dio a conocer un nuevo instrumento denominado *Pirámide de Calidad de Vida*, en cuya estructura se localizan ordenadamente, de la base a la cúspide, cinco tipos de necesidades que se van cubriendo por niveles o etapas, y a cada lado de las necesidades se presentan sus respectivos satisfactores (Palomino y López, 2000).

Quizás el esfuerzo más completo para medir el grado de desarrollo, incorporando los elementos materiales y subjetivos del ser humano, lo constituye la propuesta del Desarrollo Humano elaborada por el Programa de la Naciones Unidas a partir de 1990. El informe de 1994 identifica siete categorías esenciales: la seguridad, la económica, la alimentaria, de salud, la ambiental, la personal, de la comunidad y la política (Palomino y López, 2000). De aquí se establece el *Índice de Desarrollo Humano*, el cual se reduce a tres variables: la longevidad, determinada por la esperanza de vida al nacer (EVN); los conocimientos expresados en el analfabetismo en adultos, y los niveles de vida a través del poder adquisitivo (PPA) (Palomino y López, 2000).

Por todo lo anterior, se cree que la calidad de vida implica la necesidad de mejorar aquellas situaciones en las que viven las personas y que incluyen medidas o acciones encaminadas hacia un orden de convivencia y de justicia social, hacia un estado de salud óptimo y hacia una formación que le permita realizarse como seres autónomos (P. Domínguez y P. Juste, 2003). La calidad de vida es una aspiración hacia el bienestar y la felicidad. En la actualidad, hablar de calidad de vida es hablar de calidad personal en todas sus dimensiones, sin olvidar el medio ambiente en el que conviven las personas.

EVALUACIÓN — CALIDAD DE VIDA

1. El Producto Interno Bruto y el ingreso per cápita son:

A. Sistemas económicos útiles para el crecimiento de la industria.
B. Herramientas para medir el progreso social.
C. Herramientas para controlar la bolsa de valores.
D. Variables macroeconómicas.

2. Creó un grupo de expertos a quien se encomendó elaborar una propuesta mundial para determinar el nivel de vida:

A. La SEMARNAT
B. La UNESCO
C. El PNUMA
D. La ONU

3. La OCDE hace ver que el crecimiento económico es un instrumento que permite alcanzar:

A. Mejores oportunidades para la industria.
B. Grandes aperturas de negocios.
C. Mejores condiciones de vida.
D. Elevados niveles de ingresos.

4. Se refiere al modelo que contempla tres indicadores: tasa nacional de mortalidad infantil, esperanza de vida al nacer y la tasa de analfabetismo en adultos:

A. Índice de calidad física de vida.
B. Estadística poblacional.
C. Índice de crecimiento.
D. Esperanza de vida.

5. En 1968 se dio a conocer un instrumento en cuya estructura se localizan ordenadamente, de la base a la cúspide, cinco tipos de necesidades que se van cubriendo por niveles o etapas y a cada lado de las necesidades se presentan sus respectivos satisfactores:

A. Pirámide nutricional.
B. Pirámide de bienestar social.
C. Pirámide de calidad de vida.
D. Pirámide poblacional.

4.1.2 Estilos de vida y calidad de vida

La calidad de vida supone un *estilo de vida*. Es decir, un todo coherente ideológico, actitudinal y comportamental que posibilite la implicación personal continuada (Colom *et al*., 2001). Esto equivale a crear situaciones que permitan un hábitat de calidad facilitadora de una vida más saludable y favorecedora de una existencia plena para todos. Dicho hábitat dependerá de los adecuados recursos materiales, y del *modo de vida* o *estilo de vida* que se adopte (Bliss, 1996), de ahí que la calidad de vida no es algo individual, sino colectivo, en el que influye determinantemente el contexto y de ello se deduce, a modo general, que en un pueblo o en un ayuntamiento existe un alto nivel de calidad de vida (P. Domínguez y P. Juste, 2003).

La vida en la historia presente es cada vez más incierta. La forma en que nos obligan a vivirla es cada vez más intensa. Lo viejo y lo nuevo se suceden con gran celeridad, y las coyunturas, los momentos, las concreciones son cada vez más efímeras. Los estilos de vivir la vida también se trastocan. Por ello, estilo de vida y calidad de vida son dos términos complementarios que pertenecen a un universo ideológico y no tienen sentido si no es en relación con un sistema de valores. Para analizarlos se debe considerar imprescindible el establecimiento de un estándar colectivo, que únicamente es válido para el momento y contexto específico de su establecimiento.

El concepto de *estilo de vida* tiene una larga tradición en la historia de las ciencias sociales. Las primeras aportaciones al estudio de este concepto fueron realizadas a finales del siglo XIX y principios del XX por filósofos como Marx (1867), Veblen (1899) y Weber (1922). Estos autores ofrecieron una visión sociológica del estilo de vida, enfatizando los determinantes sociales (nivel de renta, posición ocupacional, nivel educativo, estatus social) de su adopción y mantenimiento. Fue el psiquiatra austriaco Alfred Adler (1929-1973) quien introdujo el término *estilo de vida* como un concepto central en la psicología del individuo.

Para él, el estilo de vida de una persona refleja el carácter propositivo del individuo, en otras palabras, la unidad de objetivos y la unidad de acción de esa persona. Así pues, las definiciones de *estilo de vida* formuladas desde los orígenes de su estudio,

a finales del siglo xix, hasta mediados del siglo xx tienen en común el concepto de integración. A mediados del siglo xx el concepto de estilo de vida se incorpora al área de la salud, perdiendo ese significado integrador que tenía en sus orígenes (Moreno Sigüenza, 2004).

El concepto de estilo de vida apareció por primera vez en 1939; se presentó como un tema de estudio que fue abordado por disciplinas como la sociología y el psicoanálisis. Posteriormente fue retomado por la antropología, la medicina y la psicología de la salud. En general, desde todas estas orientaciones teóricas el estilo de vida se entiende como "la manera en que vive una persona o un grupo de personas". Esto incluye la forma de las relaciones personales, del consumo, de la hospitalidad y la forma de vestir. Una forma de vida típicamente también refleja las actitudes, los valores o la visión del mundo de un individuo.[2]

Desde una explicación sociológica se consideraba que las variables sociales eran los principales determinantes de la adopción y del mantenimiento de un estilo de vida determinado, mientras que desde el psicoanálisis los determinantes se desplazaron desde la sociedad al individuo y a su personalidad. A mediados del siglo xx, la antropología abordó el estudio de los estilos de vida desde un enfoque cultural, mientras que el campo de la salud adoptó una perspectiva médico-epidemiológica. Este enfoque reduce el concepto de estilo de vida a conductas aisladas que tienen alguna repercusión sobre la salud. Argumentaba que las personas tienen estilos de vida sanos o insanos por su propia voluntad; por lo tanto, la responsabilidad recae sobre las personas y no sobre las instituciones (Erben *et al*., 1992).

A principios de los años ochenta empezaron a introducirse progresivamente los modelos psicosociales en el estudio de los estilos de vida saludables. Desde este enfoque psicosocial destacan los esfuerzos de la Organización Mundial de la Salud (OMS)[3] para impulsar el estudio de los estilos de vida saludables en la adolescencia, así como para distinguir e integrar los términos de estilo de vida y estilo de vida saludable. La OMS define el estilo de vida como una forma general de vida, basada en la interacción entre las condiciones de vida en un sentido amplio y los patrones individuales de conducta determinados por los factores socioculturales y las características personales (WHO, 1986). En este marco se plantea que el estilo de vida saludable forma parte del estilo de vida general (Moreno Sigüenza, 2004).

Aunque no se introdujo una definición concreta para el término de estilo de vida saludable, en general esta conceptualización de estilo de vida ha servido de base a los investigadores para clarificar este término. A pesar de no existir una definición unánime, la mayoría de los autores definen los estilos de vida saludables como un *"conjunto de patrones conductuales que poseen repercusiones para la salud de las personas"*. En lo que ya no todos coinciden es en si estos patrones conductuales son elegidos voluntaria o involuntariamente por los individuos. Mientras que el modelo médico ha defendido

[2] Estilo de vida. Consultado en febrero 4, 2007, en: http://es.wikipedia.org/wiki/Estilo_de_vida.

[3] La Organización Mundial de la Salud (OMS) fue establecida en 1948 con el fin de lograr el nivel de salud más alto posible por medio de: *i*) la promoción de la cooperación técnica en materia de salud entre las naciones; *ii*) la aplicación de programas para combatir y erradicar las enfermedades; *iii*) la mejora de la calidad de la vida. Sus objetivos son: *i*) reducir el exceso de mortalidad, morbilidad y discapacidad con especial énfasis en las poblaciones pobres y marginadas; *ii*) promover estilos de vida saludables y reducir los riesgos para la salud; *iii*) desarrollar sistemas de salud más justos y eficaces que sean financieramente más equitativos.

el carácter exclusivamente voluntario de tal elección, los autores de orientación psicosocial entienden la elección como involuntaria en cierta medida, ya que reconocen la influencia de las variables psicosociales en la adquisición y mantenimiento de los estilos de vida (Pastor *et al*., 1998).

En resumen, desde los modelos psicosociales, el estilo de vida saludable se puede definir como un "conjunto de patrones conductuales o hábitos que guardan una estrecha relación con la salud". Por patrones conductuales se entiende las formas recurrentes de comportamiento que se ejecutan de forma estructurada y que se pueden entender como hábito cuando constituyen el modo habitual de responder a diferentes situaciones. Estos hábitos se aprenden a lo largo del proceso de socialización del individuo, y una vez adquiridos son difíciles de modificar (G. Puerto *et al*., 2005).

EVALUACIÓN | **ESTILOS DE VIDA Y CALIDAD DE VIDA**

1. Estilo de vida y calidad de vida son dos términos:

- **A.** Complementarios que pertenecen a un universo ideológico.
- **B.** Contradictorios que pertenecen a un universo ideológico.
- **C.** Disasociados de un universo ideológico.
- **D.** Agregados que pertenecen a un universo ideológico.

2. Psiquiatra austriaco que introdujo el término de *estilo de vida* como un concepto central en la psicología del individuo:

- **A.** M. Weber.
- **B.** Alfred Adler.
- **C.** Marx.
- **D.** Veblen.

3. Es el conjunto de patrones conductuales que poseen repercusiones para la salud de las personas:

- **A.** Estilo de vida estándar.
- **B.** Estilo de vida común.
- **C.** Estilo de vida saludable.
- **D.** Estilo de vida social.

4.1.3 Indicadores de calidad de vida

¿Qué es un indicador?

Un indicador es una señal física o numérica. Si alguien, sin mayor conocimiento que su sentido común, ve durante un recorrido por carretera en el norte del país una tierra árida, quizás piense que en esa zona hay ausencia de lluvias y se padece de estiaje. Otra persona que observe un termómetro que muestra un dato de 45 °C a las 11 de la mañana, en la ciudad de Culiacán, le sugerirá que lo que resta del día será caluroso. Los indicadores son datos que representan las señales de la naturaleza o expresan de manera cuantitativa los impactos de las actividades antropogénicas.

Parque México, Ciudad de México

Los indicadores son variables que intentan medir en forma cuantitativa o cualitativa sucesos colectivos (especialmente sucesos biodemográficos), para así poder respaldar acciones políticas y evaluar logros y metas.

Los indicadores son, dice Mondragón Pérez (2002), citando a la ONU: "Herramientas para clarificar y definir, de forma más precisa, objetivos e impactos […] son medidas verificables de cambio o resultado […] diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso […] con respecto a metas establecidas, facilitan el reparto de insumos, produciendo […] productos y alcanzando objetivos". Luego, aludiendo a otro autor señala: "Los indicadores sociales […] son estadísticas, serie estadística o cualquier forma de indicación que nos facilita estudiar dónde estamos y hacia dónde nos dirigimos con respecto a determinados objetivos y metas, así como evaluar programas específicos y determinar su impacto".

De acuerdo con ambas definiciones, los indicadores se emplean para medir y verificar las cuestiones sociales, por lo que son preferentemente cualitativos, pero no por ello dejan de ser relevantes para la toma de decisiones. Son dinámicos porque permiten recalcularse y revelar tendencias que muestran los tiempos de la economía, los tiempos de la naturaleza y los tiempos sociales. En este sentido, la construcción de indicadores requiere un marco legal, programático y normativo (nacional y/o internacional) que establece las necesidades de información para medir o analizar la situación de la economía, la sociedad, la población o el medio ambiente respecto a determinados valores o metas perseguidos (Mondragón Pérez, 2002).

De acuerdo con los temas que se quieran analizar y de la forma de cómo obtener los datos del tema en cuestión, los indicadores pueden ser ambientales, económicos, sociales o de otra índole. Si bien el fin último de todos ellos es ser un insumo para evaluar la cercanía o lejanía hacia las metas de bienestar económico, social y de conservación del medio ambiente, en lo que varían es en las unidades de medida que utilizan; mientras que los indicadores económicos lo hacen en unidades monetarias y productos, los sociales lo hacen en personas, y los ambientales, principalmente, en recursos naturales (Mondragón Pérez, 2002).

Ahora bien, según el sentido teórico que inspira la obtención de datos para elaborar los indicadores, el método se puede diferenciar en indicadores objetivos e indicadores subjetivos. Los primeros se basan en evidencias externas independientes del informante (como podría ser el nivel educativo de la población), suponiendo que los métodos de captación, procesamiento y divulgación de la información son objetivos. Los segundos son juicios, casi siempre en modo y en concepto, y reflejan percepciones y opiniones de la población con respecto a su situación, a la de la sociedad o al país; un ejemplo es la opinión respecto al grado de educación alcanzado por los mexicanos (Mondragón Pérez, 2002). Con base en esta dualidad y dependiendo del tipo de indicador que se haya elegido —cuyo resultado puede ser negativo o positivo— se han llevado a cabo intentos para medir la calidad de vida de las personas.

Indicadores de la calidad de vida

Hablar del indicador de calidad de vida dentro del desarrollo implica hablar de las necesidades; cuáles son las necesidades sociales y cuáles son las formas que la sociedad tiene para ir encontrando los medios de satisfacer esas necesidades, pero en términos positivos, no negativos. La calidad de vida depende de muchos factores, y entre ellos dos son fundamentales: la distribución de la riqueza y los ingresos, y por otro lado las oportunidades sociales. En la medida que una sociedad pueda llegar a tener mejores niveles de distribución y mayores oportunidades sociales, en esa dimensión se van ampliando los márgenes para tener una calidad de vida sustentable (Pichardo Muñiz, 1998).

Entre las ideas básicas de esta nueva concepción destaca el reconocimiento de que no existe vínculo automático entre crecimiento económico y progreso humano. El crecimiento es resultante de la eficacia; el progreso lo es de la equidad. La eficiencia nunca puede ser el único valor ni siempre el dominante; la equidad, la seguridad, la justicia, la libertad son valores de mayor peso (Jiménez Guzmán, 2000). En este sentido, especificar algunas "normas de consumo" o una "línea de pobreza" puede abrir parte de la tarea: los pobres son aquellos cuyos niveles de consumo caen por debajo de estas normas, o cuyos ingresos están por debajo de esa línea. Pero esto lleva a otra pregunta: ¿el concepto de pobreza debe relacionarse con los intereses de: 1) sólo los pobres; 2) sólo los que no son pobres, o 3) tanto unos como otros? (Sen, 1992).

Tal vez vale la pena mencionar en este contexto, que en algunas discusiones el interés no gira en torno a la prevalencia de la pobreza en un país, expresada en el sufrimiento de los pobres, sino en la opulencia relativa de la nación como un todo. Así, la denominación de una nación como "pobre" se debe relacionar con este concepto más amplio. Tras identificar a los pobres y asentar que el concepto de pobreza se relaciona con las condiciones en las que éstos viven, está el problema de agregación del conjunto de características de los pobres, que entraña desplazar el interés de la descripción de los pobres hacia alguna medida global de "la pobreza" como tal.

Según algunas corrientes de pensamiento, esto se realiza simplemente contando el número de pobres; así, la pobreza se expresa como la relación entre el número de pobres y la población total de la comunidad (Sen, 1992). Esta tasa, llamada tasa de incidencia (H), aunque tiene sus limitaciones, especialmente porque es insensible sobre la distribución del ingreso entre los pobres es, de suyo, un indicador que describe el estado de la calidad de vida. Otros enfoques que pudieran ser útiles para una mejor aproximación a los indicadores de la calidad de vida son el *enfoque biológico*, *el enfoque de la desigualdad*, *el de privación relativa* y *la noción de capacidad*.

La capacidad, explica Sen (1996), es un enfoque que se basa en una visión de la vida como una combinación de varios "quehaceres y seres", en los que la calidad de vida debe evaluarse en términos de la capacidad para lograr funcionamientos valiosos. Algunos funcionamientos son muy elementales, como estar nutrido adecuadamente, tener buena salud, etc., y a todos éstos se les puede dar evaluaciones altas, por razones obvias. Según esta concepción, el equivalente de medición estaría en las capacidades para funcionar, pero no en la dimensión de los satisfactores a los cuales puede no tenerse acceso por razones del entorno social o personales (Salvia y Donza, 2001).

Por otro lado, si se consideran las necesidades de supervivencia (alimentación, cobijo y salud) y las necesidades de bienestar (identidad, proyección personal, afecto,

seguridad, conocimiento, equilibrio de valores, poder, estimulación y espectáculo) y se relacionan con un espacio limitado de recursos, puede observarse cómo las sociedades de los países industrializados resuelven sus necesidades de bienestar, al mismo tiempo que se reducen, de manera definitiva, las posibilidades de progreso de las sociedades de las naciones menos desarrolladas y de las generaciones futuras para resolver sus necesidades de supervivencia.

El estudio de la calidad de vida ha quedado definido como un concepto que implica dos ejes: el objetivo y el subjetivo, siendo cada uno el agregado de siete dominios que han sido operacionalizados en la escala de comprensión de calidad de vida construida, lo cual incluye siete dominios: bienestar material, salud, trabajo, productividad, intimidad, seguridad, comunidad y bienestar emocional. El eje objetivo incluye medidas culturales relevantes del bienestar objetivo, proponiéndose para su análisis la utilización del término *wellbeing*.[4] El eje subjetivo incluye la satisfacción medida de acuerdo con la importancia que tiene para cada sujeto, proponiéndose para su análisis el concepto *satisfacción*, la cual se entiende como la vivencia que se tiene de haber podido dar respuesta a las necesidades (Tonon, 2005).

En suma, aunque los indicadores de la calidad de vida sean un ejercicio de valoración, encontrar a una persona con mejores niveles de nutrición, con menor propensión a la morbilidad, con más autoestima, con más satisfacción creativa, con la posibilidad de hacer presentaciones en público sin sentirse apenado, con la capacidad de vivir una vida más larga, puede representar entre otros aspectos, una verdadera mejoría en las condiciones de vida de los individuos (Gamboa y Casas, 2001.

EVALUACIÓN — INDICADORES DE CALIDAD DE VIDA

1. Los indicadores se emplean para:

A. Indicar objetivos.
B. Medir y verificar cuestiones sociales.
C. Utilizar otras herramientas.
D. Tomar decisiones.

2. La construcción de indicadores requiere de un marco legal, programático y normativo que establece _____ para medir o analizar la situación de la economía, la sociedad, la población o el medio ambiente.

A. Las restricciones de información.
B. Las necesidades de información.
C. Las necesidades de los canales de comunicación.
D. Las necesidades más urgentes.

3. De acuerdo con el sentido que inspira la obtención de datos para elaborar los indicadores, el método se puede diferenciar también en:

A. Indicadores objetivos e indicadores subjetivos.
B. Indicadores abstractos e indicadores concretos.

[4] El concepto puede ser traducido como "sentirse bien", "estar bien".

C. Indicadores subjetivos e indicadores concretos.
D. Indicadores abstractos e indicadores subjetivos.

4. La calidad de vida debe evaluarse en términos de _____ para lograr funcionamientos valiosos.

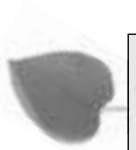
A. Congruencia.
B. Capacidad.
C. Solvencia.
D. Educación.

4.2 | Índices de calidad

Un índice es una medida obtenida por la agrupación adecuada de varios indicadores. Es la suma ponderada de los indicadores que devienen de los hechos que se corresponden con los conceptos teóricos que interesan, con lo que se obtiene un valor total o de síntesis y que posteriormente arrojará la información relevante sobre el problema bajo observación. Los indicadores, en cambio, dependen de los correlatos empíricos de las variables que se intentan medir, con los cuales se facilite la evaluación del comportamiento de la variable en la práctica. El proceso de encontrar los indicadores que permiten conocer el comportamiento de las variables es, entonces, lo que se llama *operacionalización*. El proceso está signado por la precisión de la definición teórica de la variable o concepto (Valdés Veloz, s/f).

Sean índices o sean indicadores, ambas mediciones se erigen como pequeños monumentos a lo cuantificable. El número real, lo cuantitativo, es preferente al atributo, lo cualitativo. La medición es un ejercicio que consiste en asignar números a ciertos fenómenos u objetos de interés para alguien, obedeciendo ciertos criterios y fórmulas. En función de su característica, el dato obtenido se puede representar mediante una *escala nominal, escala ordinal, escala de intervalos iguales* o *una escala de razón*.

Para juzgar adecuadamente la calidad de los indicadores en que se ha operado determinada variable, existen por lo menos seis criterios generales, a saber:



Validez interna. Consiste en la precisión matemática del cálculo involucrado en los indicadores cuantitativos o en la precisión conceptual de los indicadores cualitativos.

Validez externa. Se refiere a la capacidad del indicador para representar correctamente la parte de la variable de que se trate.

Consistencia interna. Consiste en la coherencia de los indicadores entre sí, evitando contradicciones en la categoría de información reportada. Esta cualidad suele medirse mediante el llamado coeficiente Alpha de Cronbach, cuyo rango de variación va de 0 (carencia absoluta de consistencia interna) a 1 (consistencia interna perfecta).

Comprensibilidad. Consiste en la capacidad de los indicadores para considerar los factores críticos que permiten describir o explicar el comportamiento de la variable.

Deben basarse en un modelo causal. Los indicadores deben tener como base los factores estratégicos para que decisiones o acciones políticas puedan alterar en forma dramática el comportamiento de la variable.

Por su uso. En última instancia, éste es el criterio más relevante para evaluar los indicadores. Deben informar lo suficiente como para elaborar un juicio con fundamento sobre la condición de la variable, que sirvan de base para diseñar, implantar y evaluar políticas para su mejoramiento (Valdés Veloz, s/f).

En lo que al término calidad se refiere, es un concepto en el que todo mundo tiene la libertad de incursionar y dar sus muy respetables opiniones. Sus definiciones han evolucionado desde los amplios campos de la ingeniería hasta los intrincados espacios de la administración, pasando por las distintas formas que presenta el sector servicios, especialmente en lo que se refiere al consumo. Sin embargo, cuando el concepto calidad se relaciona con los componentes de la economía, la naturaleza y la sociedad, adquiere ciertas connotaciones especiales. De allí que algunas definiciones de connotados filósofos de la calidad pudieran resultar de gran ayuda para penetrar en los atributos de aquellos componentes.

La *calidad* tiene un carácter comparativo, es dinámico y, sobre todo, es sistémico. En una primera aproximación se define como un conjunto de cualidades que conforman la manera de ser de una persona o cosa. Esta cosa bien puede ser la naturaleza. En este ámbito es cuando el consumidor comienza a tomar conciencia de lo que consume, de la inocuidad de sus productos y del tipo de procesos para decidir entre un producto y otro. Por lo anterior, lo más probable es que la empresa ponga atención en el ambiente, en la reducción de desperdicios, mermas y en los procesos limpios, con lo cual redimensione la calidad de los productos. En este sentido, los conceptos clásicos de calidad retornan con un nuevo enfoque: la cuestión ambiental.

Walter Shewhart entiende la calidad como un problema de variación, el cual puede controlarse y prevenirse mediante la eliminación, a tiempo, de las causas que lo provocan.

Kaoru Ishikawa, define este concepto como manufacturar a bajo costo. Dentro de su filosofía de calidad dice que la calidad debe ser una revolución de la gerencia. El control de calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad.

Genichi Taguchi define la calidad como la pérdida generada a la sociedad por un producto desde el momento de su concepción hasta el reciclado, por no haber hecho lo correcto (función de pérdida) (Díaz, 2006). El objetivo de la empresa es minimizar la "no calidad", pues las pérdidas que los productos originan a sus usuarios a corto, mediano o largo plazo, sin duda, revierten en perjuicio para las empresas que la fabrican, y otro tanto ocurre con los daños que puedan originar a la sociedad (medio ambiente, etcétera).

Estas definiciones contienen algunas afinidades con los principios que planteó el doctor Karl-Henrik Robert en su teoría "The Natural Step", cuyo sistema lo fundamenta con cuatro grandes condiciones:

1. Las sustancias de la corteza terrestre no deben incrementarse sistemáticamente en la ecósfera.
2. Las sustancias producidas por la sociedad no deben incrementarse sistemáticamente en el ecósfera.
3. Las bases físicas para la productividad y la diversidad de la naturaleza no deben ser sistemáticamente disminuidas ni deterioradas.
4. Correcto y eficiente uso de la energía y otros recursos.

Desde 1988 este modelo ha inspirado el trabajo continuo hacia la sustentabilidad global y ha guiado a las compañías, comunidades y gobiernos a construir juntos un camino ecológica, social y económicamente sustentable. El redimensionamiento de la calidad deviene como una necesidad porque *"el futuro es construcción; la naturaleza es construcción y el futuro del hombre es parte del futuro de la naturaleza…"*.

Considerando que los índices son la suma ponderada de los indicadores y la calidad se asume como un problema de variación, entonces los índices de calidad son parámetros concretos que combinan variables físicas (medio ambiente), económicas y sociales, cuyos valores abstractos únicamente tienen sentido si son introducidos en una tabla de rango de calidades. Es decir, estos índices son de calidad ambiental, de los servicios, saneamiento básico, educación, salud, etc., y se refieren a las condiciones en que se encuentra un recurso, servicio o proceso.

EVALUACIÓN ÍNDICES DE CALIDAD

1. Medida obtenida por la agrupación adecuada de varios indicadores:

A. Variable.
B. Índice.
C. Medición.
D. Promedio.

2. Es el proceso de encontrar los indicadores que permiten conocer el comportamiento de las variables:

A. Sensibilización.
B. Variabilidad.
C. Operacionalización.
D. Síntesis.

3. Se refiere a la capacidad del indicador para representar correctamente la parte de la variable de que se trate:

A. Validez interna.
B. Consistencia interna.

C. Validez externa.
D. Comprensibilidad.

4. Es de carácter comparativo, dinámico y sistémico:

A. Calidad.
B. Índices.
C. Procesos.
D. Estructuras.

5. Los conceptos clásicos de calidad retornan con un nuevo enfoque, el cual es:

A. La cuestión productiva.
B. La cuestión financiera.
C. La cuestión ambiental.
D. La cuestión social.

6. Son parámetros concretos que combinan variables físicas, económicas y sociales, cuyos valores abstractos tienen sentido si se introducen en una tabla de rango de calidades.

A. Índices medioambientales.
B. Índices de calidad.
C. Índices económicos.
D. Índices financieros.

4.2.1 Índices de calidad ambiental

El medio ambiente se convirtió en una cuestión de importancia internacional en 1972, cuando se celebró en Estocolmo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. En los años subsecuentes, las actividades encaminadas a integrar el medio ambiente en los planes de desarrollo y los procesos de adopción de decisiones dentro del marco nacional no llegaron muy lejos. Aunque se avanzó algo respecto a las cuestiones científicas y técnicas, se siguió soslayando la cuestión del medio ambiente en el plano político, y se fueron agravando, entre otros problemas ambientales, el agotamiento de la capa de ozono, el calentamiento de la Tierra y la degradación de los bosques.

Cuando las Naciones Unidas establecieron la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1983, era evidente que la protección del medio ambiente iba a convertirse en una cuestión de supervivencia para todos. La Comisión presidida por Gro Harlem Brundtland (Noruega) llegó a la conclusión de que para satisfacer "las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias", la protección del medio ambiente y el crecimiento económico deberían abordarse como una sola cuestión.

La Conferencia, conocida como Cumbre para la Tierra y que se celebró en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992, fue un momento decisivo en las negociaciones internacionales sobre las cuestiones del medio ambiente y el desarrollo. Los objetivos fundamentales de la Cumbre eran lograr un equilibrio justo entre las necesidades económicas, sociales y ambientales de las generaciones presentes y futuras, y sentar las bases para una asociación mundial entre los países desarrollados y los países en

desarrollo, así como entre los gobiernos y los sectores de la sociedad civil, sobre la base de la comprensión de las necesidades y los intereses comunes (UN, 1997).

En la citada Cumbre se propuso una importante recomendación relativa al uso de criterios e indicadores como una necesaria herramienta para el monitoreo, seguimiento y evaluación de la gestión, la planificación ambiental para el desarrollo sustentable. A partir de aquel momento los estudios de las ciencias ambientales han incursionado, cada vez más con mayor rigor, en la cuantificación de las características ambientales de una región, con la selección de indicadores e índices que representen aspectos de la calidad ambiental del territorio y de una medida de la sustentabilidad.

Respecto al marco conceptual del desarrollo sustentable, el índice de calidad ambiental es un número o una clasificación descriptiva de una gran cantidad de datos o información ambiental cuyo propósito principal es simplificar la información para que pueda ser útil a quienes toman las decisiones y al público. Estos índices ambientales expresan su utilidad si cumplen con uno o más de los siguientes objetivos:

1. Resumir los datos ambientales existentes.
2. Comunicar información sobre la calidad del medio afectado.
3. Evaluar la vulnerabilidad o susceptibilidad a la contaminación de una determinada categoría ambiental.
4. Centrarse selectivamente en los factores ambientales claves.
5. Servir como base para la expresión del impacto al predecir las diferencias entre el valor del índice con proyecto y el valor del mismo índice sin proyecto (Canter, 1998).

Con base en estos criterios, los índices ambientales más usuales del medio son:

| Índice ambiental del medio: calidad del aire

Se le conoce también como *índice estándar de contaminación* (PSI). Se definieron diez criterios para su promulgación: 1) que el público lo entienda con facilidad; 2) incluir los principales contaminantes y ser capaz de incluir contaminantes nuevos; 3) estar relacionados con estándares de calidad del ambiente atmosférico; 4) comparar situaciones que difieren en el tiempo y el espacio; 5) ser colectados de acuerdo con las tres dimensiones: espacio, tiempo y tipo de contaminante; 6) estar basados en hipótesis científicas razonables; 7) ser consistente con los niveles perceptibles de contaminación del aire; 8) representar las variaciones espaciales; 9) mostrar las variaciones diarias, y 10) debe permitir predecir con anticipación de un día (citado por Ott, 1978).

| Índice ambiental del medio: calidad del agua (WQI)

En 1970 la Fundación de Sanidad Nacional (NSF) desarrolló este índice. Se consideraron 35 variables para formularlo. De estas variables se destacan: el oxígeno disuel-

to, coliformes fecales, pH, DBO_5, DQO, coliformes totales, herbicidas, temperatura, pesticidas, fosfatos, nitratos, sólidos disueltos, radiactividad, fenoles, extracto de cloroformo de carbono, amoniaco, sólidos totales, aceites y grasas, turbidez, cloruros, alcalinidad, hierro, color, manganeso, fluoruros, cobre, sulfato, calcio, dureza, sodio y potasio, acidez, magnesio, alumnio, sílice, etcétera.

| Índice ambiental del medio: ruido

Además de los medios sonoros audibles genéricos, las directrices tratan separadamente medios de ruido puntuales de gran energía, ruidos especiales como los ultrasonidos y los infrasonidos, y el impacto ambiental de las vibraciones en las construcciones. Se utiliza una caracterización del impacto de ruido mediante un número único, que se basa en el concepto de nivel de ponderación según población; es decir, la suma para toda la población del producto de cada residente por un factor de ponderación que varía con la media anual del nivel sonoro día-noche (L_{dn}) fuera de la residencia de la persona.

| Índice ambiental del medio: sensibilidad y diversidad ecológica

Este índice valora la sensibilidad relativa de los ecosistemas de una región a las posibles alteraciones. La sensibilidad ecológica a alteraciones de cada área o ecosistema de una región se evalúa en términos de: 1) la importancia del ecosistema tanto regional como globalmente; 2) la rareza o abundancia del ecosistema relativa a otros en la región en cualquier otra parte, y 3) la recuperabilidad o resiliencia del ecosistema. La sensibilidad del ecosistema está inversamente relacionada con la superficie, pero esta relación no es de carácter lineal. Son varios los índices de esta característica, especialmente para la diversidad acuática: el índice de Simpson; el índice de Margalef, índice de Shanon y Weaver, etcétera.

| Índice ambiental del medio: recursos arqueológicos

Este índice no sólo valora la herencia cultural de la sociedad y las comunidades, sino también los riesgos a los que están expuestos estos valores por la intensidad de las acciones antropogénicas.

| Índice ambiental del medio: calidad visual

Valora los posibles impactos ambientales sobre los recursos visuales de los proyectos que se propongan. Está relacionado con las características tanto de los objetos observados como de los seres humanos que los perciben y cuya combinación hace que el objeto sea agradable o desagradable a los sentidos.

| Índice ambiental del medio: calidad de vida

El Índice de Calidad de Vida (ICV) es una aproximación a la medición de la pobreza y el bienestar que se fundamenta totalmente en capacidades, ya que todos los

indicadores que lo componen expresan individualmente resultados en diferentes dimensiones de la condición humana incluidas en las metas de desarrollo. El ICV proporciona un acercamiento a la medición de la calidad de vida y el bienestar humano a través de tres dimensiones: educación, salud infantil y salud reproductiva. La ventaja comparativa del uso del ICV radica en la sencillez de su cálculo y el bajo costo de su elaboración, ya que es independiente de las costosas encuestas de hogares. Este índice es consistente con los sistemas estadísticos nacionales e internacionales y puede calcularse fácilmente a partir de indicadores generados regularmente por los gobiernos y las agencias (Socialwatch, 2004).

Al mismo tiempo que se van obteniendo los índices de la calidad ambiental se está realizando una comparación con los *estándares ambientales* predeterminados. Éstos se determinan para diversas características o contaminantes diferentes dentro de un medio como el aire o el agua. Estos estándares tienen como propósito reducir al mínimo los riesgos para la salud de los humanos, animales o el entorno general. Los componentes para los cuales se fijan estos estándares deben ser cuantificables y mensurables por métodos científicos. En agua y aire se fijan criterios de concentración permisibles de diversos contaminantes. Además, los contaminantes para los cuales se fijan estándares ambientales se deben correlacionar con sus fuentes (Munn, *et al.*, 1999).

EVALUACIÓN — ÍNDICES DE CALIDAD AMBIENTAL

1. El medio ambiente se convirtió en una cuestión de importancia internacional en _____ cuando se celebró en Estocolmo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano.

A. 1992.
B. 1972.
C. 1989.
D. 1968.

2. Fue un momento decisivo en las negociaciones internacionales sobre las cuestiones del medio ambiente y desarrollo que se realizaron en el año de 1992.

A. Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
B. Conferencia Cumbre de la Tierra.
C. Tratado de Libre Comercio con América del Norte.
D. Cumbre de Tokio.

3. Al mencionar los objetivos de resumir datos ambientales existentes, comunicar información sobre la calidad del medio afectado, centrarse selectivamente en los factores ambientales claves… se está refiriendo a los:

A. Índices ambientales.
B. Índices de calidad.
C. Índices de desarrollo.
D. Índices económicos.

4. Se identifica como índice estándar de contaminación (PSI):

A. Calidad del agua.
B. Calidad del ruido.

C. Calidad del aire.
D. Calidad visual.

5. Se determinan para diversas características o contaminantes diferentes dentro de un medio como el agua:

A. Estándares ambientales.
B. Estándares de calidad.
C. Estándares de pobreza.
D. Estándares de sustentabilidad.

4.2.2 Índices de calidad de vida (ICV)

El ICV es una aproximación a la medición de la pobreza y el bienestar con base exclusivamente en capacidades (*capability-based measure*), ya que todos los indicadores que lo componen son *resultados* y no simplemente *medios* para medir estados del desarrollo humano. Este índice abarca tres dimensiones básicas para un acercamiento a la medición de la calidad de vida y el desarrollo humano. Las dimensiones que integran el ICV son: salud infantil, salud reproductiva y educación. Este índice también puede aplicarse a diferentes agregados de población. En particular es útil para comparar las situaciones diferenciales en que se encuentran distintos grupos humanos al interior de una sociedad nacional. Al ser una medida que no utiliza el ingreso para medir el bienestar de una población, es posible aplicarlo para observar las diferencias en la situación según el quintil de ingreso de los hogares (Social Watch, 2004).

El índice que en la actualidad está tomando un carácter de uso común es el Índice de Desarrollo Humano (IDH). La evolución de este índice y sus distintas características e indicadores que lo componen se muestra en el cuadro 4.1. El Índice de Desarrollo Humano (IDH), introducido en el Informe sobre Desarrollo Humano de 1990 y empleado en los sucesivos informes, pretende medir el desarrollo humano en forma integral, al contemplar las dimensiones de longevidad, conocimientos e ingreso, y se considera "como una medida de la capacidad de la gente para lograr vidas sanas, comunicarse y participar en las actividades de la comunidad y contar con recursos suficientes para conseguir un nivel de vida razonable" (PNUD, 1993). De acuerdo con los valores que se obtengan, el desarrollo humano es bajo si el IDH es menor o igual a 0.5; el desarrollo humano es medio si el IDH está entre 0.5 y 0.8; el desarrollo humano es alto si el IDH es mayor o igual a 0.8.

| Índice de capacidades básicas (ICB)

El ICB se refiere a un bienestar básico que resulta de capacidades en diversos aspectos de la condición humana. Todos los indicadores que lo componen expresan por separado resultados en esos aspectos. Este índice permite establecer, con eficiencia, niveles básicos del bienestar humano en función del estado sanitario (salud infantil y salud reproductiva) y del desempeño de la población en educación primaria, ambas dimensiones básicas incorporadas a las metas de desarrollo.

CUADRO 4.1 Características de los índices de desarrollo humano.

Índice	¿Qué pretende medir?	¿Cuáles indicadores lo componen?	¿En cuáles informes han sido calculados?
Índice de Desarrollo Humano (IDH)	El desarrollo humano en forma integral, el cual contempla las dimensiones de longevidad, conocimientos e ingresos.	Esperanza de vida al nacer. Tasa de alfabetización en adultos (%). Tasa de matrícula combinada en educación primaria, media y superior (%). PIB real per cápita. (Los componentes del índice han sido modificados en diferentes ediciones del Informe sobre Desarrollo Humano; los indicadores relacionados son los empleados en el Informe de 1999).	1990-1999
Índice de Desarrollo de Género (IDG)	El desarrollo humano de forma integral, ajustado en función de la desigualdad entre géneros.	***Para ambos sexos***: Participación (%) en el Parlamento. Participación (%) en puestos administrativos y ejecutivos. Participación (%) en puestos profesionales y técnicos. Participación proporcional de la población total (%). Participación proporcional en la (PEA). ***Globalmente***: PIB real ajustado per cápita. Cociente entre salario medio femenino y masculino.	1995-1999
Índice de Potenciación de Género (IPG)	La desigualdad de géneros en esferas claves de la participación económica y política, y en la adopción de decisiones.	***Para ambos sexos***: Esperanza de vida al nacer. Tasa de alfabetización en adultos (%). Tasa de matrícula combinada (%). Participación proporcional en la población total (%). Participación en la población económicamente activa (PEA) de 15 y más años de edad (%). ***Globalmente***: PIB real ajustado per cápita. Cociente entre salario medio femenino y masculino.	1995-1999
Índice de Pobreza de Capacidad (IPC)	La parte de la población que carece de capacidad humana básica o mínima esencial.	Niños de cinco años con peso insuficiente (%). Partos sin asistencia por personal capacitado (%). Mujeres de 15 o más años analfabetas (%).	1996
Índice de Pobreza Humana (IPH)	La privación en cuanto el desarrollo humano básico en las mismas dimensiones que el IDH.	Personas que se estima no sobrevivirán 40 años (%). Adultos analfabetas (%). Personas sin acceso a servicios de salud (%) Menores de cinco años con peso moderado y severamente insuficiente (%).	1997
Índice de Pobreza Humana de los países en desarrollo (IPH-1)	Las privaciones en cuanto al desarrollo humano en las tres dimensiones esenciales de la vida humana reflejados en el IDH.	Personas que se estima no sobrevivirán a los 40 años (%). Adultos analfabetos (%). Personas sin acceso a agua potable (%). Personas sin acceso a servicios de salud (%). Menores de cinco años con peso moderado y severamente insuficiente (%).	1998-1999
Índice de Pobreza Humana de los países en desarrollo (IPH-2)	La privación en cuatro dimensiones esenciales de la vida humana: longevidad, conocimientos, nivel de vida decente y exclusión social.	Personas que se estima no sobrevivirán a los 60 años (%). Adultos funcionalmente analfabetos según de definición de la OCDE (%). Personas que viven por debajo del límite de la pobreza de ingreso (%) fijado en el 50% de la media del ingreso personal disponible. Tasa de desempleo de largo plazo (12 meses o más) de la población en edad educativa.	1998-1999

Fuente: CIEM. (2000). Investigación sobre desarrollo humano y equidad en Cuba 1999. PNUD

La lectura consiste en que los valores menores indican que la satisfacción de las carencias básicas está lejos de ser alcanzada; lo contrario es lo deseable. De esta manera, los primeros lugares son ocupados por aquellos países donde las mejoras son urgentes e ineludibles para lograr un mínimo nivel de bienestar. Los indicadores que conforman el ICB son:

- Porcentaje de inscritos en primer grado de enseñanza primaria que alcanzan quinto grado.
- Tasa de mortalidad en menores de cinco años.
- Porcentaje de partos atendidos por personal especializado.

El cálculo del ICB se realiza utilizando el promedio no ponderado de los valores originales de los tres indicadores en cuestión (en el caso de mortalidad infantil hay una transformación lineal previa del indicador). Para simplificar el cálculo, se les asigna igual peso a los tres indicadores. La salud infantil se representa como $\boldsymbol{I}_1 = (100 - M)$, donde M es la tasa de mortalidad de menores de cinco años (expresada en porcentaje) o la probabilidad de muerte entre el nacimiento y los cinco años de edad, expresada cada 100 nacidos vivos. La educación como $\boldsymbol{I}_2$, donde $\boldsymbol{I}_2$ es la tasa de supervivencia escolar o el porcentaje de niños matriculados en primer grado que llegan a quinto grado. La salud reproductiva como $\boldsymbol{I}_3$, donde $\boldsymbol{I}_3$ es el porcentaje de partos atendidos por personal especializado (médicos, enfermeras o parteras).

El Índice de Capacidades Básicas para un país o región en particular se obtiene, por lo tanto, del promedio simple de los tres componentes:

$$\text{ICB} = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3}$$

Índice de pobreza humana (IPH)

Para medir la pobreza se usan dos métodos:

i) ***Por el ingreso***. Se conoce el número o porcentaje de individuos o familias cuyo ingreso se encuentra por debajo de un nivel mínimo predefinido como necesario para llevar una vida adecuada.

ii) ***Por las necesidades básicas insatisfechas***. Se conoce el número o porcentaje de individuos o familias que no tienen acceso a satisfacer determinadas necesidades como son: *a*) hacinamiento; *b*) vivienda inadecuada; *c*) abastecimiento inadecuado de agua; *d*) carencia o inconveniencias de servicios sanitarios para el desecho de excretas; *e*) inasistencia a escuelas primarias de los menores de edad escolar, y *f)* un indicador indirecto de capacidad económica.

Otros indicadores que pueden ser útiles para medir la desigualdad y la pobreza son:

1. La *curva de Lorenz*. Es una forma gráfica de mostrar la distribución de la renta en una población. En ella se relacionan los porcentajes acumulados de población con porcentajes acumulados de la renta que esta población recibe. En el eje de abscisas se representa la población "ordenada" de forma que los percentiles de renta más baja quedan a la izquierda y los de renta más alta quedan a la derecha. El eje de ordenadas representa las rentas.

2. El *índice de Gini*. Es un índice de concentración de la riqueza y equivale al doble del área de concentración de la curva de Lorenz. Su valor estará entre cero y uno. Cuanto más próximo a uno sea el índice de Gini, mayor será la concentración de la riqueza; cuanto más próximo a cero, más equitativa es la distribución de la renta en ese país (Lora, 1994).

EVALUACIÓN | ÍNDICES DE CALIDAD DE VIDA (ICV)

1. La salud infantil, salud reproductiva y educación son dimensiones que integran el:

A. Índice de desarrollo humano.
B. Índice de calidad de vida.
C. Índice de sustentabilidad.
D. Índice de analfabetismo.

2. Hablar del porcentaje de inscritos en primer grado de enseñanza primaria que alcanza el quinto grado, la tasa de mortalidad en menores de cinco años, el porcentaje de partos atendidos por personal especializado, se refiere a:

A. Las estadísticas poblacionales.
B. Índice de desarrollo humano.
C. Los indicadores que conforma el índice de capacidad básica.
D. Nivel de escolaridad.

3. Los métodos que se usan para medir la _____ son por el ingreso y por las necesidades básicas insatisfechas.

A. Ignorancia.
B. Insalubridad.
C. Pobreza.
D. Riqueza.

4. La curva de Lorenz y el índice de Gini son:

A. Indicadores útiles para medir la desigualdad y pobreza.
B. Gráficas para poder controlar la calidad de vida.
C. Estadísticas de crecimiento poblacional.
D. Métodos numéricos.

4.3 | Los valores y la participación ciudadana en el desarrollo sustentable

En el capítulo tres se señaló que los valores no existen por ellos mismos, que necesitan de un depositario en el que descansar y que aparecen como *meras cualidades* de esos depositarios. Asimismo, un valor es la creencia estable de que algo es bueno o malo; de que algo es preferible a su contrario. Como apunta Frondizi (2005), los valores no son, por consiguiente, ni cosas, ni vivencias, ni esencias: son valores. Esta aseveración confirma que los valores son inseparables de la ética, a la que se suma la moral y la ley.

La participación ciudadana es el proceso a través del cual los actores sociales son parte, influyen y controlan el rumbo y la dinámica del desarrollo. Para alcanzar un

ambiente sano y libre de contaminación, todos los actores de la sociedad deben ser protagonistas. El fin de la gestión ambiental es mejorar la calidad de vida de la gente, por lo tanto, la participación ciudadana es un proceso para la sustentabilidad ambiental del desarrollo. Sirve como un instrumento poderoso para la planificación del desarrollo, que aporta a la equidad, la democracia plena, y el fortalecimiento de la autogestión, la solidaridad y la responsabilidad ciudadana. Contribuye a que las políticas públicas y las acciones privadas sean respetuosas de la diversidad, de la identidad cultural, de las prioridades de la gente y del medio ambiente local, regional y nacional (CED, (s/f)).

4.3.1 La participación ciudadana en el desarrollo sustentable

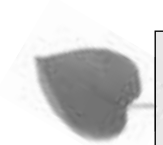
La Carta de la Tierra es un documento que consta de 4 capítulos, 16 subcapítulos y 61 principios. El capítulo IV que se titula "Democracia, no-violencia y paz" contiene el subcapítulo 13, en el que se resalta la necesidad de: *"Fortalecer las instituciones democráticas en todos los niveles y brindar transparencia y rendimiento de cuentas en la gobernabilidad, participación inclusiva en la toma de decisiones y acceso a la justicia"*. Ahí mismo (subcapítulo 13), el principio (f) insiste en la tarea de: *"Fortalecer las comunidades locales, habilitándolas para que puedan cuidar sus propios ambientes y asignar la responsabilidad ambiental en aquellos niveles de gobierno en donde puedan llevarse a cabo de manera más efectiva"*. En estos términos, la participación de la comunidad incita a que el desarrollo sustentable sea una tarea práctica de todos y para todos, más que un ejercicio académico.

Sin embargo, para que la participación ciudadana trascienda los anquilosados traumas que ha dejado el engaño de la entidad pública, se necesita de una democracia real donde aquella participación sea una realidad. Se necesita de una democracia transparente donde la toma de decisiones se base en el consentimiento informado de toda la ciudadanía. Se trata que, mediante un común de valores, la sociedad logre consensuar una visión específica de sí misma, de la naturaleza y sus recursos, y de las prácticas antropogénicas locales. El objetivo es comenzar una evolución hacia una comunidad con identidad, consciente, con espíritu de pertenencia y de confianza, informada y responsable de sus actos. Es decir, significa transitar hacia la democracia ecológica y la justicia ambiental, ambas inspiradas en los valores de una nueva cultura. Se entiende que esta cultura está basada en valores que necesitan ser internalizados culturalmente e institucionalizados socialmente. Con una ciudadanía consciente y bien constituida, sus miembros respetan cotidianamente estos valores por convicción interna, al mismo tiempo que se transmiten los valores a través de la educación familiar y social. En consecuencia, el concepto de desarrollo sustentable es una articulación evolutiva de varias preocupaciones, tanto sociales, culturales y económicas, como ambientales.

La idea de que el desarrollo debe ser sustentable implica reconocer que los recursos naturales, por su naturaleza, son limitados y, por lo tanto, imponen un límite en las actividades socioeconómicas. Por consiguiente, el concepto se extiende ideológicamente a las relaciones culturales y sociales en los procesos de desarrollo. Sin embargo, cuando se habla de desarrollo sustentable, la discusión se reduce al "necesario cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales" sin asumir que la degradación ambiental es un fenómeno sociocultural, una consecuencia de una sociedad mal estructurada que, entre otros fenómenos negativos, destruye la base física en la que se sustenta.

Este desequilibrio tiene consecuencias como la degradación humana, la violencia, la delincuencia, la crueldad y el egoísmo; la inequidad, la segregación y la discriminación socioeconómica, racial, de género y religiosa; la carencia de identidad cultural, la pérdida del sentido y la alegría de vivir y de la espiritualidad, el desarraigo, etc., y la degradación ambiental son aspectos interrelacionados —el anverso y el reverso— de un mismo sistema. Así, pues, no puede existir armonía social habitando ecosistemas degradados (las grandes ciudades del mundo son un buen ejemplo de esto) y no se puede lograr armonía ecológica —tener un entorno ecológico complejo, biodiverso, sano y puro— desde sistemas sociales desequilibrados. A mayor degradación social, mayor degradación ecológica y viceversa.

Algunos valores y sugerencias para incitar la participación ciudadana cuyo objetivo sea el desarrollo sustentable son:



1. *Principio de comunidad*. Retornar al principio de comunidad cuyo fundamento sea la reciprocidad, la solidaridad y el servicio, valores que todavía se practican, particularmente, en el seno de las comunidades indígenas (al menos por ahora).
2. *Autosuficiencia*. Es la ventaja comparativa suprema. Un país autosuficiente en términos de necesidades básicas para su población tiene mucho más fortalezas ante las fluctuaciones del mercado global y las presiones políticas.
3. *Descentralización*. La descentralización real desconcentra el poder político, así como los recursos, tanto materiales como culturales, lo cual contribuye a una estructura social horizontal *versus* la estructura verticalizada y piramidal presentes en la administración pública.
4. *Tecnologías apropiadas y la economía sustentable*. El desarrollo de la autosuficiencia conlleva a la incesante búsqueda de tecnologías apropiadas y de actividades económicas igualmente apropiadas. Es decir, actividades que claramente beneficien a toda la comunidad sin degradar el entorno natural. Sin duda, amplias regiones del país y sus municipios se hallan atrapadas bajo el peso de las actividades primarias. En el futuro próximo los únicos países "ricos" que puedan ofrecer calidad de vida a sus habitantes serán aquellos que sean ricos en recursos naturales: agua, aire y alimentos naturalmente "puros", sin contaminación, suelos fértiles, paisajes naturales y ricos en capital humano e intelectual a la vez.
5. *Calidad de vida como riqueza cultural*. Se requiere iniciar una profunda transformación cultural para ayudar a liberarse de la angustiosa ansiedad por lograr la afluencia económica, y de la incultura del consumismo. El país, el estado, el municipio, la comunidad, necesitan redescubrir que calidad de vida para todos no es sinónimo de opulencia económica para todos. El consumismo es un indicador social negativo. Estrictamente hablando, lo que urge no es cantidad de dinero, sino calidad en los servicios de salud, educacionales, culturales, confort habitacional, seguridad.

6. *Círculo virtuoso*. La comunidad requiere de un profundo proceso de reconocimiento, de conocerse a sí misma, de autoanálisis y autocrítica, de consulta, y de participación ciudadana, así como de diversas "reparaciones" que enderecen el rumbo de la sociedad (Orrego S., s/f).

La participación ciudadana para el desarrollo sustentable enfrenta la paradoja esencial de una sociedad sustentable y el conflicto de los flujos de producción y el consumo necesarios para lograr una buena calidad de vida para todos los seres humanos; mientras que, simultáneamente, habrá de sostener el medio ambiente local y global y la biodiversidad (Bell y Morse, 2003). Este conflicto económico-ecológico es una ecuación que integra la necesidad de valorar los servicios que la naturaleza ofrece y ponerlos en una balanza contra los beneficios que aporta el crecimiento económico que atrae los recursos naturales locales.

La participación ciudadana en el desarrollo sustentable es un proceso de concientización por la definición de un paradigma de sustentabilidad propio. Este paradigma se erige en los siguientes fundamentos:

1. La prioridad del desarrollo es satisfacer las necesidades básicas de todos lo humanos. Estas necesidades se describen más adecuadamente en referencia a contextos específicos biofísicos, locales y culturales.
2. Un sistema que es sustentable provee mecanismos y controles efectivos para la distribución equitativa de los beneficios e impactos de los procesos.
3. Las prácticas de desarrollo deben preservar el potencial productivo natural a largo plazo. La conservación y protección de los recursos vitales tiene que ser una prioridad del programa de desarrollo.
4. Como regla general y a tono con el objetivo de mantener permanentemente o a largo plazo el potencial productivo, se percibe que los sistemas autodependientes son más sustentables que los que dependen de fuentes externas para la producción.

La sustentabilidad del potencial productivo de la sociedad está, entonces, determinada por las formas de uso de sus recursos naturales. La disponibilidad futura de estos recursos estará en función de la intensidad del uso actual y las condiciones de acceso e intercambio de esos recursos. El beneficio social y económico de esas actividades productivas debe pesarse, además, contra los impactos de los desperdicios generados y su disposición y el impacto de éstos en la calidad y cantidad de recursos vitales y productivos disponibles (Ríos González, 2005).

EVALUACIÓN

LOS VALORES Y LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN EL DESARROLLO SUSTENTABLE

1. Proceso a través del cual los actores sociales son parte, influyen y controlan el rumbo y la dinámica del desarrollo:

A. Cuidado de valores.
B. Aportación de la ética.
C. Participación ciudadana.
D. Participación colectiva.

2. Es la articulación evolutiva de varias preocupaciones tanto sociales, culturales y económicas, como ambientales:

A. Democracia ecológica.
B. Desarrollo sustentable.
C. Participación de la comunidad.
D. Clases y grupos sociales.

3. Desconcentra el poder político, así como los recursos, tanto materiales como culturales, lo cual contribuye a una estructura social horizontal contra la estructura jerárquica y piramidal presentes en la administración pública:

A. La autosuficiencia.
B. El principio de la comunidad.
C. La descentralización.
D. La calidad de vida como riqueza cultural.

4. La comunidad requiere de un profundo proceso de reconocimiento, de conocerse a ella misma, de autoanálisis y autocrítica, de consulta y de participación ciudadana, así como de diversas reparaciones que enderecen el rumbo de la sociedad. Esto se refiera a:

A. Las tecnologías apropiadas y economía sustentable.
B. El círculo virtuoso.
C. La descentralización.
D. El principio de comunidad.

5. La sustentabilidad del potencial productivo de la sociedad está determinada por las formas de uso de:

A. Sus recursos naturales.
B. La participación ciudadana.
C. La democracia ecológica.
D. Las tecnologías verdes.

4.4 | Las tendencias mundiales para el desarrollo sustentable

La preservación del medio ambiente se ha convertido en uno de los ejes principales de la problemática del desarrollo socioeconómico. Desde la publicación de los *Límites del crecimiento*, los trabajos y las críticas no sólo se concentran en denunciar las degradaciones ecológicas ocurridas en el pasado como un modo de reforzar la difusión de la

conciencia ambiental, sino que estos estudios también se dedican a intentar comprender los mecanismos por medio de los cuales cada cultura ha construido socialmente su ambiente y a explicar los roles que adquieren los distintos agentes que intervienen con sus intereses en la concepción y el manejo del ambiente, como el Estado, la sociedad civil y los empresarios.

Actualmente se puede afirmar, con un buen margen de seguridad, que las sociedades mundiales se caracterizan por dos elementos: la celeridad y la radicalidad. Las transformaciones sociales, políticas, económicas, ecológicas y tecnológicas ocurridas en las últimas décadas no tienen precedentes en la historia de la humanidad. En este contexto, el desarrollo sustentable se configura en el ámbito nacional, regional e internacional como la nueva estrategia de desarrollo que supone una integración de esfuerzos que se condensen en importantes y comprometidos canales de participación y cooperación entre el Estado, la comunidad científica, la iniciativa privada, las organizaciones no gubernamentales y la población en general (Arias, 2003).

Dentro del conjunto de tareas que comprende el desarrollo sustentable, según las circunstancias, se halla la de estimular la investigación y la capacitación técnica para reducir la transferencia tecnológica y el uso de energías tradicionales. Sobre este particular, las tendencias indican que el mundo está inclinándose gradualmente hacia formas de *energía más limpias*, aunque las fuentes tradicionales siguen siendo ampliamente utilizadas por las amas de casa en regiones en vías de desarrollo. Por otra parte, hasta ahora, los países desarrollados continúan siendo los productores industriales más grandes y consumidores de energía fósil. Sin embargo, los que se están desarrollando en el campo de la energía más limpia representan ya un tercio de esta producción (en comparación con el 18% en 1980). La idea es, entonces, que la balanza de la producción industrial se está inclinando hacia los países en vías de desarrollo.

El área del transporte está siendo objeto de transformación, como se expresa mediante el Sistema de Transporte Inteligente (ITS) y el Sistema de Tránsito Rápido de Autobuses (BRT). En términos de las firmas, cada vez es mayor el número de empresas que toman conciencia de la responsabilidad ambiental en los sistemas de producción globales, lo cual influye sobre las políticas gubernamentales. En lo que se refiere a la atmósfera, aunque a nivel mundial se ha reducido la contaminación del aire con partículas, todavía en las grandes ciudades de los países en desarrollo se generan altos niveles de contaminación. En este mismo sentido está vigente la preocupación por ejercer mayor control sobre las emisiones de gases de efecto invernadero (UN, 2006).

La producción forestal también está siendo objeto de mayor atención en lo relativo a las transacciones internacionales. Todo apunta hacia un cambio de tendencia en la evolución reciente, indicando una desaceleración en las tasas de crecimiento. En esos últimos años se observa que las presiones ambientales relacionadas con la extracción de madera tropical y sus productos y subproductos derivados viene cobrando significado hacia una mayor conciencia de preservación, haciendo énfasis en las preocupaciones ambientales asociadas a una explotación más eficiente de esos recursos naturales (de Alburquerque D, *et al*., 2000).

Otra tendencia es la *evolución del derecho internacional del medio ambiente* que ha llegado a una tercera etapa. Después de haber protegido los sectores ambientales prioritarios y de haber controlado las sustancias perjudiciales para la naturaleza, sale a la luz un nuevo método cuyo objetivo es controlar las actividades humanas que

pueden dañar el medio ambiente. Las actividades que conciernen directamente con la salvaguarda del medio ambiente natural incluyen, además de la protección de la naturaleza, los cuidados para los bosques, la agricultura de montaña y la conservación de paisajes.

El turismo, la urbanización, la industrialización, los transportes y las industrias energéticas son otras tantas actividades que deben controlarse. Por ejemplo, existe una tendencia, particularmente pronunciada en el seno del Consejo de Europa, hacia un regreso a la política de acondicionamiento del territorio, que cayó un poco en desgracia después de la conferencia de Estocolmo —que, sin embargo, le había sido favorable— con motivo de los fracasos y del desmoronamiento de la planificación centralizada en los antiguos países comunistas. Así, a pesar de estar integrada en el conjunto un tanto vago del desarrollo sustentable, la acción internacional para la salvaguarda del medio ambiente progresa (Kiss, s/f).

El movimiento mundial por la educación para el desarrollo sustentable está muy a la vista. Esta tarea es una propuesta educativa que pretende contribuir a los procesos necesarios de cambio sociocultural para construir un futuro sostenible (UNESCO, 2002). Este movimiento surge en el ámbito global y se ampara en una agenda que ha sido promovida en conferencias y en foros internacionales por agencias multilaterales tales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). El compromiso fundamental de la educación ante el desarrollo sustentable es el de impulsar un nuevo proyecto de civilización fundamentado en un nuevo estilo de desarrollo y de pensamiento.

Otra expresión del compromiso hacia el desarrollo sustentable, como una tendencia, lo declararon los gobiernos locales latinoamericanos cuando suscribieron la Carta de las Municipalidades Latinoamericanas para el Desarrollo Sustentable (*Carta de Ñuñoa*). En esta Carta aquellos gobiernos se comprometieron a alentar y facilitar los compromisos de la Declaración de Johannesburgo y los procesos de la Agenda Local 21 como el instrumento estratégico de gestión que permita la necesaria evolución desde la administración municipal al gobierno local. Asimismo, profundizar la asociación y alianzas con los principales grupos de la sociedad, la comunidad organizada, el sector empresarial, de la educación y las instituciones científicas y de investigación, los medios de información, las asociaciones de profesionales, las minorías étnicas, los demás gobiernos locales, las entidades del gobierno nacional y tantos otros (Carta de las Municipalidades Latinoamericanas para el Desarrollo Sustentable).

EVALUACIÓN

LAS TENDENCIAS MUNDIALES PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

1. Las sociedades mundiales pueden caracterizarse por dos elementos:

A. Justicia y equidad.
B. Celeridad y radicalidad.
C. Demografía y sustento económico.
D. Riqueza y pobreza.

2. El mundo está inclinándose hacia formas de:

A. Producción más limpia.
B. Respeto a la ecología.
C. Energía más limpia.
D. Catástrofes regionales.

3. La producción forestal también está siendo objeto de mayor atención en lo relativo a las transacciones internacionales. Todo apunta hacia:

A. Un cambio de tecnologías.
B. Un cambio de políticas.
C. Un cambio de tendencias.
D. Un cambio de valores.

4. En este documento, algunos gobiernos se comprometieron a alentar y facilitar los compromisos de la declaración de Johannesburgo y procesos de la Agenda 21 como el instrumento estratégico de gestión que permita la necesaria evolución desde la administración municipal al gobierno local:

A. Nuestro Futuro Común.
B. Agenda 21.
C. Carta a las municipalidades latinoamericanas para el desarrollo sustentable.
D. Carta de la Tierra.

4.4.1 Las cumbres mundiales sobre el desarrollo sustentable

El *Parque Nacional Yellowstone* podría considerarse como el principio del movimiento conservacionista estadounidense cuya marca en el tiempo es el año 1872. Le sigue el *Protocolo para la preservación de la vida salvaje en África*, emitido el año 1900. Sin restarle importancia a otros eventos mundiales en los que se abordaron hechos ambientales que han afectado a la humanidad en ambos sentidos, tanto por el daño que causan o por los beneficios que se pueden obtener a partir de ellos, esta historia se retoma a partir de la segunda mitad de la década de los años sesenta hasta el tiempo presente. A nuestro juicio, las efemérides que abajo se enumeran son la evolución del concepto *desarrollo sustentable*, así como también los compromisos que de este concepto se derivaron después de su aceptación en la Cumbre de Río.

El aerogenerador eólico es una fuente alterna de energía

1965-1970. La ecología, como ciencia emergente, recibió amplia difusión a través de los medios de comunicación. Al mismo tiempo, las divulgaciones de biólogos como Paul Ehrlich, Barry Commoner, Garrett Hardin, Rachel Carson, entre otros, ayudaron al público a enterarse de las fuertes interrelaciones entre el crecimiento de la población, el uso de los recursos naturales y la contaminación.

1966-1972. Programa de la UNESCO "El hombre y la biosfera".

1968 (Septiembre). París, Francia. Conferencia Intergubernamental de Expertos sobre una Base Científica para el uso Racional y Conservación de la Biosfera. "Conferencia de la Biosfera". Uno de los frutos más interesantes de la Conferencia de la Biosfera fue la propuesta de organizar un amplio programa ecológico interdisciplinario, aprobado por la Conferencia General de la UNESCO en noviembre de 1970 bajo el título de Hombre y Biosfera, conocido como Programa MAB, llamado así por las siglas en inglés de Man and Biosphere.

Este programa, iniciado en 1971, incluye cuatro fases de estudio y trece proyectos científicos. Las fases de estudio son las siguientes: análisis de los sistemas ecológicos, influencia del hombre sobre el medio ambiente y del medio ambiente sobre el hombre, nivel de integración en el espacio, previsión de las acciones a emprender. Esta conferencia puso de relieve que las tasas aceleradas de desarrollo económico y social estaban estrechamente relacionadas con los problemas del uso racional de los recursos de la biosfera, que la conservación de estos recursos se debería considerar un elemento del desarrollo y no un obstáculo, y que el mejoramiento cuantitativo y cualitativo de la prosperidad y el bienestar de las sociedades estaba entremezclado con la calidad de las relaciones entre el hombre y su medio ambiente. Comienza, pues, a gestarse el concepto de desarrollo sustentable.

1968. La Asamblea General de las Naciones unidas convoca a la Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente.

1969 (16 de agosto). La Paz, Bolivia. Convenio para el Manejo y Conservación de la Vicuña.

1970 (22 de abril). Tuvo lugar la primera festividad anual llamada "Día de la Tierra" en Estados Unidos. Cerca de 20 millones de personas en más de 2 mil comunidades salieron a las calles para exigir mejor calidad ambiental, a partir de esta fecha se conmemora cada año el Día de la Tierra.

1970 (2 de diciembre). Washington, D.C. Se crea la EPA (Environmental Protection Agency).

1971. Programa MAB de UNESCO. Su campo de trabajo es el estudio de las relaciones entre la humanidad y el medio ambiente en todas las situaciones bioclimáticas y geográficas que se dan en la biosfera planetaria. Sus objetivos generales son construir una base científica destinada al conocimiento de los sistemas naturales y al análisis del efecto de la acción del ser humano sobre ellos, y capacitar para la gestión de los recursos. El Proyecto 11 se dedicó específicamente a los ecosistemas urbanos. Se realizaron una serie de estudios sobre la ciudad de Hong Kong.

1971 (2 de marzo). Ramsar, Irán. Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional o Convención Ramsar. Es el primer tratado intergubernamental que busca conservar los recursos naturales a escala global. Es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y uso racional de los humedales y sus recursos. Actualmente hay 154 partes contratantes en la Convención y 1641 humedales, con una superficie total de 146 millones de hectáreas, designados para ser incluidos en la lista de humedales de importancia internacional de Ramsar.

1971 (20 de marzo). Los estados miembros de la FAO, a instancias de ésta, aceptan la celebración del "Día Forestal Mundial" el día 21 de marzo de cada año.

1972 (5 al 16 de junio) Estocolmo (Suecia). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. Conocida como "Conferencia de Estocolmo".

Adoptó la Declaración sobre el Medio Humano. Se creó el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Con sede en Gigiri, Kenia. Resolución 2997-XXVII. Se instauró el 5 de junio como "Día Mundial del Medio Ambiente", a fin de tener cada año una jornada de reflexión en todo el mundo.

A partir de este hito se multiplicaron los organismos públicos de "medio ambiente", pero también creció el movimiento de organizaciones ambientalistas no gubernamentales. Una de las primeras coaliciones amplias de ONG nació poco tiempo después de la Conferencia de Estocolmo: el Environment Liaison Center International (ELCI) que ligó a organizaciones de base del norte y del sur. Desde Estocolmo, la vertiente gubernamental y la no gubernamental iniciaron un camino cargado de enfrentamientos, desencuentros y ocasionales confluencias que todavía no encuentran un punto de equilibrio.

El informe "Crecimiento Cero" o "Los límites al crecimiento", que nació de un estudio realizado por el Club de Roma, dirigido por D. Meadows, mostraba un panorama pesimista plagado de predicciones catastróficas para la humanidad, fue presentado como un aporte a la Conferencia de Estocolmo. Contribuyó a la antinomia entre la preocupación ambiental y las necesidades del desarrollo. El informe de la Fundación Bariloche de la Argentina, respecto del modelo latinoamericano, se publicó poco después de la Conferencia de Estocolmo. Partiendo de la situación ambiental de aquel momento proponía una serie de soluciones para que se pudieran lograr las condiciones de vida básicas y un ambiente más adecuado.

1972 (23 de noviembre). París, Francia. Se lleva a cabo la Convención Internacional de la UNESCO para la protección del patrimonio cultural y natural del mundo.

1972 (29 de diciembre). Londres, Inglaterra. Se realiza la Convención sobre la Prevención de la Contaminación Marina por vertientes de desechos y otros elementos.

1973 (3 de marzo). Washington. Se efectúa la convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres; se le conoce como "Convención CITES". En esta convención se creó un mecanismo de acción internacional que indirectamente está destinado a proteger a las especies en vías de extinción. El objetivo fue crear un sistema de cooperación mundial que permitiera controlar el tráfico de especies silvestres y sus productos. Actualmente forman parte de la misma 115 países.

1973 (13 de junio). Londres, Inglaterra. Se firma el convenio relativo a la responsabilidad civil en la esfera de transporte marítimo de materiales nucleares.

1976 (Mayo-junio). Vancouver, Canadá. Se lleva a cabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos. Hábitat. Esta conferencia promovió un amplio movimiento acerca de los temas urbanos. Los modelos de Hong Kong, Frankfurt y Roma son clásicos de ese periodo.

1976 (2 al 6 de noviembre). Berna, Suiza. Primera reunión Conferencia de las Partes, CITES.

1976 (26 al 30 de octubre). Nairobi, Kenya. Se emite la recomendación relativa a la salvaguardia de los conjuntos históricos y su función en la vida contemporánea. Naciones Unidas.

1977 (3 de diciembre). Se firma el Acuerdo de Berna sobre reglamentación común de la flora y fauna, en la que se especifica una diferenciación entre fauna terrestre y acuática y flora, con la finalidad de que las medidas protectoras se ajusten a las necesidades existentes para cada hábitat.

1977. Nairobi (Kenya). La desertificación es la degradación de las tierras secas causadas por la variabilidad climática y las actividades humanas. En la Conferencia de las Naciones Unidas se define cómo la disminución o destrucción del potencial biológico de la tierra puede desembocar en definitiva en condiciones de tipo desértico.

1978. Guanajuato, México. Carta del turismo cultural-ICOMOS noviembre de 1976. *Symposium interamericano de conservación del patrimonio artístico*. Instituto Nacional de Bellas Artes. Querétaro-Guanajuato, México. Las cartas del ICOMOS advierten sobre el riesgo de subordinar el tratamiento del recurso turístico a los intereses del mercado, siempre preocupados por la rentabilidad del corto plazo y poco adecuados para implantar criterios sustentables.

1979 (19 al 30 de marzo). San José, Costa Rica. Segunda reunión Conferencia de las Partes, CITES.

1979. Ginebra, Suiza. Se llevó a cabo la Primera Conferencia Mundial del Clima organizado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Por primera vez se consideró, a nivel internacional, el cambio climático como una amenaza real a escala planetaria. La Conferencia adoptó una declaración que exhortaba a los gobiernos a prever y evitar los posibles cambios en el clima provocados por el hombre. Al año siguiente se estableció el Programa Mundial sobre el Clima (PMC).

1979 (23 de junio). Bonn, Alemania. Se adoptó la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS), la cual tiene por finalidad conservar las especies migratorias terrestres, marinas y aviares en toda su gama. Es, en esencia, un tratado intergubernamental concertado bajo la órbita del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, (PNUMA) relativo a la conservación de la vida silvestre y su hábitat a escala mundial. Rige desde el 1 de noviembre de 1983 y ofrece una plataforma mundial para la cooperación en materia de conservación y uso racional de los recursos de los animales migratorios.

1979 (19 de septiembre). Se lleva a cabo la Convención de Berna relacionada con la conservación de la vida silvestre y de los ambientes naturales de Europa.

1980. Se da conocer el "Programa Mundial del Clima". Este documento fue creado por el VII Congreso de la OMM. Este programa generó, a su vez, el Panel Intergubernamental de Expertos para el Cambio Climático (PICC).

1981 (25 de febrero al 8 de marzo). Nueva Delhi, India. Se lleva a cabo la Tercera reunión Conferencia de las Partes CITES.

1981 (Noviembre). Montevideo, Uruguay. Se da conocer el "Programa de Montevideo". Adoptado en la reunión de expertos impulsada por el Consejo de Administración del PNUMA. El PNUMA promovió fuertemente la codificación del derecho ambiental internacional. Se establecieron once áreas de interés a nivel internacional. En octubre de 1991 se inició en Río de Janeiro una reevaluación del programa y ese trabajo, con nuevas recomendaciones, se concluyó en Nairobi, en septiembre de 1992.

1982 (28 de octubre). Se publica la "Carta Mundial de la Naturaleza", aprobada por la resolución 7/37 de la Asamblea General de las Naciones Unidas. Es el primer programa de la ONU sobre el ambiente.

1982. Después de una serie de reuniones diplomáticas y científicas, en 1980 se estableció la Convención sobre la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, CCAMLR), fue suscrita por 15 naciones y entró en vigencia en 1982. Actualmente

hay 33 Estados Partes contratantes de la Convención. Dicha Convención tiene como objetivo la conservación de los recursos vivos marinos antárticos, salvaguardar el medio ambiente y proteger la integridad del ecosistema de sus aguas.

1983 (18 de noviembre). Ginebra, Suiza. Se firma el acuerdo sobre maderas tropicales, ITTA.

1983 (19 al 30 de abril). Gaborone, Botswana. Se realiza la Cuarta Reunión Conferencia de las Partes CITES.

1983 (Abril). Se da a conocer la "Propuesta Nórdica" presentada por Suecia, Noruega y Finlandia ante el Comité de Expertos del PNUMA. Propuso incluir en el futuro convenio marco sobre protección del ozono, limitaciones concretas a la producción y utilización de CFC. Esta propuesta fue el origen del Protocolo de Montreal.

1984. Se realiza la Convención sobre Patrimonio de la Humanidad. Se incluyó a las Cataratas del Iguazú en el listado de la UNESCO.

1984. La Asamblea General de las Naciones Unidas constituye la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo como un organismo independiente encargado de: *a*) reexaminar las cuestiones críticas relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo y formular unas propuestas de acciones innovadoras, concretas y realistas para afrontarlas; *b*) reforzar la cooperación internacional sobre el medio ambiente y el desarrollo, y evaluar y proponer nuevas formas de cooperación que puedan romper con las modalidades existentes e influir así en las políticas y acontecimientos en la dirección del cambio necesario; *c*) incrementar el nivel de comprensión y compromiso respecto de la acción por parte de los individuos, las organizaciones voluntarias, el mundo de los negocios, las instituciones y los gobiernos.

1985 (22 de abril al 3 de mayo 3). Buenos Aires, Argentina. Se efectúa la Quinta Reunión Conferencia de las Partes, CITES.

1985 (22 de marzo). Viena, Austria. Se lleva a cabo la Convención sobre la protección de la capa de ozono. El resultado de esta Convención fue la firma del "Convenio de Viena".

1987 (12 al 24 de julio). Ottawa, Canadá. Se lleva a cabo la Sexta Reunión Conferencia de las Partes CITES.

1987 (16 de septiembre). Montreal, Canadá. Se da a conocer el "Protocolo de Montreal" sobre las sustancias que deterioran la capa de ozono. Este protocolo concertado por el PNUMA fue el primer acuerdo internacional que procuró limitar la emisión de contaminantes atmosféricos a partir del 1 de agosto de 1985 (cinco especies de CFC y tres de halógenos).

1987. Se crea el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (*Intergubernamental Panel on Climate Change*, IPCC). Organismo integrado por científicos y diplomáticos por decisión concurrente de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el PNUMA. Hasta la fecha, el IPCC ha presentado tres informes, donde científicos destacados provenientes de diversas regiones del mundo han concluido que el fenómeno del calentamiento global, atribuido a la intensificación del efecto invernadero, no sólo es real, sino que es plausible que interferencias de naturaleza antropogénica están contribuyendo a agudizarlo.

1987 (Octubre) Budapest, Hungría. Un grupo de expertos técnicos y legales preparó una convención global en el control de movimientos transfronterizos de dese-

chos peligrosos, basado en las directrices de El Cairo y el trabajo de la Comunidad Europea, la cual desde 1975 contaba con un vasto número de directrices, decisiones y recomendaciones.

1987. La Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo "*Comisión Brundtland*" (creada en 1983), presidida por la Primera Ministra de Noruega Gro Harlem Brundtland, presentó su informe "Nuestro Futuro Común" a la 42a. Asamblea General de las Naciones Unidas. Este informe procuró diluir la confrontación entre ambiente y desarrollo postulando el concepto "*desarrollo sustentable*".

1987 (Primavera). Se realiza el experimento aéreo Antártico del ozono en el que se comprueba la evolución del agujero de la capa ozono Antártico debido al efecto de los CFC, halógenos y Nox, las extremadamente bajas temperaturas de la alta troposfera y la singular circulación regional que determina el vórtice antártico, favorecido en su formación por el relieve de ese continente.

1988 (27 al 30 de junio). Toronto, Canadá. Se lleva a cabo la "Conferencia de Toronto": la atmósfera cambiante. Esta conferencia fue un llamado de atención a la comunidad internacional sobre el problema de la capa de ozono. En sus conclusiones destacan la necesidad de encarar soluciones urgentes ante el problema de las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.

1988. Se establece el Panel intergubernamental en cambio climático (IPCC). Este panel fue creado con la finalidad de evaluar los aspectos científicos y socioeconómicos para la comprensión del riesgo de cambio climático inducido por los seres humanos y de las opciones de mitigación y adaptación.

1989 (9 al 20 de octubre). Lausanne, Suiza. Se realiza la Séptima Reunión Conferencia de las Partes CITES.

1989 (20 al 22 de febrero). Ottawa, Canadá. Se efectúa la Reunión de Expertos sobre Protección de la Atmósfera. El resultado fue la "Declaración de Principios sobre la Protección de la Atmósfera".

1989 (7 de marzo). Londres, Inglaterra. Se lleva a cabo la Conferencia "Salvando la Capa de Ozono". Según los diarios con fecha del 8 de marzo de 1989, a esta conferencia asistieron representantes de más de 120 países y finalizó sin que se tomara ningún acuerdo trascendente sobre el problema planteado por el uso de los clorofluorocarbonos (CFC) y halones, acusados de destruir la capa de ozono.

1989 (22 de marzo). Basilea, Suiza. La Convención de Basilea fue adoptada en 1989 y entró en vigor el 5 de mayo de 1992. Fue creada para tratar los inconvenientes del manejo, la eliminación y los movimientos transfronterizos de un total estimado en 400 millones de toneladas de desechos peligrosos producidos en el mundo cada año. Los principios guía del Convenio determinan que: los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos deben ser reducidos al mínimo; que los desechos peligrosos deben ser manejados de un modo compatible con el medio ambiente; que los desechos peligrosos deben ser tratados y eliminados lo más cerca posible de la fuente que los produjo, y que los desechos peligrosos deben ser minimizados en su lugar de origen. Actualmente el convenio cuenta con 162 partes.

1989. Se lleva a cabo la Convención Internacional sobre los Derechos del Niño. La Asamblea General de las Naciones Unidas aprueba las declaraciones, derechos y garantías de los niños el 20 de noviembre de 1989. Entra en vigor el 2 de septiembre de 1990, de conformidad con el artículo 49.

1989. Se emite la Resolución ONU 44/228 convocando a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo para realizarse en Río de Janeiro, Brasil.

1990 (Noviembre). Ginebra, Suiza. Se lleva a cabo la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima. En esta Conferencia se reafirmó la existencia de "amenazas de daños serios o irreversibles, y que la falta de completa certidumbre científica no debe ser razón para posponer medidas para prevenir tal degradación medioambiental".

1990 (27 al 29 de junio). Londres, Inglaterra. Se realiza la Segunda Reunión de Partes del Protocolo de Montreal. Se propuso la total eliminación de los CFC y halógenos para el año 2000 y el control del tetracloruro de carbono, el cual se usaba en solventes para productos farmacéuticos, plaguicidas y algunas pinturas; asimismo, el metilcloroformo que se emplea en la industria electrónica.

1991 (19 al 21 de junio). Nairobi, Kenya. Se realiza la Tercera Reunión de las partes del Protocolo de Montreal.

1991. Se creó la fase piloto del GEF (*Global Environment Facility*), primer mecanismo financiero multilateral para el financiamiento de actividades ambientales (Banco Mundial/PNUMA/PNUD).

1991 (2 al 14 de junio). París, Francia. Se realizó la Primera Cumbre Mundial de ONG, "Raíces del Futuro", a la que asistieron 900 ONG de todo el mundo. Fue la conferencia no gubernamental más importante en el camino hacia Río de Janeiro. Elaboró el documento "Ya Wananchi".

1991 (4 de octubre). Madrid, España. Se da conocer el Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección al Medio Ambiente (también se le conoce como protocolo de Madrid). El artículo 4, punto 1, dice: "Este Protocolo complementará el Tratado Antártico y no lo modificará ni lo enmendará". En el artículo 2 (Objetivo y designación) dice: "Las partes se comprometen a la protección global del medio ambiente y los ecosistemas dependientes y asociados y, mediante el presente protocolo, designan a la Antártida como reserva natural, consagrada a la paz y a la ciencia".

1992 (2 al 13 de marzo). Kyoto, Japón. Se efectúa la Octava Reunión Conferencia de las Partes CITES.

1992. La Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas en su resolución 47/196, del 22 de diciembre, declaró el 17 de octubre como "Día Internacional para la erradicación de la pobreza". La observancia de este día tiene por objeto sensibilizar a la opinión pública respecto de la necesidad de erradicar la pobreza y la indigencia en todos los países, en particular los países en desarrollo, necesidad que se ha convertido en una prioridad del desarrollo.

1992 (2 al 14 de junio). Río de Janeiro, Brasil. Se lleva a cabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED). "Cumbre de la Tierra" o "ECO 92". El ambiente no se interpretaba como algo separado del desarrollo. En Río de Janeiro se reunieron los gobiernos y las organizaciones no gubernamentales de todo el mundo. Desde Riocentro, donde deliberaron unos 118 jefes de Estado y desde el Foro Global 92, donde hicieron lo propio las ONG, grupos de base y movimientos sociales, cuyas discusiones afianzaron nuevas prioridades, controversias y mecanismos.

Desde Río surgieron:

- La "Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo" o "Carta de la Tierra", contiene 27 principios, con los derechos y responsabilidades de las naciones.

- La "Agenda 21" o programa de acción para el desarrollo sostenible.
- Convenio Marco sobre el Cambio Climático.
- Convención sobre Biodiversidad.
- Criterios para la protección de los bosques.
- Fondo Mundial para el Ambiente: *Global Environment Facility* (GEF). Para el financiamiento de actividades ambientales (Banco Mundial/PNUMA/PNUD).
- Comisión de Naciones Unidas para el Desarrollo Sustentable (CDS).

1992 (5 de junio). Río de Janeiro, Brasil. Se firma el Convenio sobre Diversidad Biológica. La conferencia para la aprobación del texto acordado del Convenio sobre Diversidad Biológica se celebró el 22 de mayo de 1992 en la sede del PNUMA, en Nairobi, Kenya. El Convenio entró en vigor el 29 de diciembre de 1993, con 43 países ratificantes. Actualmente, alrededor de 177 naciones han ratificado el Convenio. Los objetivos de este documento son: la conservación de la biodiversidad, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

1992. Río de Janeiro, Brasil. Se firmó, por 55 naciones, el Convenio Marco sobre el Cambio Climático. Este documento es un convenio instrumental que crea los mecanismos para que las naciones firmantes estabilicen las emisiones de dióxido de carbono y otros gases causantes del "efecto invernadero" que producen el peligroso calentamiento global del planeta.

1992 (Mayo). El Convenio de Basilea fue adoptado por 116 países signatarios con sus seis anexos el 22 de marzo de 1989 y entró en vigor el 5 de mayo de 1992. México depositó su instrumento de ratificación el 22 de febrero de 1991. En Piriápolis, Uruguay, se celebró la Primera Conferencia de las Partes Contratantes del citado Convenio.

1992 (23 al 25 de noviembre). Copenhague, Dinamarca. Se realiza la Tercera Reunión de las Partes del Protocolo de Montreal. En esta reunión se acuerda extender el control hacia otros productos que afectan la capa de ozono y se redujeron los plazos para el cumplimiento de las cuotas de reducción.

1994 (28 de noviembre al 9 de diciembre). Nassau, Bahamas. Se efectúa la Primera Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica. (COP1).

1994 (Diciembre). Miami, Estados Unidos. Se realiza el Primer Proceso Cumbre de las Américas. En esta cumbre se hicieron esfuerzos para unir las economías del hemisferio occidental en un solo acuerdo de libre comercio. Los jefes de Estado y de gobierno de los 34 países de la región acordaron el establecimiento del Área de Libre Comercio de las Américas, o ALCA. Las decisiones se encuentran en la Declaración de Principios y Plan de Acción de la Cumbre de Miami.

1994 (17 de junio). París, Francia. Se lleva a cabo la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por las sequías graves o la desertificación, en particular África. México fue el primer país en firmarla y ratificarla en ese mismo año y fue el que preparó el primer Plan de Acción de Combate de la Desertificación (PACD-México, 1994) en el mundo.

1995 (6 al 17 de noviembre). Yakarta, Indonesia. Segunda Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica (COP2).

1995. Ginebra, Suiza. Se firma la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación. La Secretaría Provisional para la Convención de Lucha contra la Desertificación publicó el documento revisado por PNUMA/IUC.

1995 (5 al 7 de diciembre). Viena, Austria. Se celebra la Séptima Reunión de las Partes del Protocolo de Montreal.

1995 (6 al 12 de marzo). Copenhague, Dinamarca. Cumbre mundial sobre Desarrollo social, también llamada Cumbre de Copenhague. La Cumbre contó con la participación de 117 jefes de Estado y de gobierno, junto con ministros de otros 69 países. Los gobiernos alcanzaron un nuevo consenso sobre la necesidad de asignar a las personas el papel principal dentro del desarrollo social. Allí expresaron la voluntad de considerar la erradicación de la pobreza, el objetivo del pleno empleo y el fomento de la integración social como las metas más importantes del desarrollo.

1996 (4 al 15 de noviembre). Buenos Aires, Argentina. Tercera Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica (COP3).

1996 (7 y 8 de diciembre). Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Se lleva a cabo la Cumbre de las Américas sobre Desarrollo Sostenible. Los jefes de Estado y de gobierno que asistieron reafirman su determinación de avanzar hacia el desarrollo sostenible y poner en práctica las decisiones y compromisos contemplados en la Declaración de Río y en la Agenda 21, adoptados en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992.

1996 (24 al 26 de enero). Buenos Aires, Argentina. Se celebra la Primera Conferencia Regional para América Latina y El Caribe sobre la Convención Internacional de lucha contra la desertificación. En ocasión de esta Primera Conferencia, los representantes del PNUD ante los países miembros Argentina, Bolivia y Paraguay de PNUD/UNSO propusieron diseñar un Programa de Acción Subregional para Bolivia, Paraguay y Argentina en la Región del Gran Chaco.

1996 (17 al 19 de junio). Ciudad de México, México. Se lleva a cabo la II Conferencia Regional Latinoamericana y del Caribe sobre la Convención de Lucha contra la Desertificación. Los países interesados con la colaboración de PNUD/UNSO acuerdan institucionalizar las acciones tendientes a concretar el Programa Subregional para el Desarrollo Sustentable del Gran Chaco, en el marco de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra de Desertificación y la Sequía.

1997 (10 al 12 de marzo). La Habana, Cuba. Se llevó a cabo la III Conferencia Regional de América Latina y el Caribe sobre la Convención de Lucha Contra la Desertificación con la participación de 49 delegados de 24 países. Concurrieron como observadores 25 representantes de tres países, 15 organizaciones, agencias internacionales y organizaciones no gubernamentales.

1997 (2 al 11 de diciembre). Kyoto, Japón. Se realiza la Tercera Conferencia de las Partes de Cambio Climático. Se elaboró y suscribió el Protocolo de Kyoto. Treinta y nueve países desarrollados y con economías en transición se comprometieron a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero entre 2008 y 2012 en un 5% al menos con respecto a los niveles de 1990. Con este documento se busca reducir seis gases de efecto invernadero: dióxido de carbono, óxido nitroso, metano, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbono y hexacfluoruro de azufre.

1997 (23 al 27 de junio). Nueva York, Estados Unidos. Se lleva a cabo la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo sostenible conocida como RIO+5. Esta cumbre tuvo lugar en un periodo extraordinario de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas. Tenía como principal objetivo analizar la ejecución del Programa 21,

aprobado en la Cumbre de 1992. Es considerada como un fracaso por la ausencia de los principales países en desarrollo.

1998 (4 al 15 de mayo). Bratislava, Eslovaquia. Se realiza la Cuarta Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica. Lo más preocupante es que el Convenio, resultado de la Conferencia, termina diluyendo su capacidad de poner en práctica los objetivos para la conservación y utilización sostenible de los recursos, debido a la gran presión que ejerce la liberalización de los mercados mundiales sobre la comercialización de los recursos biológicos.

1998 (18 al 19 de abril). Santiago de Chile. Se lleva a cabo la Segunda Cumbre de las Américas.

1998 (Noviembre). El PNUMA y la OMM crean el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) para evaluar el estado de conocimiento existente sobre el sistema climático, los impactos sobre el ambiente, economía y sociedad y las posibles estrategias de respuesta.

1998 (10 de septiembre). Se da a conocer el *Convenio de Róterdam sobre el Procedimiento de consentimiento previo fundamentado aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional*. El objetivo del convenio es promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños y contribuir a su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de decisiones sobre su importación y exportación y difundiendo esas decisiones a las partes.

1999 (22 de enero). Quito, Ecuador. Se emite la Declaración Latinoamericana sobre Organismos Transgénicos. La Declaración es firmada por organizaciones campesinas, indígenas, ambientalistas y otras de la sociedad civil latinoamericana. Se expresa un rechazo firme sobre la invasión de organismos transgénicos en América Latina.

1999 (14 al 19 de febrero). Cartagena de Indias, Colombia. Se lleva a cabo la Conferencia sobre Bioseguridad. Participaron más de 500 delegados de 170 países. El texto consta de 46 artículos y dos anexos. Una de las preocupaciones centrales de esta conferencia fue la producción de Organismos Vivos Modificados (Organismos transgénicos). Se propone crear un Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología, con el objetivo de facilitar el intercambio de información científica, técnica, medioambiental y jurídica acerca de los Organismos Vivos Modificados.

2000 (9 de febrero). Se publica el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología. Se abre a la firma de los Estados tanto en la oficina de las Naciones Unidas en Nairobi, Kenia, como en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York.

2000 (15 al 26 de mayo). Nairobi, Kenya. Se realiza la Quinta Conferencia de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica. Se invita a la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica a considerar más a fondo, en el contexto de intercambiar experiencias, los conocimientos y prácticas óptimas existentes sobre desarrollo del turismo sostenible y la diversidad biológica, con miras a establecer directrices internacionales para actividades relacionadas con el desarrollo de aquella actividad en ecosistemas vulnerables terrestres, marinos y costeros y en

hábitats de gran importancia para la diversidad biológica, así como en las zonas protegidas, incluidos los frágiles ecosistemas de montañas.

2001 (23 y 24 de octubre). Río de Janeiro, Brasil. Se aprueba el proyecto de Plataforma de Acción de Río de Janeiro hacia la Cumbre de Johannesburgo 2002. Esta plataforma fue elaborada por la Conferencia Regional de América Latina y el Caribe, y se entiende como una actividad preparatoria de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable. En esta tarea se reafirman los principios y objetivos de la declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el Programa 21, la Declaración autorizada, sin fuerza jurídica obligatoria, de principios para un consenso mundial respecto de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques. Asimismo, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, el Protocolo de Cartagena sobre la seguridad de la biotecnología, la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África, el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, y el Convenio para la aplicación del procedimiento de consentimiento fundamentado previo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional.

2001 (20 al 22 de abril). Québec, Canadá. Se realiza la Tercera Cumbre de las Américas.

2002 (26 de agosto al 4 de septiembre). Johannesburgo, Sudáfrica. Se lleva a cabo la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, también conocida como RIO+10. Esta cumbre sirvió como repaso de los 10 años desde la implantación de la Agenda 21. También fue la oportunidad para adoptar nuevas metas y medidas para lograr renovar un compromiso global de desarrollo sustentable.

2003 (16 al 23 de marzo). Kyoto, Japón. Se celebra el Tercer foro Mundial del Agua. En este foro se promovió el cumplimiento del doble objetivo de reducir a la mitad el número de personas que no tienen acceso al agua potable hasta el 2015. En la Cumbre de Milenio y en la Cumbre Mundial de Johannesburgo, la Unión Europea (UE) se comprometió a ayudar para su cumplimiento a través de un conjunto de actividades bajo el amparo de la iniciativa sobre el agua de la UE, la cual se lanzó en septiembre del año 2002.

2003 (28 de abril al 9 de Mayo). Nueva York, Estados Unidos. Seguimiento a Johannesburgo: la 11a. Sesión de la Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Gobiernos, organizaciones no-gubernamentales, agencias de la ONU, grupos principales, líderes políticos y del sector privado y ministros del ambiente, hídrico, agrícola y energético se reunieron para discutir las metas que han sido alcanzadas en el ámbito del desarrollo sostenible desde la Cumbre de Johannesburgo, donde una de los propósitos fue plantear estrategias para el futuro.

2003 (10 y 12 de diciembre). Ginebra, Suiza. Se celebra la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. Se dieron cita más de 11 mil delegados que representaban 176 países. La cumbre constituyó el primer esfuerzo en el mundo realizado por diversos interlocutores con miras a forjar una visión en común para la creación de una sociedad de la información que redunde en beneficios para todos los pueblos y en su potenciación.

2004 (5 al 8 de diciembre). Valencia, España. Se realiza el Foro Mundial de Reforma Agraria (FMRA). Asistieron representantes de 70 países. Los objetivos prin-

cipales del FMRA fueron: ayudar a situar el tema de la tierra en la agenda prioritaria de los movimientos sociales mundiales; contribuir a elaborar un nuevo paradigma para la reforma agraria del siglo xxi y reforzar los procesos sociales y de alianzas de sectores diversos que buscan hacer posibles nuevas políticas de acceso a la tierra y de gestión de los recursos naturales. Se emitió una declaración final titulada La reforma agraria y los recursos naturales: una exigencia de los pueblos.

2004 (6 al 17 de diciembre). Buenos Aires, Argentina. Se llevó cabo la Cumbre sobre Cambio Climático. El objetivo del encuentro fue evaluar lo alcanzado hasta el momento por la convención y analizar los desafíos futuros teniendo en cuenta la reciente puesta en marcha del Protocolo de Kyoto. Para muchos países y grupos de la sociedad civil era importante lograr la consolidación de mecanismos de financiamiento para enfrentar los efectos devastadores que el cambio climático produce en los países más pobres.

2005 (17 de febrero). Kyoto, Japón. Se emite el Protocolo de Kyoto. Se entiende como un documento que representa, para bien de todos, el mayor pacto ecológico de la historia. Este protocolo, firmado por más de 140 naciones, limita la emisión de gases causantes del efecto invernadero por parte de los países que más contaminan. Estados Unidos es el país que se rehúsa a firmar el acuerdo, mientras que sí ha sido ratificado por Rusia.[5]

2005 (Septiembre). Nueva York, Estados Unidos. En las Naciones Unidas se realizó la Cumbre del Milenio +5 con el objetivo de evaluar el progreso de las metas de la Declaración del Milenio de la ONU, la cual fue aprobada por 150 jefes de Estado en la Cumbre del Milenio realizada en septiembre del año 2000. Los gobernantes acordaron también los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), los que se proponen reducir en el año 2015 la cantidad de personas viviendo en situación de extrema pobreza y hambre. Como parte del proceso preparatorio de esta actividad, la Asamblea General realizó audiencias con la sociedad civil, las ONG y el sector privado los días 24 y 25 de junio de 2005.

2005 (8 a 15 de noviembre). Kampala, Uganda. Se lleva a cabo la 9a. Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes de la Convención sobre los Humedales. El lema fue: "Los humedales y el agua: ¡mantienen la vida, nos dan el sustento!"

2006 (7 al 10 de marzo). Porto Alegre, Brasil. Se llevó a cabo la Conferencia Internacional sobre Reforma Agraria y Desarrollo Rural-Nuevos Desafíos y Opciones para Revitalizar las Comunidades Rurales (CIRADR) organizada por la FAO y el gobierno de Brasil. Paralelamente, el Comité Internacional de Planificación de ONG/OSC para la Soberanía Alimentaria (CIP), convocó al Foro "Tierra, Territorio y Dignidad", el cual fue un espacio independiente y auto-organizado con el propósito de debatir y articular procesos y propuestas que contribuyeran a fortalecer la acción de los movimientos sociales.[6]

2006 (16 al 22 de marzo). Ciudad de México, México. Se realizó el IV Foro Mundial del Agua, "Acciones locales para un reto global". El evento fue organizado

[5] Esta efeméride es un resumen del ensayo "Cronología ambiental" de la ingeniera agrónoma Elba G. Gabutti. El documento se puede consultar en http://www.fices.unsl.edu.ar/cga/cronologiaambiental.pdf

[6] Las fechas de los eventos mundiales del año 2006 y 2007 se pueden consultar en "Eventos": http://www.choike.org/nuevo/evento_index.html

por el Consejo Mundial del Agua y tuvo como objetivo, según sus organizadores, el "asegurar un mejor nivel de vida para la humanidad en todo el mundo y un comportamiento social más responsable hacia los usos del agua, en congruencia con la meta de alcanzar un desarrollo sostenible". Decenas de organizaciones y movimientos sociales que trabajan en defensa del agua denunciaron que el FMA articula los intereses de las empresas transnacionales y de la banca multilateral, defendiendo la privatización del recurso, y convocaron a un encuentro alternativo, las "Jornadas en defensa del Agua", actividades coordinadas por la Coalición de Organizaciones Mexicanas por el Derecho al Agua (COMDA), en las que participaron múltiples organizaciones sociales y civiles que trabajan en el tema a nivel internacional.

2006 (20 al 31 de marzo). Curitiba, Brasil. Se lleva a cabo la 8a. Conferencia de las Partes de la Convención sobre Diversidad Biológica (COP-8). El encuentro fue precedido por la 3a. Reunión del Protocolo de Bioseguridad de Cartagena (COP-MOP 3), que se desarrolló en la misma ciudad del 13 al 17 de marzo. El Convenio sobre la Diversidad Biológica, aprobado en 1992 en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, Brasil, es el principal instrumento para detener la pérdida de diversidad biológica y asegurar el acceso equitativo y sustentable a los recursos y beneficios de esa riqueza. Esas metas están lejos de cumplirse cuando faltan apenas tres años para el 2010, plazo acordado por la comunidad internacional para lograr resultados en la materia.

2006 (19 al 23 de junio). Vancouver, Canadá. Se llevó a cabo la Tercera sesión del Foro Urbano Mundial. Vancouver fue la sede de la histórica primera conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Urbanos (Hábitat I) en 1976. El principal tema de esta sesión es "Nuestro Futuro: Ciudades Sostenibles-Convirtiendo Ideas en Acciones".

2006 (28 y 29 de septiembre). Punta del Este, Uruguay. Se celebra el Encuentro Iberoamericano sobre Objetivos del Milenio de Naciones Unidas y las TIC. El principal objetivo de este encuentro es determinar cómo el sector de las telecomunicaciones puede ser un motor de inclusión social para reducir la pobreza y las desigualdades de una región como Latinoamérica. Las principales tareas de este encuentro fueron elaborar una selección de indicadores que manifiesten el grado de desarrollo y aportación de las TIC a los Objetivos del Milenio en América Latina e identificar un conjunto de políticas y programas para ser desarrollados mediante alianzas entre el sector público y el sector privado, que contribuyan al desarrollo de la sociedad de la información en función de los indicadores propuestos.

2006 (6 al 17 de noviembre). Nairobi, Kenia. Se realizó la Segunda Conferencia de las Partes que actúa como Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto (COP/MOP 2) en conjunción con la duodécima sesión de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP 12). El encuentro buscó avanzar en la agenda y puesta en práctica del Protocolo de Kyoto, así como buscar otros mecanismos para la reducción de emisiones después de 2012.

2007 (20 al 25 de enero). Nairobi, Kenia. Se llevó a cabo la Séptima Edición del Foro Social Mundial, quien convocó a activistas, movimientos sociales, redes, coaliciones y otras fuerzas progresistas para asistir a África y continuar el proceso de construcción de alternativas a las políticas neoliberales comenzado en el año 2001. Las actividades del foro fueron organizadas con base en nueve objetivos generales que resultaron de la consulta previa sobre acciones, campañas y luchas.

2007 (23 al 27 de febrero). Sélingué, Mali. Se realizó en el Foro Mundial de Soberanía Alimentaria en el que participaron más de 500 delegados de 98 países con el objetivo de "reafirmar el derecho a la soberanía alimentaría y precisar sus implicaciones económicas, sociales, medioambientales y políticas". El foro estuvo organizado por una alianza de movimientos sociales internacionales, como son La Vía Campesina, ROPPA (Red de Organizaciones de Productores ganaderos y agrícolas de África Occidental), la Marcha Mundial de Mujeres, el Foro Mundial de Pescadores y Trabajadores de la Pesca, el Foro Mundial de Pueblos de la Pesca, el Comité Internacional de Planificación sobre Soberanía Alimentaria, la Red Mundial por la Soberanía Alimentaria, y Amigos de la Tierra.

EVALUACIÓN

LAS CUMBRES MUNDIALES SOBRE EL DESARROLLO SUSTENTABLE

1. Se puede considerar que _____ es el principio del movimiento conservacionista estadounidense, cuya marca en el tiempo es 1872.

A. La preservación de la vida salvaje en África.
B. El parque nacional de Picos de Europa.
C. El Parque Nacional Yellowstone.
D. La Sierra Madre Occidental.

2. Fecha en que se realizó en Río de Janeiro, Brasil, la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo "Cumbre de la tierra":

A. 1972
B. 1998
C. 1992
D. 1989

3. Fecha en la que en la ciudad de México se llevó a cabo la II Conferencia Regional de América Latina y el Caribe sobre la convención de lucha contra la desertificación.

A. 1976
B. 1996
C. 1988
D. 1997

4. Fecha en la que en Kyoto, Japón, se realiza la III Conferencia de las Partes del Cambio Climático en donde se elaboró y suscribió el Protocolo de Kyoto.

A. 1997
B. 1967
C. 1987
D. 1977

5. Fecha en la que en la ciudad de México se realizó el IV Foro Mundial del Agua "Acciones locales para un reto local".

A. 2004
B. 2005
C. 2006
D. 2007

4.4.2 Sistemas de Gestión Medioambiental (SGMA), Normas ISO 14000 y otras

¿Qué es la gestión ambiental?

Gestión significa manejo, esto es, toma de decisiones y acciones conscientes. Pero para manejar algo, primero hay que conocerlo. Esto quiere decir que para gestionar el medio ambiente, sea a nivel macro (el país, una región, un municipio) o micro (la empresa o una comunidad), hay que tener información sobre los recursos naturales del entorno y cómo impactan en éstos las actividades humanas. Una vez que se tiene este *conocimiento* (diagnóstico ambiental, revisión ambiental), se está en condiciones de planificar, diseñar y ejecutar las acciones de manera que no dañen o alteren de forma irreversible los recursos naturales, la salud humana y el medio ambiente local y global.

Visto de esta manera, la gestión ambiental no es un fin en sí misma, sino una herramienta para inducir una producción más limpia y una relación más armónica entre los humanos y la naturaleza (Cuello, 2004). La gestión medioambiental hace referencia, también, a todas las acciones que contribuyen a cumplir los requisitos de la legislación medioambiental vigente, a mejorar la protección ambiental y a reducir los impactos de la propia empresa sobre el medio ambiente al controlar los procesos y actividades que los generan.

Desde la perspectiva municipal, la gestión ambiental es un proceso para la toma de decisiones relacionadas con el uso apropiado de los recursos y del medio ambiente comunal. Significa lograr acuerdo de voluntades, obtener recursos y coordinar esfuerzos para el logro de objetivos diseñados previamente que tiendan a soluciones integrales, preventivas y participativas a potenciales o evidentes problemas ambientales comunales (CED, s/f). Esto permite entender que la gestión ambiental surge como el elemento fundamental en la búsqueda de la sustentabilidad ambiental. Su principal objetivo es conciliar las actividades humanas y el medio ambiente a través de instrumentos que estimulen y hagan viable esa tarea, la cual presupone la modificación del comportamiento del hombre en relación con la naturaleza, debido a la actual situación de degradación de esta última (Negrão Cavalcanti, s/f).

Sistema de gestión ambiental

Un Sistema de Gestión Ambiental es un proceso cíclico de planificación, implantación, revisión y mejora de los procedimientos y acciones que lleva a cabo una organización para realizar su actividad garantizando el cumplimiento de sus objetivos ambientales. La mayoría de los sistemas de gestión ambiental están construidos bajo el modelo: *Planificar, hacer, comprobar y actuar*, lo que permite la mejora continua basada en:

- *Planificar*
  Incluir los aspectos ambientales y establecer los objetivos y las metas a conseguir.
- *Hacer*
  Implantar la formación y los controles operacionales necesarios.
- *Comprobar*
  Obtener los resultados del seguimiento y corregir las desviaciones observadas.
- *Actuar*
  Revisar el progreso obtenido y efectuar los cambios necesarios para la mejora del sistema.

En la actualidad existen dos normas fundamentales sobre las que se puede basar el diseño de los Sistemas de Gestión Ambiental:

i) ISO-14001, promovida por la ISO y aceptada en todo el mundo.
ii) EMAS,[7] promovida por la Unión Europea, y es más estricta que la primera.

Los aspectos que tienen en cuenta los Sistemas de Gestión Ambiental basados en ambas normas son idénticos, aunque existen ciertas diferencias que es necesario reconocer. Estas diferencias se resumen y confrontan en el cuadro 4.2.

En suma, un sistema de gestión ambiental es un ciclo continuo de planificación, implantación, revisión y mejoramiento de los procesos y acciones que una organización lleva a cabo para cumplir con sus obligaciones ambientales (Stapleton y Glover, 2001).

Normas ISO 14000

¿Qué es la ISO?

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO, por sus siglas en inglés) es un organismo no gubernamental con sede en Ginebra. Como tal fue establecida en 1947; esta organización está constituida por más de 100 agrupaciones o países miembros y, a pesar de su importancia, no está afiliada a las Naciones Unidas ni a ninguna organización europea. Tiene como misión promover el desarrollo de la estandarización y las actividades con ella relacionadas en el mundo, con el propósito de facilitar el intercambio de servicios y bienes; asimismo, promover la cooperación en la esfera de lo intelectual, científico, tecnológico y económico.

Todos los trabajos realizados por la ISO dan como resultado en acuerdos internacionales, los cuales son publicados como estándares internacionales. Aun cuando

[7] El sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (Eco-Management and audit Scheme [EMAS]) es un sistema puesto a disposición de organizaciones que, de forma voluntaria, deseen evaluar y mejorar su comportamiento en materia medioambiental. Este sistema se puso en marcha en abril de 1995 y fue revisado en 2001. Tiene por objeto promover mejoras continuas del comportamiento medioambiental de todas las organizaciones europeas y la difusión de la información pertinente al público y otras partes interesadas.

CUADRO 4.2 | Diferencias entre las normas ISO-14001 y la EMAS.

	ISO-14001	EMAS
Evaluación ambiental inicial	**Recomendable** en caso de no disponer de un Sistema de Gestión Ambiental previo.	**Obligatorio** si no se dispone de un Sistema de Gestión Ambiental previo certificado.
Ciclo de auditoría	**No existe** una periodicidad establecida.	El ciclo **dependerá del tipo de actividad** desarrollado
Alcance de la auditoría	El Sistema de Gestión Ambiental	Además del Sistema de Gestión Ambiental, debe incluir: • La política ambiental • El programa y • El cumplimiento de la legislación aplicable
Declaración ambiental	**No** es necesaria	**Necesaria**, será pública y de periodicidad anual
Validez	Puede ser **autocertificada**, aunque lo más habitual es que sea **certificada** por un organismo acreditado	Debe ser **verificada** por un organismo acreditado, además se exige la **validación** de la Declaración Ambiental.
Registro	**No** es necesario	Las organizaciones son **inscritas en el registro** de empresas adheridas por el organismo competente.

Fuente: Martínez, Eduardo. (2003) ¿Qué es un sistema de gestión ambiental? Revista *Futuros*, núm. 3, vol. 1.

las normas son elaboradas para el sector privado, y tienen un carácter voluntario, muchos organismos gubernamentales pueden decidir convertir una norma ISO en una disposición obligatoria o legal. Tales normas pueden convertirse en condiciones para cerrar un negocio en transacciones comerciales, haciendo así que las partes ya no puedan considerarlas como voluntarias. Inclusive estas normas también se les ha descrito como el refinamiento de todos los principios de sistemas de calidad más prácticos y genéricamente aplicables (Rothery, 1991).

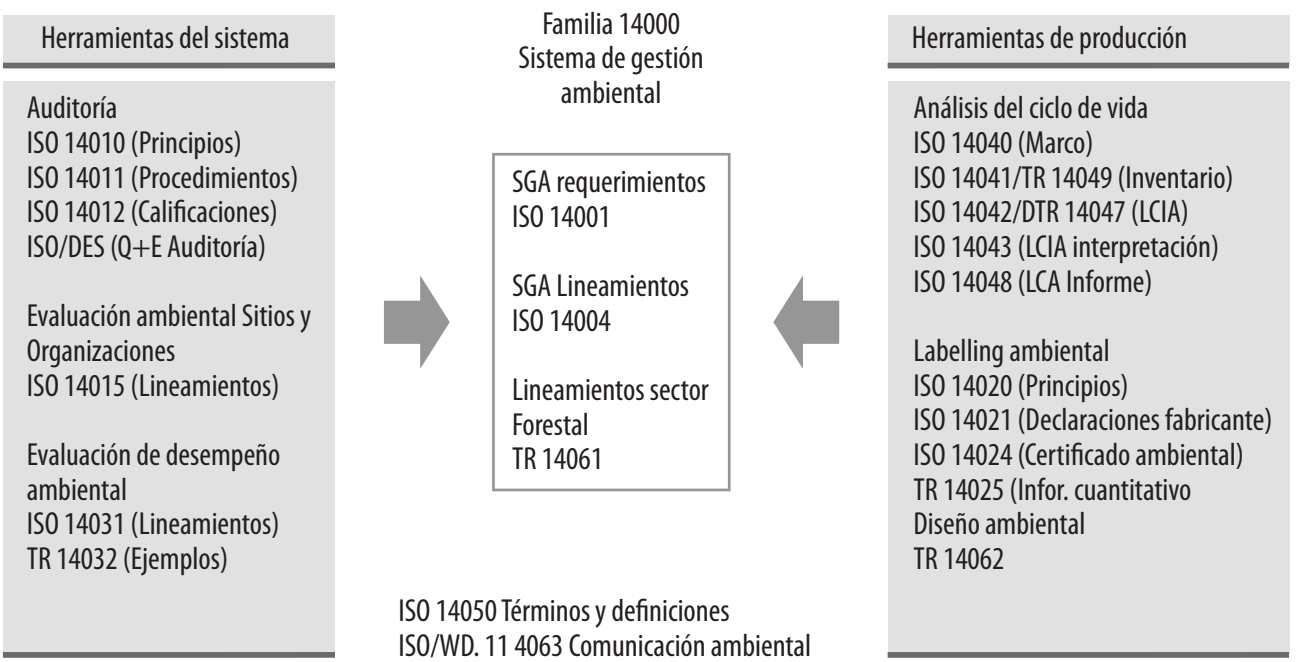
La Organización Internacional para la Estandarización estipula que sus estándares son producidos de acuerdo con los siguientes principios:

1. *Consenso.* Se toman en cuenta los puntos de vista de todos los interesados: fabricantes, vendedores, usuarios, grupos de consumidores, laboratorios de análisis, gobiernos, especialistas y organizaciones de investigación.
2. *Aplicación Industrial Global.* Las soluciones son globales para satisfacer a las industrias y a los clientes mundiales.
3. *Voluntario.* La estandarización internacional es conducida por el mercado y, por consiguiente, está basada en el compromiso voluntario de todos los interesados que concurren en ese mercado.

¿Qué es la ISO 14000?

Después de la serie de normas ISO 9000, en 1996 se empezó a publicar la serie de normas ISO 14000 de gestión ambiental. El objetivo de estas normas es facilitar a las empresas metodologías adecuadas para la implantación de un sistema de gestión ambiental, similares a las propuestas por la serie ISO 9000 para la gestión de la calidad. Las normas ISO 14000 son de carácter voluntario y se caracterizan principalmente por tres pilares: prevención de la contaminación, mejoramiento continuo, y cumplimiento con la legalidad ambiental del país donde se aplica. Estos tres pilares deben estar incluidos a nivel de compromiso, en la política ambiental de la empresa que decida certificar, aparte de sus principios corporativos y otras declaraciones que se pueden incluir en forma voluntaria y que "conecta" esta política específica con la planificación estratégica de la empresa (ISO 14000).

Las Normas ISO 14000 son una familia de normas (ver figura 4.1) que persiguen establecer herramientas y sistemas para la administración de numerosas obligaciones ambientales de una organización sin prescribir qué metas debe alcanzar. Esta serie, como un todo, busca la estandarización de algunas herramientas de análisis clave, tales como la auditoría ambiental y el avalúo del ciclo de vida. La norma base o núcleo de esta familia de normas, es la ISO 14001, la cual entrega los requisitos que debe tener un sistema de gestión ambiental (SGA).



Ronald Boon. Gestión Ambiental Urbana y la ISO 14001
http: //www.ciudad.org.pe/downloads / documentos / gestionambientalurb.pdf

FIGURA 4.1 | Familia ISO 14000.

La ISO 14000 es una serie de normas internacionales para la gestión ambiental. Es la primera serie de normas que permite a las organizaciones de todo el mundo realizar esfuerzos ambientales y medir la actuación de acuerdo con criterios aceptados internacionalmente. Es una serie de e*stándares* internacionales, que especifica los requerimientos para preparar y valorar un sistema de gestión que asegure que la empresa mantiene la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas.

La ISO 14000 se basa en la norma inglesa BS7750, que fue publicada oficialmente por la British Standards Institution (BSI) previa a la Reunión Mundial de la ONU sobre el Medio Ambiente (ECO 92). Una de las deliberaciones de la ECO 92 trató sobre la instalación de un grupo de trabajo por parte de la International Standarization Association (ISO) para estudiar la elaboración de normas ambientales. El resultado de estos trabajos fue la creación del Comité Técnico 207-ISO/TC 207, en marzo de 1993. Este comité es designado como el organismo encargado de la elaboración y actualización de las normas relacionadas con la *gestión ambiental voluntaria*.

El Comité Técnico 207-ISO/TC 207 se estructuró en seis subcomités y un grupo de trabajo, quienes discutieron los temas pertinentes con los países responsables. Las responsabilidades de estos subcomités que contribuyeron en la elaboración del ISO 14000 se muestran en el cuadro 4.3.

La norma internacional ISO 14000 fue aprobada en septiembre de 1996. La adopción de esta norma a rango de "norma nacional" en Europa se dio en marzo de 1997. La versión oficial en idioma español de estos estándares internacionales fue publicada en mayo de 1997 (Vertientes y Origen de la ISO 14000).

Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001

La gestión ambiental se refiere a todos los aspectos de la función gerencial (incluyendo la planificación) que desarrollen, pongan en práctica y mantengan la política ambiental. Por política ambiental se entiende al conjunto de directrices que debe adoptar una organización que busque la integración del proceso productivo con el medio ambiente, sin perjuicio de ninguna de las partes. El Programa de Gestión Ambiental es una descripción de cómo lograr los objetivos ambientales dictados por la política ambiental.

CUADRO 4.3 | Subcomités que formularon la ISO 14000.

Subcomité	País	Responsabilidad
01	Reino Unido	Sistema de gestión ambiental
02	Holanda	Auditorías ambientales
03	Australia	Sellos ecológicos (Sellos verdes)
04	Estados Unidos	Evaluación del desempeño ambiental
05	Francia	Análisis del ciclo de vida
06	Noruega	Términos y definiciones
Grupo de trabajo	Alemania	Aspectos ambientales en normas y productos

El Sistema de Gestión Ambiental comprende la estructura organizacional, así como las responsabilidades, prácticas y procedimientos, y los recursos necesarios para implantar la gestión ambiental. Este sistema se circunscribe a la serie ISO 14001-14004. La norma 14001 es la que certifica las empresas o especifica las principales exigencias de un sistema de Gestión Ambiental, en ella no se presentan criterios específicos de desempeño ambiental, pero sí le exige a cada organización elaborar su propia política y contar con objetivos que estudien las exigencias legales y la información referente a los impactos ambientales significativos.

La norma se aplica a los efectos ambientales que pueden ser controlados por la organización y sobre los cuales se espera que la misma ejerza una influencia. Abarca todo el Sistema de Gestión Ambiental y proporciona especificaciones y guías de uso, incluyendo elementos centrales del sistema que vayan a utilizar para la certificación o registro. La norma 14004 ofrece directrices para el desarrollo e implantación de los principios del Sistema de Gestión Ambiental y las técnicas de soporte; además, presenta guías para su coordinación con otros sistemas gerenciales como la ISO 9000.

La norma ISO 14001 busca guiar a la organización dentro de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) certificable, estructurado e integrado a la actividad general de gestión, especificando los requisitos que debe poseer y que sea aplicable a cualquier tipo y tamaño de organización. Contiene únicamente aquellos requisitos que pueden auditarse objetivamente con propósitos de certificación, registro o auto-declaración. No establece requisitos categóricos para los comportamientos medioambientales más allá del compromiso declarado en la política medioambiental, del cumplimiento de la legislación y normativa aplicables y a la mejora continua.

Especifica los requisitos necesarios para que un sistema de gestión medioambiental capacite a una organización, para que formule sus políticas y objetivos, tomando en cuenta los parámetros legales y la información acerca de los impactos medioambientales significativos. Se aplica a aquellos aspectos medioambientales que la organización puede controlar y sobre los que puede esperarse que tenga influencia. No establece por sí misma criterios de actuación medioambiental específicos. Por lo tanto, dos organizaciones que realizan actividades similares pero que tienen diferentes comportamientos medioambientales pueden cumplir con los mismos requisitos.

Otras normas

Aproximadamente en el año 2003, la ISO comenzó a analizar la posibilidad de tomar algún camino de acción en materia de Responsabilidad Social (RS).[8] La RS es, cada vez más, un aspecto relevante en las relaciones comerciales y en las relaciones político-económicas entre países. Su importancia en las relaciones comerciales puede observarse en los diversos códigos de conducta y normas existentes y que hoy constituyen un requisito en el área del comercio internacional. Aunque la RS no tiene todavía una definición aceptada internacionalmente, existen elementos comunes que sí son aceptados. Éstos se refieren a que la RS debiera ser incorporada en las prácticas cotidianas

[8] El concepto de responsabilidad social se ha utilizado de diversas maneras. Se conoce como Responsabilidad Social Empresarial (RSE). En este texto se usa la expresión "responsabilidad social" para evitar que el concepto se limite sólo al sector empresarial.

de cada organización, considerando los tres pilares del desarrollo sustentable, esto es, los aspectos sociales, económicos y ambientales. Aunados a éstos debiera también incorporarse los aspectos laborales de su quehacer.

La ISO tomó entonces la decisión de iniciar el camino de la normalización de la RS. En junio de 2002, en un taller realizado en Trinidad, Tobago, ISO recomendó formar un Grupo de Asesoría Estratégico (SAG, por su sigla en inglés) para evaluar si debería involucrarse en la elaboración de una norma internacional de Responsabilidad Social, así como sugerir su alcance. Para ello creó, a comienzos del año 2003, el citado Grupo (SAG) compuesto por representantes de diversos países y sectores. En junio de 2004, basados en el informe final del Grupo de Asesoría Estratégico se realizó la conferencia internacional de ISO sobre Responsabilidad Social en Estocolmo, Suecia, con el objetivo de constatar si existía una real contribución al desarrollo de una norma ISO Responsabilidad Social.[9]

Por responsabilidad social se entiende el compromiso voluntario que las organizaciones asumen frente a las expectativas concertadas que en materia de desarrollo humano integral se generan con las partes interesadas, y que partiendo del cumplimiento de las disposiciones legales, le permite a las organizaciones asegurar el crecimiento económico, el desarrollo social y el equilibrio ecológico.[10] Asimismo, la norma pretende que las organizaciones tomen responsabilidad por el impacto de sus actividades en la sociedad y el medio ambiente.

La Norma 26000 proporcionará una guía a las organizaciones sobre cómo conducir sus actividades de forma que sea consistente con los intereses de la sociedad y el desarrollo sostenible, y basado en el comportamiento ético y el cumplimiento con las leyes aplicables e instrumentos intergubernamentales. Las diferencias geográficas, culturales y sociales son respetadas en la medida en que no menoscaben normas internacionales acordadas. La norma aborda temas de responsabilidad social relacionados con el medioambiente, derechos humanos, prácticas laborales, gobierno organizacional, prácticas de negocios justas, involucramiento de la comunidad y desarrollo social, y temas de consumidores.

La ISO 26000 no será una norma certificable por tercera parte, puesto que incluirá directrices y no requisitos que deban cumplir las organizaciones. El objetivo de este documento, cuya publicación está prevista para el primer trimestre de 2009, es proporcionar una guía práctica que permita a todo tipo de organizaciones, independientemente de su tamaño y actividad, aplicar de forma eficaz los criterios de responsabilidad social en todos los ámbitos de su actividad. En la redacción y definición de la ISO 26000 interviene un grupo de trabajo especializado en RSC, formado por más de 320 expertos representantes de 61 países miembros de la ISO, así como 34 organizaciones internacionales públicas y privadas, incluyendo a la UNGCO.

La responsabilidad social corporativa o responsabilidad social de la empresa es uno de los marcos de referencia que intenta dar respuesta a las principales preguntas que esta problemática genera: ¿qué responsabilidades debe asumir la empresa?, ¿cómo debe cambiar su organización para asumirlas? y ¿qué efecto tendrá en su funciona-

[9] Ver "Norma ISO Responsabilidad Social" en http://www.vincular.org/index/base0.php?id_secciones=9. Consultado el 19 de febrero de 2007.

[10] Esta definición fue aprobada en el Comité de Normalización 180 de Responsabilidad Social.

miento y en sus resultados? En este contexto, la empresa intenta asumir la responsabilidad que, desde su perspectiva, la sociedad le plantea, con todo lo que conlleva, y la sociedad, mediante sus diversos actores, redefine continuamente la función que tiene asignada la empresa (Vilanova *et al.*, 2006).

EVALUACIÓN

SISTEMAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL (SGMA), NORMA ISO-14000 Y OTRAS

1. Proceso para la toma de decisiones relacionadas con el uso apropiado de los recursos y del medio ambiente comunal:

A. Diagnóstico ambiental.
B. Producción limpia.
C. Gestión ambiental en perspectiva municipal.
D. Análisis ambiental.

2. Proceso cíclico de planificación, implantación, revisión y mejora de los procedimientos y acciones que lleva a cabo una organización para realizar su actividad, garantizando el cumplimiento de sus objetivos ambientales:

A. Sistema de planeación.
B. Sistema de gestión ambiental.
C. Sistema de recursos naturales.
D. Sistema de calidad.

3. Busca la estandarización de algunas herramientas de análisis clave, como lo son la auditoría ambiental y el avalúo del ciclo de vida:

A. Nom 083.
B. Nom ISO 14000.
C. Nom ISO 9000.
D. Nom ISO 26000.

4. El comité técnico 207-ISO/TC207 fue designado como organismo encargado de la elaboración y actualización de las normas relacionadas con la:

A. Auditoría ambiental.
B. Análisis de ciclo de vida.
C. Gestión ambiental voluntaria.
D. Gestión de la calidad ambiental.

5. Certifica a las empresas o especifica las principales exigencias de un sistema de gestión ambiental:

A. Norma ISO 9000.
B. Norma ISO 14000.
C. Norma ISO 14001.
D. Norma ISO 26000.

6. Norma que pretende que las organizaciones tomen responsabilidad por el impacto de sus actividades en la sociedad y el medio ambiente:

A. ISO 14001.
B. ISO 9000.
C. ISO 26000.
D. ISO 14000.

EVALUACIÓN GENERAL CAPÍTULO IV

CALIDAD DE VIDA Y DESARROLLO SUSTENTABLE

1. El estado de progreso que le da vigencia a las condiciones de un mejor bienestar se halla entre los límites de la:

A. Responsabilidad pública y educación.
B. Responsabilidad pública e iniciativa privada.
C. Responsabilidad pública y gobierno.
D. Responsabilidad y la libertad.

2. El concepto calidad de la calidad de vida está movilizando _____ para promover nuevos derechos de los trabajadores y de la ciudadanía en general:

A. A las fuerzas políticas.
B. A la gente educada.
C. A la sociedad civil.
D. A los grupos desprotegidos.

3. Herramienta que sirvió para llevar a cabo la medición del progreso social:

A. Producto Interno Bruto.
B. Estadística social.
C. Estadística económica.
D. Índice de calidad de vida.

4. A fines de la década de los años setenta la OCDE hace ver que el crecimiento económico no es en sí mismo, sino un instrumento que permite alcanzar:

A. Mejor estatus social.
B. Mejores condiciones de vida.
C. Mejores créditos.
D. Mejores estándares de producción.

5. El concepto de estilo de vida aparece por vez primera en el año de:

A. 1949
B. 1939
C. 1959
D. 2006

6. Según el _____, el estilo de vida saludable se puede definir como un conjunto de patrones conductuales o hábitos que guardan una estrecha relación con la salud.

A. Modelo psicosocial.
B. Modelo modernista.
C. Modelo neurolinguístico.
D. Modelo de crecimiento.

7. Se emplean para medir y verificar las cuestiones sociales:

A. Gráficos de control.
B. Encuestas sociales.
C. Indicadores.
D. Índices.

8. La _____ se expresa como la relación entre el número de pobres y la población de la comunidad.

A. Igualdad.
B. Pobreza.
C. Riqueza.
D. Educación.

9. Los criterios de validez interna, validez externa, consistencia interna, comprensibilidad, basarse en un modelo causal, y por uso, sirven para:

A. Juzgar la calidad de vida.
B. Juzgar el ciclo de vida.
C. Juzgar la calidad de los indicadores que están en determinada variable.
D. Analizar el estado de bienestar social.

10. Son parámetros concretos que combinan variables físicas, económicas y sociales, cuyos valores abstractos únicamente tienen sentido si se introducen en una tabla de rango de calidades:

A. Índices de calidad.
B. Indicadores.
C. Indicadores de sustentabilidad.
D. Índices de bienestar.

11. Al mismo tiempo que se van obteniendo los índices de la calidad ambiental se está realizando una comparación con los _____ predeterminados.

A. Estándares de producción.
B. Estándares ambientales.
C. Estándares de indicadores.
D. Niveles de ingreso.

12. Este índice valora los posibles impactos ambientales sobre los recursos visuales de los proyectos que se propongan:

A. Sensibilidad y diversidad ecológica.
B. Calidad de vida.
C. Calidad visual.
D. Recursos arqueológicos.

13. Es el índice que en la actualidad está tomando un carácter de uso corriente:

A. Índice de desarrollo humano.
B. Índice de gobernabilidad.
C. Índice de educación.
D. Índice de violencia.

14. Es una forma gráfica de mostrar la distribución de la renta en una población:

A. Índice de Gini.
B. Curva de Lorenz.
C. Ingreso per cápita.
D. Campana de Gauss.

15. A mayor degradación social, mayor degradación:

A. Social.
B. Urbana.
C. Ecológica.
D. Natural.

16. Año en que se llevó a cabo la Conferencia Internacional sobre Reforma Agraria y Desarrollo Rural:

A. 2004
B. 2005
C. 2006
D. 2007

17. Herramienta que sirve para inducir una producción más limpia y una relación más armónica entre los humanos y la naturaleza:

A. Impacto ambiental.
B. Gestión ambiental.
C. Índices de calidad.
D. Análisis estadístico.

18. Serie de normas internacionales para la gestión ambiental:

A. ISO 9000
B. ISO 14000
C. ISO 26000
D. ISO 1401

19. Se entiende como el compromiso voluntario que las organizaciones asumen frente a las expectativas concertadas que en materia de desarrollo humano integral se generan con las partes interesadas:

A. Acuerdo de cooperación.
B. Tratado comercial entre las naciones.
C. Responsabilidad Social Corporativa.
D. Cooperación empresarial.

20. En la redacción y definición de la ISO 26000 interviene un grupo de trabajo especializado en:

A. Estadística.
B. RSC
C. Diseño de parámetros.
D. P + L

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Se sugiere que los alumnos lleven a cabo las siguientes actividades de aprendizaje:

4.1. Formular una encuesta para realizar una investigación de campo para bosquejar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad, teniendo en cuenta los indicadores básicos de sustentabilidad de las Naciones Unidas (Presión, Estado, Repuesta).

4.2. Realizar visitas guiadas a diferentes comunidades (rural y urbana) con el fin de contrastar los estratos socioeconómicos. Asimismo, visitar empresas que tienen procesos inspirados en los principios de la producción más limpia (P+L).

4.3. Elaborar un ensayo sobre los valores y la participación ciudadana en el mejoramiento ambiental local.

4.3.1. Hacer una revisión del plan municipal, estatal y nacional de desarrollo con el fin de encontrar el número de estrategias que hacen alusión al cuidado, preservación y conservación del medio ambiente.

4.4.1. Revisar algún sistema de gestión medioambiental que alguna empresa o el municipio hayan puesto en práctica para destacar sus éxitos, así como también sus fracasos.

Capítulo V

Fomento del desarrollo sustentable a partir de las carreras del SNIT*

INTRODUCCIÓN

El Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos reunido en el Consejo Nacional de Directores de los Institutos Tecnológicos el 13 de junio del año 2003, en su Declaración de Morelia, dejó constancia que "el renacimiento y la renovación de las esperanzas del proyecto humano requieren de la reorientación del proceso educativo hacia *objetivos de sustentabilidad*, desde una perspectiva humanista. [Asimismo] con el Modelo Educativo para el siglo XXI, los institutos tecnológicos replantean su quehacer y rubrican su solidaridad con el país y la humanidad y reiteren su compromiso de lograr el cumplimiento de su misión".

Al mismo tiempo, el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST) presenta el Modelo Educativo para el siglo XXI, en el que "declara su decisión de convertirse en un actor comprometido y destacado de esta nueva era en la que la capacidad de reflexión ideológica y el acceso al conocimiento, así como la competencia para generarlo y aplicarlo en beneficio del ser humano y la *preservación de la naturaleza*, serán los principales componentes de la identidad de las naciones y su viabilidad en la historia.[1] [...] El Modelo Educativo para el Siglo XXI busca asegurar la equidad en el acceso, la permanencia y el éxito académicos, la pertinencia de sus planes y programas de estudio, así como el trabajo comprometido de su gente desde la convicción y los valores de alto desempeño... (SNEST, 2004)".

El Modelo Educativo para el Siglo XXI se fundamenta en tres dimensiones: filosófica, académica y organizacional. De éstas se desprenden las orientaciones que de-

* Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.
[1] Las cursivas son nuestras.

berá de seguir el proceso educativo. La consolidación de las acciones que implica este proceso es el alcance del contenido filosófico de la visión y de la misión del SNEST y SNIT, respectivamente.

Visión del SNEST al 2025. El SNEST está consolidado como un sistema de educación superior tecnológica de vanguardia a nivel internacional, y *contribuye de manera destacada en el desarrollo sustentable* de las regiones, en el fortalecimiento de la soberanía nacional y el posicionamiento de México en el ámbito internacional.

Misión del SNEST. Contribuir a la conformación de una sociedad más justa y humana, mediante un sistema integrado y coordinado de educación superior tecnológica, equitativo en su cobertura y de alta calidad.

Visión del SNIT al 2025. El Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos se consolidará como un sistema de educación superior de vanguardia, así como uno de los soportes fundamentales del desarrollo sostenido, sustentable y equitativo de la nación y del fortalecimiento de su diversidad cultural.

Misión del SNIT. Contribuir a la conformación de una sociedad más justa, humana y con amplia cultura científico-tecnológica, mediante un sistema integrado de educación superior tecnológica, equitativo en su cobertura y de alta calidad.

El documento marco que contiene la justificación y análisis del Modelo Educativo para el Siglo XXI, no sólo hace suyo el concepto desarrollo sustentable, sino que también hace énfasis en la necesidad de cuidar la naturaleza y en el lado humano de la educación tecnológica sustentados bajo los principios de la equidad. La visión y de la misión tanto del SNEST y como del SNIT, confirman estos grandes principios. Se comprende, de suyo, que son las acciones colectivas de la amplia comunidad tecnológica, dentro del marco de la tolerancia y el sólido compromiso con la democracia ecológica y la justicia ambiental, hacer que las acciones pasen de la esencia de la palabra, a la manifestación concreta de los hechos.

5.1 | Aportación del perfil del egresado para el desarrollo sustentable[2]

La definición del perfil de los profesionales que se dedican a las diversas áreas del conocimiento, será en concordancia con el proyecto de nación que la sociedad mexicana aspira a construir durante el próximo siglo. En ese sentido resulta de sumo interés emprender el camino del mejoramiento de las capacidades científicas y técnicas, así como de sus valores, actitudes y comportamientos de quienes ahora se encuentran dentro de las aulas universitarias y de las instituciones tecnológicas.

[2] Se sugiere al profesor, a quien se le ha asignado impartir la materia "desarrollo sustentable", analice cómo la carrera en la que imparte la citada asignatura contribuye en los objetivos para el desarrollo sustentable.

Los nuevos profesionales, por ejemplo, sólo pueden ser producto de un proceso educativo que tenga como objetivo promover el desarrollo humano. La educación del siglo xxi no sólo debe responder a la necesidad de proveer y mantener el actual sistema económico, sino que también cumpla con la misión humanista de permitir a cada quien realizar plenamente sus talentos y aptitudes en la búsqueda de un proceso respetuoso del ambiente humano, natural y cultural y que haga posible cimentar las bases del desarrollo sustentable en distintas escalas.

La sociedad mexicana y sus comunidades esperan que sus instituciones de educación superior forjen profesionales con la formación y los conocimientos que los doten de la capacidad y la actitud necesarias para competir y triunfar en diversos ámbitos, pero especialmente con espíritu de pertenencia de colaboración y confianza. Que sean profesionales que entiendan las realidades de su comunidad, su municipio, su estado y de su país para resolver el sentido y la función de su actividad frente a las necesidades de cada una de estas entidades y que, al mismo tiempo, cumplan, por convicción, con las responsabilidades que como ciudadanos tienen con los quehaceres de la sociedad y del Estado.

Hoy en día, los estudiantes encuentran una amplia gama de áreas de profesionalización

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, (ANUIES) en la introducción del documento "La Educación Superior en el siglo xxi. Líneas estratégicas de desarrollo", expone la visión 2020 del sistema de educación superior. Supone que para entonces habrá un compromiso efectivo del gobierno en todos sus niveles (federal, estatal, municipal), de los poderes legislativos y de la sociedad civil, con la educación superior. *Considera la existencia de un sistema de educación superior vigoroso, que realizará sus tareas sustantivas de formación de profesionales e investigadores, de generación y aplicación del conocimiento, y de extensión y preservación de la cultura, en condiciones de calidad, pertinencia, cobertura y equidad equiparables con los indicadores internacionales.*[3] Finalmente, establece que la educación, y la educación superior en particular, contribuye de manera fundamental a que los mexicanos disfruten de paz y prosperidad en un marco de libertad, democracia, justicia y solidaridad (ANUIES, 2000).

En el marco de esta gran visión, la educación para el *desarrollo sustentable* no sólo deviene como una necesidad, sino también como una aportación importante para la integración de principios, valores, conocimientos y tecnologías que permiten al estudiante no sólo la aplicación de lo que aprende, sino que podrá penetrar en la comprensión del por qué del estado actual del contexto en que se desenvuelve como sujeto social. El desarrollo sustentable se concibe como un sistema y como un campo amplio y diverso donde intervienen problemas y conocimientos disciplinarios de distinto orden.

[3] Las cursivas son nuestras.

Con base en lo anterior, las carreras en la actualidad deberán estar íntimamente ligadas al desarrollo sustentable. Muchos de los problemas ambientales que se hallan en crisis tienen su origen en la empresa y en la industria. Es el caso de los productos y los procesos que dañan el medio ambiente, insumos escasos y costosos, elevados volúmenes de desperdicios, son una clara manifestación de la pobreza cultural y de gestión en materia ambiental. Cualquier enfoque del desarrollo sustentable trasciende la respuesta lineal e induce al análisis circular en el que se contempla todo el sistema desde las fuentes hasta la disposición final.

El perfil del profesional actual deberá contribuir al desarrollo sustentable mediante el descubrimiento de formas de producción y consumo más limpios y seguros. Sus conocimientos inherentes sobre tecnologías de diseño le permiten formular un mejor aprovechamiento de los recursos, colabora en la protección del medio ambiente y al bienestar y calidad de vida para las generaciones presentes y futuras. Su responsabilidad ética le permite tomar decisiones explícitas de respeto medioambiental y preservación de los recursos.

En este contexto, quien egrese de una carrera profesional debe estar preparado para ser un gestor eficaz de recursos y procesos y para actuar como interlocutor válido entre las áreas de producción, administración y comercialización que configuran a la empresa socialmente responsable. Para conseguir este propósito, el diseño curricular establece conjuntos de asignaturas para atender la formación en ciencias básicas, en tecnologías básicas y aplicadas y en gestión. Promueve explícitamente, a través de las asignaturas integradoras que conforman la columna vertebral del plan de estudios, la integración horizontal y vertical de conocimientos, fija las relaciones de precedencia y correlatividad entre materias, posibilita el aprendizaje significativo a través de la oferta de materias electivas y define objetivos y contenidos sintéticos de cada asignatura.

La formación habilita a los estudiantes como profesionales más versátiles en cuanto a las posibles áreas y funciones en que se puede desempeñar. Una de las principales competencias de los egresados es la optimización, mediante la cual manifiestan la habilidad para encontrar las mejores opciones de solución para mejorar el desempeño de un proceso de cualquier tipo, bien sea en la industria de la transformación o de servicios. Estas características se amparan en el conjunto de cualidades que definen el perfil de cualquier estudiante.

Perfil general de los egresados que en la actualidad deberá tener algunas de las siguientes competencias de acuerdo a su campo de acción:

- Diseña, implementa, administra y mejora sistemas, de forma sustentable y considerando las normas nacionales e internacionales.
- Selecciona, instala y pone en marcha maquinaria y equipo.
- Conoce la estructura y funcionamiento básico de equipos e instrumentos de medición y control convencionales y de vanguardia.
- Participa en proyectos de transferencia, asimilación, desarrollo y adaptación de tecnologías.
- Integra, dirige y mantiene equipos de trabajo inter y multidisciplinarios en ambientes cambiantes y multiculturales.
- Planea y diseña la localización y distribución de instalaciones para la producción de bienes y servicios.

- Integra y administra sistemas de higiene, seguridad industrial y protección al medio ambiente con conciencia e identidad social.
- Formula, evalúa y administra proyectos de inversión.
- Desarrolla actitudes emprendedoras, creativas, de superación personal y de liderazgo en su entorno social.
- Actúa con sentido ético en su entorno laboral y social.
- Utiliza las tecnologías y sistemas de información de manera eficiente.
- Utiliza técnicas y métodos cualitativos y cuantitativos para la toma de decisiones.

La cristalización de estos atributos trae, como consecuencia, que se pueda lograr el objetivo de las carreras actuales.

EVALUACIÓN

APORTACIÓN DEL PERFIL DEL EGRESADO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

1. El perfil del egresado actual contribuye al desarrollo sustentable mediante el descubrimiento de:

A. Formas de producción y consumos más limpios y seguros.
B. Planeación de estrategias ecológicas.
C. Desarrollo de sistemas para conservar y llevar a cabo la Agenda 21.
D. Nuevas tecnologías.

2. Una de sus principales competencias profesionales es _____, mediante la cual manifiesta la habilidad para encontrar las opciones de solución superiores para mejorar el desempeño de un proceso productivo de cualquier tipo, como la industria de transformación y servicios.

A. La sensibilización.
B. La vinculación.
C. La reorganización.
D. La optimización.

3. Al mencionar cuestiones como: diseñar, implantar y administrar sistemas de mantenimiento; formular, evaluar y administrar proyectos de inversión; desarrollar actitudes emprendedoras, creativas, de superación personal y liderazgo en su entorno social; entre otras, entonces, se refiere a las:

A. Aptitudes para ingresar como alumno del Sistema Tecnológico.
B. Cualidades del perfil de maestros universitarios.
C. Cualidades de los estudiantes actuales.

5.2 | Vinculación de la carrera específica al desarrollo urbano y al desarrollo rural

En los países en desarrollo la urbanización avanza rápidamente y cada año más de 60 millones de personas pasan a formar parte de la población de las ciudades. Las consecuencias de la migración de las zonas rurales a las urbanas causan preocupación en muchos países. La transformación de la producción, la elaboración, la comer-

cialización, el transporte y la distribución como consecuencia del rápido desarrollo urbano, representa un problema importante para todo el sector alimentario. México es el país que no escapa de estas acentuadas tendencias cuya población es cada vez más inminentemente urbana, lo que significa que la educación no sólo es diferenciada entre sectores sociales, sino que en la medida que se acerca a los más pobres, la calidad disminuye sustancialmente, por lo tanto hay una desigual distribución social del conocimiento, lo que tiene como consecuencia que sea imposible la igualdad de oportunidades.

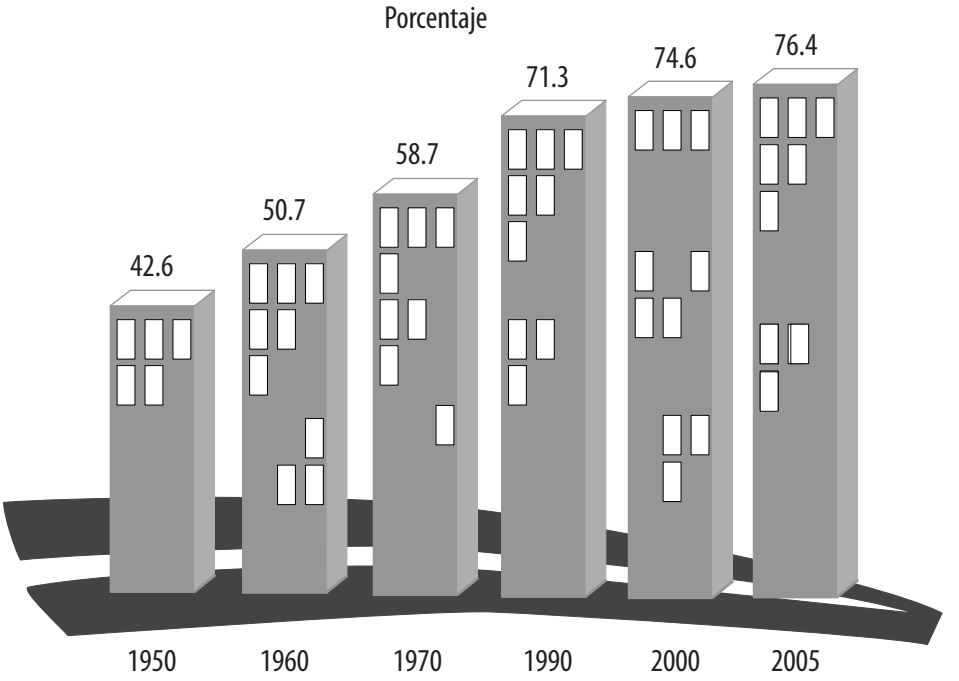
De acuerdo con el II Conteo de Población y Vivienda 2005, en el país existen 187 938 localidades con viviendas habitadas; de éstas, cerca de 185 mil (98.3%) tienen menos de 2 500 habitantes; 2 640 entre 2 500 y 15 mil habitantes; 427 de 15 mil a 100 mil personas; 112 de 100 mil a un millón, y solamente once asentamientos superan el millón de habitantes. También existen 83 161 localidades que tienen solamente una o dos viviendas, lo que muestra el alto grado de dispersión de las localidades y la atomización de parte de la población rural. Dentro del marco de esta distribución, en las localidades de menos de 2 500 habitantes vive el 23.5% del total de la población del país; mientras que en las localidades de 100 mil a un millón de habitantes reside el 34.6%, y en las de más de un millón lo hace el 14.3% (INEGI, 2005).

Los resultados definitivos demuestran que en México hay 53 millones 13 mil 433 mujeres, quienes representan el 51.3% de la población nacional; en tanto que 48.7% restante son hombres. La cifra de éstos asciende a 50 millones 249 mil 955 personas. Ambos grupos suman una población total que remonta los 103 millones 263 mil 388 personas. Es de notarse que entre los dos grupos se hace evidente una brecha demográfica entre unas y otros, la cual marca una diferencia de 2.6% a favor de las mujeres.

En términos de la clasificación de los centros poblacionales, la evolución de estas localidades va a la par de la expansión demográfica. En 1950 poco menos del 43% de la población en México vivía en localidades urbanas. Cincuenta y cinco años más tarde el II Conteo de Población y Vivienda 2005 arroja una cifra de aproximadamente el 76 % (ver figura 5.1). En poco más de cinco décadas la tasa acumulada de urbanización se colocó por arriba del 33%.

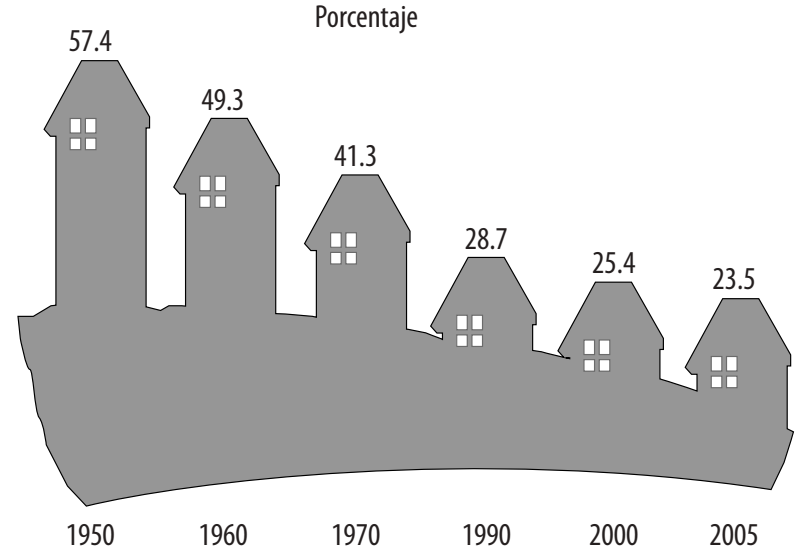
En una lógica de sustracción, las comunidades rurales se van quedando vacías. El porcentaje de personas que habitan en este tipo de centros de población ha disminuido sustancialmente. En 1950 este tipo de comunidades representaba poco más del 57% del total de la población del país. Cincuenta y cinco años más tarde el II Conteo de Población y Vivienda 2005 arroja una cifra por debajo del 24 % (ver figura 5.2). El proceso de *desruralización* del territorio en poco más de cinco décadas arroja una tasa acumulada de este fenómeno de aproximadamente 33%.

Todo apunta que el proceso de urbanización de México continuará en ascenso. Se espera que las 384 ciudades que componen el sistema urbano nacional absorban el 81.1% del incremento demográfico total del país. También, se espera que las ciudades grandes con más de un millón de habitantes, debido principalmente al elevado número de habitantes, hayan experimentado un incremento de 1.2% durante 2004 y sean las que absorban el impacto del incremento demográfico nacional. El conjunto de las 17 ciudades medias con poblaciones de entre 500 mil y un millón de habitantes seguirán su ritmo de crecimiento y se considera que contribuirán con el 14.0% del incremento poblacional.



Fuente: INEGI. Estadística por tema. www.inegi.gob.mx

FIGURA 5.1 | Evolución de la urbanización.



Fuente: INEGI. Estadística por tema. www.inegi.gob.mx

FIGURA 5.2 | Evolución de la *desruralización*.

Fuente: Las figuras se pueden encontrar en http://cuentame.inegi.gob.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P

Por el contrario, el conglomerado de localidades menores de 2 500 habitantes y que conforman el tejido rural se estima que la población aumentará apenas 0.5% y su participación en el incremento demográfico del país será de sólo 9.8% (SEGOB, 2004).

EVALUACIÓN

VINCULACIÓN DE LA CARRERA ESPECÍFICA AL DESARROLLO SUSTENTABLE URBANO Y DESARROLLO RURAL

1. De cuerdo con las tendencias ascendentes de la población, México es un país con población:

A. Eminentemente pobre.
B. Eminentemente rural.
C. Eminentemente urbana.
D. Eminentemente escasa.

2. El proceso de *desruralización* del territorio muestra que en poco más de cinco décadas la tasa acumulada de este fenómeno se colocó en los niveles de:

A. 34%
B. 33%
C. 36%
D. 32%

3. Se espera que las 384 ciudades que componen el sistema urbano nacional, absorban el _____ del incremento demográfico total del país.

A. 80.1%
B. 80.9%
C. 81.1%
D. 81.9%

5.3 | Análisis FODA en el caso regional o local[4]

5.3.1 Lo local y lo regional

El *territorio* es factor de desarrollo, el cual está socialmente organizado y tiene su expresión en los agentes locales, esto es, en las organizaciones sociales y productivas, en las instituciones públicas, en los actores privados y en el conjunto de la sociedad civil (Ocampo Marín, 2005). Todos ellos deben intervenir en la planificación del desarrollo económico, cuyas estrategias apunten hacia el desarrollo sustentable. En este enfoque lo sustantivo es *lo local*, lo cual debe entenderse éste como el espacio abarcador en el cual se inserta el municipio, el estado, la región, la nación, y donde se manifiesta, además, una apariencia de contraposición entre "local/global" mostrando las paradojas y relaciones entre ambos términos. Este espacio es el marco donde la gente piensa globalmente y actúa localmente.

[4] Este apartado es un resumen de la metodología para el análisis FODA del Instituto Politécnico Nacional. Secretaría Técnica. Dirección de Planeación y Organización. Marzo, 2002.

Lo local es, pues, la entidad subnacional de análisis, planificación y acción para el desarrollo, que implica una serie de relaciones, comportamientos, pautas y convenciones comunes. Se suele colocar al municipio como el agente natural de desarrollo; a su vez lo local debe integrarse en una propuesta más amplia que proporciona la *región*. Esto es, para ser sustentable se requiere una escala al menos regional de acción. Boisier (1992) señala que el mundo, la región, el país, la provincia, son determinantes para alcanzar aquello que las personas ven y sienten como inmediato (salud, educación, empleo, vivienda). También expresa que estas distintas categorías territoriales no son independientes sino que se articulan entre sí en una "jerarquía anidada" que impone restricciones a los niveles inferiores.

En este sentido, la región es el área geográfica determinada socialmente y de múltiples relaciones, al menos, en dos niveles: local e internacional. Es un territorio finito cuyos límites se definen por las relaciones sociales, la disponibilidad de recursos naturales y la producción allí predominante y que el contenido de esta relación se define también en cada momento histórico (Díaz Coutiño, 2004). Este momento ha llegado para la región y tiene la forma de desarrollo económico sustentable. Este territorio es, además, una confluencia de distintos tipos de capitales: cognitivo, simbólico, cultural, social, institucional, humano, intelectual y natural que le dan impulso a la visión global e interdependiente de las relaciones sociales y ambientales, las cuales, para una mejor comprensión de su complejidad, se pueden abordar desde un planteamiento estratégico que se llama análisis FODA de la región y lo local.

El análisis FODA, desde la perspectiva de lo local y lo regional, se entiende como una herramienta que permite visualizar, por un lado, la situación actual de los diversos tejidos empresariales, su organización, sus capacidades tecnológicas y, por el otro, el estado de las variables macroeconómicas regionales. Son dos los factores que intervienen en el planteamiento estratégico: el plano lineal básico y la matriz FODA, propiamente dicha, en la que se destacan las distintas combinaciones estratégicas de las variables seleccionadas (ver ejemplo 5.1).

Ejemplo 5.1 **Paso 1.** Elaborar la matriz FODA de primer plano para la región

Matriz FODA de primer plano de la región

Lista de fortalezas	Lista de debilidades
F_1 Participación en los programas comunitarios y los mecanismos de cofinanciación.	D_1 Escasa financiación local.
F_2 Condiciones básicas para las inversiones extranjeras.	D_2 Debilitamiento del PIB estatal.
F_3 Infraestructura amplia.	D_3 Reducida capacidad de promoción empresarial.
F_4 Experiencia en comercio exterior.	D_4 Subutilización de los recursos humanos.

Lista de oportunidades	Lista de amenazas
O_1 Participación local en las políticas activas de empleo. O_2 Seguridad ciudadana, medio ambiente. O_3 Planeamiento urbano. O_4 Desarrollo de iniciativas locales de ocupación.	A_1 Fuertes competencias municipales. A_2 Debilitamiento de asistencia social. A_3 Tendencias preocupantes de desempleo y subempleo. A_4 La llegada de franquicias.

Paso 2. Formular la matriz FODA para definir combinaciones y estrategias.

Matriz FODA para definir combinaciones y estrategias de desarrollo regional

FACTORES INTERNOS / FACTORES EXTERNOS	Lista de fortalezas	Lista de debilidades
	F_1 Participación en los programas comunitarios y los mecanismos de cofinanciación. F_2 Condiciones básicas para las inversiones extranjeras. F_3 Infraestructura amplia. F_4 Experiencia en comercio exterior.	D_1 Escasa financiación local. D_2 Debilitamiento del PIB estatal. D_3 Reducida capacidad de promoción empresarial. D_4 Subutilización de los recursos humanos.
Lista de oportunidades O_1 Participación local en las políticas activas de empleo. O_2 Seguridad ciudadana, medioambiente. O_3 Planeamiento urbano. O_4 Desarrollo de iniciativas locales de ocupación.	**FO (Maxi-Maxi)** *Estrategia para maximizar tanto las F como las O.* 1. Fortalecer el desarrollo de iniciativas de ocupación. (O_1, O_2, F_1, F_2, F_3)	**DO (Mini-Maxi)** *Estrategia para minimizar las D y maximizar las O.* 1. Desarrollo políticas activas de empleo. (O_1, O_2, O_3, D_1, D_2, D_3)
Lista de amenazas A_1 Fuertes competencias municipales. A_2 Debilitamiento de asistencia social. A_3 Tendencias preocupantes de desempleo y subempleo. A_4 La llegada de franquicias.	**FA (Maxi-Mini)** *Estrategia para fortalecer la región y minimizar las amenazas.* 1. Aprovechar las condiciones básicas para las inversiones extranjeras. (F_1, F_3, A_2, A_3)	**DA (Mini-Mini)** *Estrategia para minimizar tanto las A como las D.* 1. Revisar las condiciones de financiación. (D_1, D_2, D_3, D_4, A_1, A_2, A_3)

La matriz FODA es un instrumento que permite una combinación de factores endógenos y exógenos que conduzcan el desarrollo sustentable de un territorio en función de una definición clara de sus objetivos y que, en todo momento, intervengan

en la adquisición de capacidades locales. Este ejemplo (ejemplo 5.1) ha tenido como objetivo principal cómo preparar la lucha contra el desempleo y contra los perniciosos efectos sociales que éste provoca. El otro elemento es la utilización del territorio (lo local) como factor de competitividad, en el que se generan, como condición imprescindible, amplios consensos tanto institucionales, como entre actores públicos y privados.

El papel del entorno local es fundamental, ya que el entorno local es productor de externalidades, de efectos de proximidad y de aglomeración; como también se constituye en reserva de recursos estratégicos, físicos, humanos y financieros. Además, el entorno local genera lo que se podría denominar, un clima de actividad económica, al mismo tiempo que articula el espacio donde deben desarrollarse las redes de cooperación, y un componente sustantivo de esa red es la educación superior tecnológica

El análisis FODA es una herramienta esencial que provee de los insumos necesarios al proceso de planeación estratégica. Proporciona la información necesaria para la implantación de acciones y medidas correctivas y la generación de nuevos o mejores proyectos de mejora. Sin embargo, no se puede dejar de mencionar que este instrumento proviene del campo empresarial, por lo que su manejo debe ser de especial cuidado en el sentido de que la materia que aborda trata de la formación del capital humano e intelectual.

El proceso de análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas —Análisis FODA—, considera los factores económicos, políticos, sociales y culturales que representan las influencias del ámbito externo al Instituto Tecnológico. Son factores que inciden sobre su quehacer interno, ya que potencialmente pueden favorecer o poner en riesgo el cumplimiento de la misión institucional. La previsión de esas oportunidades y amenazas posibilita la construcción de escenarios anticipados que permitan reorientar el rumbo del instituto.

Las *fortalezas* y *debilidades* corresponden al ámbito interno de la institución, y dentro del proceso de planeación estratégica, se debe realizar el análisis de cuáles son esas fortalezas con las que cuenta y cuáles las debilidades que obstaculizan el cumplimiento de sus objetivos estratégicos. El proceso de planeación estratégica se considera funcional cuando las debilidades disminuyen, las fortalezas se incrementan, el impacto de las amenazas se toma en cuenta y se atiende puntualmente, y el aprovechamiento de las oportunidades se capitaliza en el alcance de *los objetivos*, *la misión y visión* del Instituto.

Por otra parte, en el análisis del medio ambiente externo, se deben considerar muchos factores. Las *amenazas* podrían incluir los problemas de inflación, recursos financieros limitados, escasez de energía, cambios tecnológicos, aumento de la población y acciones gubernamentales. En general, tanto las *amenazas* como las *oportunidades* podrían quedar agrupadas en las siguientes categorías: factores económicos, sociales o políticos, factores del producto o tecnológicos, factores demográficos, mercados y competencia, y otros.

5.3.2 El medio ambiente externo: amenazas y oportunidades

Oportunidades para el Instituto Tecnológico. Las *oportunidades*, como se ha explicado, se generan en un ambiente externo, donde el Instituto Tecnológico no ejerce un

control directo de las variables; sin embargo son eventos que por su relación directa o indirecta pueden afectar de manera positiva el desempeño de la labor académica y administrativa.

Éstas se podrían presentar como políticas públicas que benefician las actividades de docencia, investigación y difusión tecnológica o como acciones de organismos que aparentemente no se relacionan con la actividad educativa, pero que requieren de un desarrollo educativo para ser concretadas.

Amenazas sobre el Instituto Tecnológico. Al igual que las oportunidades, las *amenazas* se encuentran en el entorno de la institución y de manera directa o indirecta afectan negativamente el quehacer institucional, indicando que se deben tomar las previsiones necesarias para que las amenazas no interrumpan el quehacer académico y administrativo, ni obstaculicen su función. Al igual que las oportunidades, al analizar las amenazas, se deben considerar los factores económicos, políticos y sociales, los productos y la tecnología, los factores demográficos, la competencia y los mercados, entre otros.

La situación económica y política del país, por ejemplo, propicia el incremento de la competencia, cada día se generan nuevas escuelas de educación superior, y cada día las demás instituciones educativas, públicas y privadas, se superan en calidad educativa y eficiencia administrativa. Las amenazas contienen las señales de una situación que posiblemente en este momento no afecta al Instituto, pero que en un futuro cercano puede ser el elemento que lleve a una crisis al mismo. En este momento el Instituto Tecnológico goza de buena imagen en materia educativa, pero al no considerar las amenazas, éstas se podrían convertir en las causas directas de un descenso fuerte en la captación de alumnos.

5.3.3 El medio ambiente interno: fortalezas y debilidades

Fortalezas del Instituto Tecnológico. Las *fortalezas* se definen como la parte positiva de la institución de carácter interno, es decir, aquellos productos o servicios que de manera directa se tiene el control de realizar y que reflejan una ventaja ante las demás Instituciones de Educación Superior (IES), producto del esfuerzo y la acertada toma de decisiones. Las fortalezas se detectan a través de los resultados, por ejemplo, el prestigio de la institución deriva de la calidad académica de sus egresados, de la ocupación de los mejores empleos o la contribución de los egresados en el campo de la investigación y el desarrollo de la tecnología, aún cuando se pueden tener productos intermedios que dan un sello especial a la institución como podría ser el caso de una excelente vinculación que les permite a los egresados tener un mejor nivel de vida y académico.

Debilidades del Instituto Tecnológico. La principal característica de las *debilidades* es la de afectar en forma negativa y directa el desempeño de la institución, derivándose en malos productos o servicios. Una debilidad puede ser disminuida mediante acciones correctivas, mientras que una amenaza, para ser reducida, solo se puede realizar mediante acciones preventivas. Así, las debilidades se podrían atacar con acciones de corto plazo a efecto de eliminarlas y transformarlas en fortalezas. Las debilidades deberán enunciarse con todas sus letras. Es decir, no se deben de ocultar por intereses diferentes que no sean el proponer y mejorar las políticas y los procesos educativos del Instituto Tecnológico.

Por ejemplo, la deserción escolar es un problema con muchas aristas, tales como la situación económica familiar (amenaza), los malos sistemas de orientación vocacional (debilidad), el poco interés de los maestros en los problemas de los alumnos (debilidad), etc. Como se puede notar, se trata de precisar claramente cuál es la interrelación que existe entre cada uno de los factores FODA y, en consecuencia, formular las acciones estratégicas que permitan que con un movimiento se corrijan dos o más debilidades o se amortigüen dos o más amenazas.

Otra forma de expresar los componentes del análisis FODA es mediante el esquema que se representa en la figura 5.3, donde se concentran las listas, sin mayor análisis, de cada uno de los citados componentes.

La matriz FODA

El ejercicio comienza enumerando, sin mayor comentario en un plano lineal, las columnas temáticas que determinan cuáles son las FODA; sobre ese plano se exponen los principales elementos de fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades. Esta actividad implica hacer un ejercicio de mayor focalización en donde se determina, teniendo como referencias a la misión y la visión del Instituto, cómo afecta cada uno de los elementos de FODA y cómo afecta cuando se hayan relacionados. Después de obtener una relación lo más exhaustiva posible, se ponderan y ordenan por importancia cada uno de las FODA a efecto de elegir aquellos que revisten mayor importancia para la institución (figura 5.4).

De acuerdo con la estructura combinatoria de la matriz FODA, ésta indica cuatro opciones estrategias conceptualmente distintas. En la práctica, algunas de las estrategias se traslapan o pueden realizarse de forma simultánea y su ejecución se lleva a cabo por consenso de las partes. Para propósitos de este análisis, el enfoque versará sobre las interacciones de los cuatro conjuntos de variables:

Fortalezas F_1 F_2 F_3 … F_n	Debilidades D_1 D_2 D_3 … D_r
Oportunidades O_1 O_2 O_3 … O_s	Amenazas A_1 A_2 A_3 … A_s

FIGURA 5.3 | Lista de los factores FODA.

FACTORES INTERNOS / **FACTORES EXTERNOS**	Lista de fortalezas F_1 F_2 ... F_n	Lista de debilidades D_1 D_2 ... D_r
Lista de oportunidades O_1 O_2 ... O_p	**(4) FO (Maxi-Maxi)** *Estrategia para maximizar tanto las F como las O* **1. Xxxxxxxxxxxxxxx** **(O_1, O_2, F_1, F_2 ...)**	**(2) DO (Mini-Maxi)** *Estrategia para minimizar las D y maximizar las O* **1. Xxxxxxxxxxxxxxx** **(O_1, O_2, D_1, D_2, D_3, ...)**
Lista de amenazas A_1 A_2 ... A_q	**(3) FA (Maxi-Mini)** *Estrategia para maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas* **1. Xxxxxxxxxxxxxxx** **(F_1, F_3, A_2, A_3, ...)**	**(1) DA (Mini-Mini)** *Estrategia para minimizar tanto las A como las D* **1. Xxxxxxxxxxxxxxxx** **(D_1, D_3, A_1, A_2, A_3, ...)**

FIGURA 5.4 | Matriz FODA.

Fuente: Instituto Politécnico Nacional. Secretaría Técnica. Dirección de Planeación y Organización. Metodología para el análisis FODA. Marzo, 2002

1. *La estrategia DA (Mini-Mini)*. El objetivo de la estrategia DA (Debilidades *vs*. Amenazas), es el de minimizar tanto las *debilidades* como las *amenazas*. Una institución que anfrontara sólo amenazas externas y debilidades internas, pudiera encontrarse en una situación totalmente precaria. De hecho, tal institución tendría que luchar por su supervivencia o llegar hasta su liquidación. Pero existen otras opciones. Por ejemplo, esa institución podría reducir sus operaciones buscando ya sea sobreponerse a sus debilidades o para esperar tiempos mejores, cuando desaparezcan esas amenazas (a menudo esas son falsas esperanzas). Sin embargo, cualquiera que sea la estrategia seleccionada, siempre se deberá tratar de evitar la posición DA.
2. *La estrategia DO (Mini-Maxi)*. La segunda estrategia, DO (Debilidades *vs*. Oportunidades), intenta minimizar las *debilidades* y maximizar las *oportunidades*. Una institución podría identificar oportunidades en el medio ambiente externo, pero tener debilidades organizacionales que le eviten aprovechar las ventajas del mercado. Por ejemplo, al Instituto Tecnológico se le podría presentar la oportunidad de una gran demanda por sus egresados, pero su capacidad instalada podría ser insuficiente. Una estrategia posible sería suplir esa capacidad con instalaciones gubernamentales. Una táctica optativa podría ser obtener mayor presupuesto para construir las instalaciones necesarias. Es claro que otra estrategia sería el no hacer absolutamente nada y dejar pasar la oportunidad y que la aproveche la competencia.

3. *La estrategia FA (Maxi-Mini).* Esta estrategia FA (Fortalezas *vs*. Amenazas), se basa en las *fortalezas* de la institución que pueden enfrentarse a las *amenazas* del medio ambiente externo. Su objetivo es maximizar las primeras mientras se minimizan las segundas. Esto, sin embargo, no significa necesariamente que una institución fuerte tenga que dedicarse a buscar amenazas en el medio ambiente externo para enfrentarlas. Por lo contrario, las fortalezas de una institución deben ser usadas con mucho cuidado y discreción.
4. *La estrategia FO (Maxi-Maxi).* Cualquier institución le agradaría estar siempre en la situación donde pudiera maximizar tanto sus *fortalezas* como sus *oportunidades*, es decir aplicar siempre la estrategia FO (Fortalezas *vs*. Oportunidades). Tales instituciones podrían echar mano de sus fortalezas, utilizando recursos para aprovechar la oportunidad del mercado para sus productos y servicios. Por ejemplo, el Instituto Tecnológico, con su prestigio ampliamente reconocido que es una de sus grandes fortalezas, podría aprovechar la oportunidad de la elevada demanda externa de técnicos y profesionistas altamente capacitados. Las instituciones exitosas, aun cuando hayan tenido que usar de manera temporal alguna de las tres estrategias antes mencionadas, siempre hará lo posible por llegar a la situación donde pueda trabajar a partir de las fortalezas para aprovechar las oportunidades.

El siguiente ejemplo (ejemplo 5.2) muestra cómo se elabora la matriz FODA de primer plano y cómo a partir de ésta se obtiene la siguiente matriz FODA en la que no sólo se expresan las posibles estrategias, sino además las combinaciones necesarias. El ejemplo aborda simultáneamente el ambiente externo como el ambiente interno del Instituto Tecnológico.

Ejemplo 5.2

Identificar las condiciones externas e internas que determinan el desempeño académico y administrativo del Instituto Tecnológico.

Paso 1. Definir la matriz FODA de primer plano

Matriz FODA de primer plano del Instituto Tecnológico

Lista de fortalezas	Lista de debilidades
F_1 Excelente imagen. **F_2** Amplia experiencia teórico-práctica de los docentes. **F_3** El 90% de los docentes tienen licenciatura.	**D_1** Escasa vinculación con los sectores productivos. **D_2** Los índices de eficiencia terminal son bajos. **D_3** Los planes de estudio del Instituto Tecnológico están desfasados de acuerdo con la demanda.
Lista de oportunidades	**Lista de amenazas**
O_1 Cambio del perfil demográfico. **O_2** Demanda de cuadros calificados. **O_3** Formulación de políticas en nuevas tecnologías de largo plazo.	**A_1** Los candidatos a ingresar al Instituto Tecnológico adolecen de habilidades cuantitativas y analíticas. **A_2** Jóvenes sin orientación vocacional. **A_3** Tendencias preocupantes de desempleo y subempleo.

Paso 2. Formular la matriz FODA para definir combinaciones y estrategias.

Matriz FODA para definir combinaciones y estrategias

FACTORES INTERNOS / FACTORES EXTERNOS	**Lista de fortalezas** **F_1** Excelente imagen. **F_2** Amplia experiencia teórico-práctica de los docentes. **F_3** El 90 % de los docentes tienen licenciatura.	**Lista de debilidades** **D_1** Escasa vinculación con los sectores productivos. **D_2** Los índices de eficiencia terminal son bajos. **D_3** Los índices de deserción son altos. **D_4** Los planes de estudio del Instituto Tecnológico están desfasados de acuerdo con la demanda.
Lista de oportunidades **O_1** Cambio del perfil demográfico. **O_2** Demanda de cuadros calificados. **O_3** Formulación de políticas en nuevas tecnologías de largo plazo.	**FO (Maxi-Maxi)** *Estrategia para maximizar tanto las F como las O* 1. Fortalecer el programa de formación docente. (O_1, O_2, F_1, F_3).	**DO (Mini-Maxi)** *Estrategia para minimizar las D y maximizar las O* 1. Fortalecer los programas de vinculación (O_1, O_2, O_3, D_1, D_2, D3).
Lista de amenazas **A_1** Los candidatos a ingresar al Instituto Tecnológico adolecen de habilidades cuantitativas y analíticas. **A_2** Jóvenes sin orientación vocacional. **A_3** Tendencias significativas de desempleo y subempleo.	**FA (Maxi-Mini)** *Estrategia para fortalecer el Instituto y minimizar las amenazas* 1. Reactivar el programa de seguimiento de egresados (F_1, F_3, A_2, A_3).	**DA (Mini-Mini)** *Estrategia para minimizar tanto las A como las D.* 1. Revisión del modelo educativo de acuerdo a las necesidades productivas. (D_1, D_2, D_3, D_4, A_1, A_2, A_3).

En la medida de los posible, es conveniente que la formulación de las estrategias sea hecha siempre por un conjunto de personas con buen nivel de conocimiento tanto de las condiciones externas como de las internas del Instituto Tecnológico, de esa manera se logrará una mayor objetividad y visión global del estudio. En ese aspecto se puede decir que de tres a cinco es un número correcto, pues es un buen balance entre ejecutividad y globalidad; las respuestas entregadas deben ser obtenidas por el consenso de todos los miembros. En cuanto a la jerarquía de estas personas es recomendable que sean los subdirectores y el director del Instituto Tecnológico; la representatividad de quienes toman en sus manos esta tarea es fundamental para el desarrollo de la misma.

EVALUACIÓN | ANÁLISIS FODA EN EL CASO REGIONAL O LOCAL

1. Entidad subnacional de análisis, planificación y acción para el desarrollo que implica una serie de relaciones, comportamientos, pautas y convenciones comunes:

A. Lo regional.
B. Lo local.
C. Lo nacional.
D. Lo global.

2. El análisis FODA es una herramienta esencial porque:

A. Ayuda a dar solución a la educación.
B. Provee de los insumos necesarios al proceso de planeación estratégica.
C. Está de moda.
D. Es práctico.

3. Es la parte positiva de la institución de carácter interno:

A. Fortaleza.
B. Oportunidad.
C. Situación optimista.
D. Indiferencia.

4. La deserción escolar es un problema con muchas aristas, entre ellas puede encontrarse los malos sistemas de orientación vocacional. Esta anomalía se le considera como una:

A. Debilidad.
B. Amenaza.
C. Generalidad.
D. Costumbre.

5. Esta estrategia intenta minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades:

A. Estrategia FA.
B. Estrategia FO.
C. Estrategia DA.
D. Estrategia DO.

5.4 | Vinculación del FODA regional con el potencial de las carreras del SNIT

México, hoy día, se encuentra en un estadio particularmente vulnerable, debido a las intensas presiones internas y externas a que está sometido con el propósito de impulsar cambios en su sistema económico, financiero y productivo, a fin de promover una transición que va de los enfoques económicos tradicionales a otros más modernos y flexibles. La penetración del nuevo modelo económico, sustentado en la expansión del comercio internacional, permite muy poco espacio para *medir* el impacto que dicho modelo tiene sobre la economía local y tampoco ofrece los medios necesarios para mantener el medio ambiente limpio y como lograr un manejo adecuado de los recursos naturales.

Los nuevos paradigmas económicos inducen a plantear no sólo nuevas preguntas vitales, sino que además imponen nuevos compromisos que vienen a ser los pilares por los que México se incorpora a la dinámica económica y cultural mundial. Estos compromisos evocan escenarios que pronostican cambios radicales en el consumo futuro de recursos naturales específicos, que de manera directa e indirecta están relacionados con el cambio global del medio ambiente. Es importante hacer notar que los fenómenos relacionados con el cambio global en el medio ambiente no son actos frecuentes; es más, ni frecuentes ni de corto plazo.

Dadas las características anteriores, es conveniente abordarlos, desde el plano de la educación tecnológica, con unos enfoques diferentes a los *usuales*, los cuales sólo apuntan hacia la modificación del comportamiento (educación tradicional). Es aquí donde la educación juega un papel clave, sobretodo, en la formación de cuadros académicos con una alta sensibilidad humana, cuya percepción de los problemas ambientales les permita descubrir que la expansión e integración de los mercados y el desarrollo del comercio, han contribuido a enmascarar la relación existente entre recursos naturales y bienes consumidos.

Por lo anterior, resulta urgente hacer énfasis en el valor de nuestro capital natural local y poner en claro que, a menos que se haga una distinción entre desarrollo y crecimiento económico, no se encontrará el camino hacia el desarrollo sustentable. Los nuevos enfoques de las carreras de SNIT no sólo deberán reforzar los conceptos de *producción más limpia*, *prevención de la contaminación*, *ecodiseño*, *ecología industrial*, etc., sino además, los nuevos profesionistas deberán de colocar la sustenibilidad en un lugar prioritario en sus agendas de trabajo y formación continua.

En este marco, las instituciones educativas hoy en día tienen la valiosa oportunidad para hacer suyos el objetivo esencial de encarar los asuntos definitivos que requieren ser explorados con profundidad para desarrollar nuevos profesionales que busquen ser más equitativos y sustentables desde el punto de vista de los recursos naturales, la biodiversidad y el medio ambiente. Es decir, la democracia ecológica y la justicia ambiental. Con base en aquellas preocupaciones mundiales, nacionales y regionales, es importante poner atención en lo que ocurre en nuestro entorno, específicamente en la comunidad local, que es, de suyo, el municipio.

Cada región tiene su propia historia económica. Unas han desarrollado una importante agricultura de exportación; otras la pesca, pocas el turismo, algunas la ganadería, la minería y la silvicultura. Sin embargo, las externalidades negativas que este desarrollo han afectado el *capital natural* del entorno, cada día se hacen más evidentes. Algunos casos concretos ilustran este deterioro: la contaminación de los ríos y bahías, la destrucción de los manglares, y la escasez de agua, tienen efectos contundentes sobre los recursos vivos del mar, de agua dulce y otros ecosistemas de agua dulce. Aunado a estas externalidades negativas, gradualmente avanzan la acumulación de los residuos sólidos municipales y hospitalarios cuyos efectos sociales, de manera especial, son *desconocidos* en el plano de la valoración de la calidad ambiental y de sus costos.

Los hechos hacen ver que algunas regiones están presentando escasez de agua, la cual se agudiza durante las estaciones de estiaje. Este fenómeno ha venido evolucionando de tal manera que, en un lapso de 30 años, el fenómeno de la sequía ha ocurrido 9 veces. Las repercusiones sociales y económicas, cada vez conllevan a enfrentar elevados costos para la sociedad. El conjunto de consecuencias aquí descritas no sólo pone en riesgo los índices de inversiones productivas locales, sino que además vendría

a frenar el crecimiento económico y, como resultado, repercutir en el nivel de empleo e incrementar los peligros para la salud humana y de los ecosistemas. Es evidente, pues, que la actividad económica no puede continuar bajo la bandera "los negocios, como siempre" y que el crecimiento económico sea el objetivo incuestionable de las políticas de desarrollo económico local.

En consecuencia, resulta urgente definir y seguir una vía hacia un desarrollo sustentable para cada entidad federativa. Es decir, las políticas económicas y las políticas del medio ambiente no pueden separarse. Para tal efecto, es un asunto de seguridad estatal y municipal preparar el *capital humano*, que no sólo tenga la capacidad de integrar de manera eficaz los dos tipos de política (económica y ambiental), sino además abordar el problema de la escasez de los recursos desde una perspectiva técnico-científica, la cual permita, por un lado recuperar, preservar, y conservar los recursos amenazados y, por otro lado, crear los medios para asegurar una mayor eficacia económica de aquellas políticas, basadas en un eficiente tejido de tecnologías sustentables.

EVALUACIÓN

VINCULACIÓN DEL FODA REGIONAL CON EL POTENCIAL DE LAS CARRERAS DEL SNIT

1. Los nuevos paradigmas económicos evocan escenarios que pronostican cambios radicales en el consumo futuro de los recursos naturales específicos que de manera directa e indirecta están relacionados con el:

A. Sistema económico.
B. Cambio global del medio ambiente.
C. Uso de las tecnologías.
D. El tipo de capital humano.

2. En un lapso de 30 años, el fenómeno de la sequía ha ocurrido:

A. 4 veces.
B. 7 veces.
C. 9 veces.
D. 13 veces.

3. Las políticas económicas y las políticas del medio ambiente:

A. Se elaboran por separado.
B. Son condiciones temporales.
C. No pueden separarse.
D. Son intemporales.

5.5 | Vinculación de la carrera con el pago por servicios ambientales y otros aspectos ambientales

Los planes de estudio actuales deben proporcionar a los estudiantes una visión integradora y sistémica mediante la cual identifica las relaciones que se dan entre sociedad, naturaleza, industria y administración, bajo la premisa del desarrollo sustentable (figura 5.5).

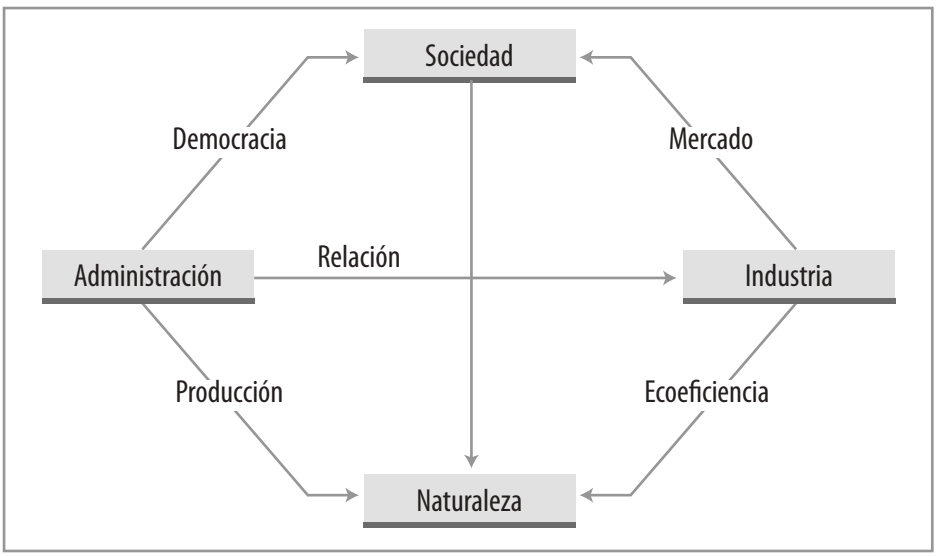


FIGURA 5.5 Relaciones entre las grandes variables que implican el desarrollo sustentable.

Adaptado de Salvador Capuz Rizo y Tomás Gómez Navarro.

Las carreras de instituciones educativas de nivel superior tienen la responsabilidad de preparar a sus egresados de acuerdo con los intereses de la sociedad. Asimismo de inculcar en el alumnado el interés por la naturaleza, motivar a aprender a respetarla y a valorar su papel imprescindible en la supervivencia y calidad de vida del ser humano. Además es necesario que en las aulas se enseñe que el planeta no es propiedad de los socio-sistemas más ricos y que se debe fomentar la equidad en el consumo de recursos entre diferentes socio-sistemas, ya sea dentro o fuera de las fronteras (Capuz Rizo y Gómez Navarro, 2004).

Sin duda, la industria desempeña un papel protagonista en el desarrollo de las sociedades. La industria es promotora y depositaria de la tecnología y una de las encargadas fundamentales de servicios a los ciudadanos. Por otro lado, la industria es la principal consumidora de recursos naturales y en ese mismo sentido es la principal fuente de impacto ambiental, independientemente de que tenga titularidad pública o privada. Por lo tanto, es responsabilidad de la industria transformar su organización para no sólo adoptar el modelo de la sustentabilidad, sino también contribuir a reducir los efectos que ocurren por los intercambios físicos que implican las actividades industriales (ciclo de los recursos) y del ciclo de vida de los productos. Por ello, la industria debe reflejar sus compromisos ambientales mediante proyectos específicos tales como los *pagos por los servicios ambientales*, el *manejo de los residuos sólidos urbanos y peligrosos*, la *calidad del agua* y *del aire*, entre otros.

5.5.1 ¿Qué es el pago por servicios ambientales?

El pago por servicios ambientales (PSA) es un mecanismo de compensación flexible, directo y promisorio, donde los proveedores de esos servicios reciben un pago por

parte de los usuarios de los mismos (FAO, 2004). Los pagos por servicios ambientales (PSA) son parte de un paradigma de conservación nuevo y más directo, que explícitamente reconoce la necesidad de crear puentes entre los intereses de los propietarios de la tierra y los usuarios de los servicios. Valoraciones teóricas elocuentes han demostrado las ventajas absolutas del PSA sobre los enfoques tradicionales de conservación. La idea central del PSA es que los beneficiarios externos de los SA paguen de manera directa, contractual y condicionada a los propietarios y usuarios locales por adoptar prácticas que aseguren la conservación y restauración de ecosistemas (Wunder, 2006).

Es importante tener presente que los ecosistemas naturales proveen una serie de servicios ambientales valiosos que, debido a una administración deficiente o a la carencia de incentivos económicos para preservarlos, con frecuencia acaban perdiéndose. Actualmente, se destacan cuatro tipos de Servicios Ambientales:

1. *Secuestro y almacenamiento de carbono*. Por ejemplo, una empresa eléctrica del hemisferio norte paga a campesinos del trópico por plantar y mantener árboles.
2. *Protección de la biodiversidad*. Por ejemplo, donantes que pagan a los pobladores locales por proteger y restaurar áreas para crear un corredor biológico.
3. *Protección de cuencas hidrográficas*. Por ejemplo, los usuarios aguas abajo pagan a los dueños de fincas aguas arriba por adoptar usos de la tierra que limiten la deforestación, la erosión del suelo, riesgos de inundación, etcétera.
4. *Belleza escénica*. Por ejemplo, una empresa de turismo paga a una comunidad local por no cazar en un bosque usado para turismo de observación de la vida silvestre (Wunder, 2006).

Cabe advertir que los enfoques descritos no son mutuamente excluyentes, sino que podrían combinarse en diferentes estrategias de conservación. Estas combinaciones estarían definidas por algunos de los siguientes tipos de esquemas: 1) basados en área *vs*. basados en productos; 2) públicos *vs*. privados, y 3) de uso restringido *vs*. realce productivo. Se espera que con la aplicación de estos esquemas se logre un mejoramiento sustancial de la calidad de las aguas, la innovación tecnológica, la prevención de la contaminación, gestión institucional, la motivación para incursionar en otras actividades productivas, entre ellas el ecoturismo y la agro-conservación, así como la generación de empleo y conocimiento nuevo sobre ecosistemas forestales son, pues, los principales efectos sociales indirectos que se pudieran lograr con el pago por servicios ambientales (PSA).

5.5.2 El manejo integral de residuos sólidos

A diferencia de lo que ocurre en la naturaleza, en donde la mayoría de los procesos biológicos no generan residuos y son altamente eficientes en el consumo de energía,

las actividades que desarrolla la sociedad son muy ineficientes en cuanto al consumo de energía, agua, y materiales, a la vez que se basan, por lo general, en procesos lineales generadores de grandes cantidades de residuos (INE, 1999). Es decir, el hombre es quien genera residuos, no la naturaleza.

Frente al fracaso del enfoque del control de la contaminación en los años noventa, ha resurgido con fuerza la idea de la *prevención desde el origen*. La solución, tal y como se desprende de la divisa del biólogo estadounidense Barry Commoner, "reconstruir la tecnosfera", consiste en *rediseñar los procesos de producción* y los mismos productos para evitar, desde el origen, la generación de residuo a lo largo de la cadena que incluye todo el ciclo de vida del producto. Esta transformación exige combinar la *producción limpia* desde el mismo origen con el *consumo responsable* en la estación final (Daphnia, 1996).

Desde el punto de vista de la producción, implica pasar de una producción sucia muy ahorradora de trabajo, pero muy ineficiente en el uso de la energía y los materiales, a una producción limpia basada en la máxima productividad de los tres factores: recursos naturales, el capital y el trabajo humano. La contaminación que genera el actual modelo industrial es una prueba de su ineficiencia en el uso de los recursos naturales y los servicios ambientales básicos. *Un residuo es, de hecho, aquello que nadie quiere porque no sirve para nada*. Una producción que junto a los bienes y servicios genera cada vez más residuos, y pone en circulación muchos productos que se convierten en residuos no aprovechables en cuanto se agota su corta vida, es una producción muy ineficiente.

En nuestro país, como en tantos otros lugares, la gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU), atraviesa un momento de cambio.[5] Es un momento crítico, a medio camino entre los dos enfoques de la cuestión: por un lado las instalaciones de final de tubería, y por otro las soluciones preventivas basadas en las tres "*erres*": *reducir*, *reutilizar* y *reciclar*. Durante muchos años ha prevalecido la política del avestruz: esconder la basura debajo de la alfombra. La alfombra, claro, son los vertederos donde van a parar, mezcladas casi todas las basuras urbanas lejos de la vista del ciudadano. Sin embargo, las capacidades de este tipo de vertederos se han ido agotando, y la solución parece encaminarse, como toda solución al final del tubo, hacia la incineración. Si esta solución se impusiera, los peligros tendrían la forma de cenizas y de emisiones de dioxinas, furanos, PCB y metales pesados, cuyas acumulaciones contribuirían a elevar aquellos peligros.

El Instituto Nacional de Ecología dice que manejo integral y sustentable de los residuos sólidos es la combinación de "flujos de residuos, métodos de recolección y procesamiento, de lo cual derivan beneficios ambientales, optimización económica y aceptación social en un sistema de manejo práctico para cualquier región". Esto se puede lograr —señala— combinando opciones de manejo que incluyen esfuerzos de reuso y reciclaje, tratamientos que involucran compostaje, biogasificación, incineración con recuperación de energía, así como la disposición final en rellenos sanitarios (ver figura 5.6).

[5] Los estudios sobre caracterización y cuantificación de los RSM realizados por diversas instituciones del Gobierno Federal y por el Departamento del Distrito Federal (D.F.), en el periodo comprendido de 1974 a 1987, en 46 ciudades del país y en las 16 delegaciones políticas del D.F., y los estudios realizados por la Sedesol entre los años de 1991 y 1998 muestran que la media de generación de residuos sólidos varió de 0.718 kg/hab/día, en el periodo de 1974-1987, a 0.853 kg/hab/día en 1998. La menor generación corresponde a zonas en su mayoría semirurales o rurales, mientras que la mayor corresponde a las zonas metropolitanas como el Distrito Federal.

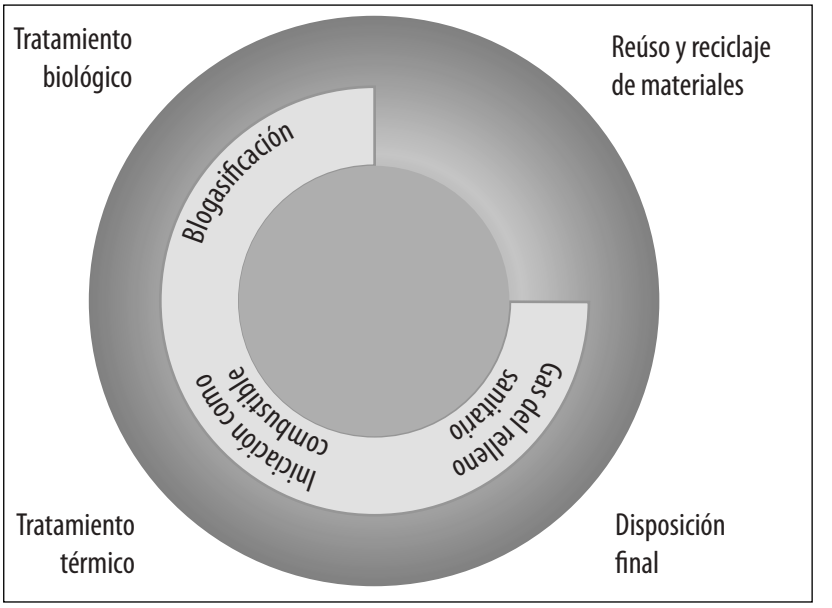


FIGURA 5.6 | Manejo integral y sustentable de los residuos sólidos.

Fuente: INE. 1999. *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos*.

El punto clave no es cuántas opciones de tratamiento se utilicen, o si se aplican todas al mismo tiempo, sino que sean parte de una estrategia que responda a las necesidades y contextos locales o regionales, así como a los principios básicos de las políticas ambientales en la materia. El modelo descrito en la figura 5.6 hace hincapié en la interrelación de las partes del sistema y no intenta predecir cuál es el mejor sistema. El manejo integral de los residuos sólidos le da una nueva dimensión al enfoque comúnmente conocido como la *jerarquía del manejo de residuos sólidos*. Esta orientación da prioridad a las opciones de manejo de residuos en un orden de preferencia que parte de la prevención de la generación, del reuso, reciclaje o compostaje, de la incineración con recuperación de energía, de la incineración sin recuperación de energía, y del confinamiento en rellenos sanitarios como última opción (INE, 1999).

Desde la premisa del desarrollo sustentable, el objetivo fundamental de cualquier estrategia de manejo de residuos sólidos debe ser la maximización del aprovechamiento de los recursos y la prevención o reducción de los impactos adversos al ambiente. Un sistema de manejo de residuos sólidos, económica y ambientalmente sustentable debe ser integral, flexible y capaz de manejar todos los tipos de residuos sólidos.[6] La

[6] La Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos (LGPGIRS) de México clasifica los residuos como sigue:

Residuos Sólidos Urbanos. Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.

opción de centrarse en materiales específicos, puede ser menos efectiva que una estrategia que simultáneamente considere el aprovechamiento de múltiples materiales presentes en los residuos (INE, 1999).

Tampoco se descarta la posibilidad de que, si se pone demasiado énfasis en materiales específicos, esto pueda llevar a fabricantes a diseñar productos que sean reciclables, a costa de disminuir los esfuerzos de reducción de la generación de los residuos en la fuente.

5.5.3 El manejo integral de residuos peligrosos

La gestión[7] de los residuos sólidos y en particular la de *residuos peligrosos* es un tema de preocupación en casi todos los países. A medida que el mundo ha ido evolucionando, la sociedad ha ido cambiando su estructura, sus esquemas de producción y de consumo. El mundo se ha tornado más productivo para sostener la demanda de la sociedad y a su vez los productos han disminuido sensiblemente su ciclo de vida y se han tornado cada vez más complejos. Esto trae como consecuencia un aumento en los volúmenes de residuos generados y un aumento de la presencia de *materiales peligrosos* en los mismos (Mártinez, *et al*., 2005).

En forma genérica, se entiende por *residuos peligrosos* a los residuos que debido a su peligrosidad intrínseca (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, ecotóxico) pueden causar daños a la salud humana y otros seres vivos o el ambiente. Tal como se desprende de la definición planteada, es difícil definir con precisión cuál es el límite que separa a un residuo peligroso de otro que no lo es. Sin embargo, como ya se mencionó con anterioridad, la definición legal de residuo peligroso es necesaria a efectos de poder asegurar que el residuo ingrese a un sistema de gestión acorde con sus características y se puedan realizar los controles correspondientes (Mártinez, *et al*., 2005).

De acuerdo con el artículo 1 del Convenio de Basilea, son "desechos peligrosos", a efectos del Convenio, los siguientes desechos que sean objeto de movimientos transfronterizos:

> *a) Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el Anexo I, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el Anexo III; y*

Residuos de Manejo Especial. Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

Residuos Peligrosos. Son aquellos que presentan alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en la Ley.

La página donde se pueden obtener los documentos que tratan sobre el manejo de residuos es http://www.giresol.org

[7] Gestión se refiere a un sistema que incluye manejo, tratamiento, transporte, disposición final y fiscalización.

b) *Los desechos no incluidos en el apartado a), pero estén definidos o considerados peligrosos por la legislación interna de la parte que sea Estado de exportación, de importación o de tránsito.*

Quedan excluidos los siguientes desechos:

a) *Desechos urbanos y residuos resultantes de la incineración de desechos urbanos, los cuales son considerados "otros desechos" a los efectos del Convenio.*

b) *Los desechos que por ser radiactivos estén sometidos a otros sistemas de control internacional.*

c) *Los desechos derivados de las operaciones normales de los buques, cuya descarga esté regulada por otro instrumento internacional.*[8]

De acuerdo con Martínez, *et al*., (2005) es necesario contar, entonces, con una definición clara y consistente de "residuo peligroso", de tal forma de poder desarrollar estrategias seguras para lograr una gestión ambientalmente adecuada de los mismos. La definición debería contemplar que la variedad de residuos peligrosos se incrementa periódicamente como consecuencia de la utilización y la fabricación de productos nuevos, así como la utilización de nuevos procesos industriales. Adicionalmente, las definiciones legales pueden perseguir diferentes objetivos, por lo que existe un amplio rango de definiciones, tanto en un mismo país como a nivel internacional. La clasificación de un residuo como "peligroso" se puede realizar con base en los siguientes criterios:

1. *Pertenecer a listas de tipos específicos de residuos.*
2. *Estar incluidos en listas de residuos generados en procesos específicos.*
3. *Presentar alguna característica de peligrosidad (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, ecotóxico).*
4. *Contener sustancias consideradas como peligrosas.*

De acuerdo con el artículo 2 del Convenio de Basilea (punto 2), por "manejo" se entiende la recolección, el transporte y la eliminación de los desechos peligrosos o de otros desechos, incluida la vigilancia de los lugares de eliminación. Con el fin de garantizar el éxito de este manejo y la reducción de los citados desechos se puede recurrir a ciertos instrumentos que ayuden no sólo a reducir los residuos peligrosos, sino también su manejo de manera adecuada; estos instrumentos son:

1. ***Instrumentos de comando y control.*** En este tipo de instrumentos, el regulador determina qué es lo que se puede y lo qué no se puede hacer. Por ejemplo, se pueden referir a la forma en que se deben transportar o almacenar residuos, la tecnología a utilizar, el volumen máximo de emisiones o residuos por unidad de

[8] El Convenio de Basilea se puede consultar en las siguientes páginas:
http://www.basel.int
http://www.upme.gov.co

producción, e inclusive, a la prohibición total de producir determinada sustancia. Este tipo de regulación es especialmente útil en las primeras etapas del control ambiental.

2. ***Instrumentos económicos.*** El mercado, como instrumento, tiene la ventaja de organizar la información dispersa y difícil de obtener en la forma de señales de precios. Los instrumentos económicos para la protección ambiental, generan y se apoyan en estas señales del mercado. Al introducir un cambio en los precios relativos que perciben los agentes económicos, los costos y beneficios asociados a un conjunto de opciones disponibles se afectan e inducen un cambio en sus patrones de conducta a favor de una mayor protección al medio ambiente. Esto deja gran parte de las decisiones descentralizadas, en manos de las propias empresas e individuos y por lo tanto se obtienen metas ambientales más altas a un menor costo social.
3. ***Infraestructura***. El gobierno invierte en infraestructura ambiental por dos razones: que la escala más eficiente para operar sistemas de control de la contaminación sea mayor que la que pueden alcanzar las empresas individualmente o que los beneficios sean recibidos sin poder identificar a los beneficiarios. En este caso el enfoque a cuidar es la recuperación de costos, para evitar que la población en general sea la que aporte los recursos y, lo que es mejor, que estos provengan de quién originó la contaminación, ya sea produciendo o demandando los productos.
4. ***Información, educación y capacitación***. Los programas de investigación, capacitación y difusión de información pueden contribuir de manera significativa a controlar el problema de los residuos peligrosos. En el mercado los consumidores tomarán las mejores decisiones, desde el punto de vista ambiental, si se les proporciona suficiente información. Por ejemplo, consumirán menos de los productos con mayor impacto ambiental, en algunos casos buscarán sustitutos y generalmente los usarán mejor. Lo mismo ocurre en el caso del manejo de sustancias tóxicas por parte de los trabajadores. Además de la información, los apoyos en capacitación del manejo de los residuos, pueden reducir los riesgos de una mejor manera que dejarlo únicamente a la regulación. Desde luego que para poner en práctica estos instrumentos es necesario un fortalecimiento de la capacidad institucional (Muñoz Piña, 1995).

Estos principios básicos contienen la clave de la estrategia que pueden seguir aquellas empresas que fomentan el principio de la "prevención" y "la actuación en origen". Por otro lado, si una empresa quiere reducir de manera integral el impacto ambiental derivado de su actividad, además de reducir sus propios consumos y emisiones, deberá tomar en cuenta los impactos correspondientes de sus proveedores, distribuidores y consumidores (incluida la gestión de los residuos por parte del usuario final), actuando de manera efectiva a lo largo de toda su vida, de principio a fin.

Tradicionalmente, la mayoría de las empresas ha ignorado el hecho ambiental, y sólo lo han considerado bajo ciertas circunstancias que les obligaban a tenerlo en cuenta. En estas situaciones consideraban la prevención y la gestión ambiental con un enfoque totalmente correctivo y falto de una concepción global. La consideración con el medio ambiente se reducía, en el mejor de los casos, a solucionar problemas cuando la situación se hacía insostenible, de forma poco eficiente, parcial y a corto plazo, generando grandes costos y distorsiones en la vida empresarial. Este comportamiento, por desgracia, sigue funcionando en muchas empresas (Fundació Fòrum Ambiental, s/f).

5.5.4 El tratamiento de aguas

El capítulo 18, *Protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce: aplicación de criterios integrados para el aprovechamiento, ordenación y uso de los recursos de agua dulce*, de la Agenda 21, en el punto 18.2 asienta:

18.2 *El agua se necesita en todos los aspectos de la vida. El objetivo general es velar por que se mantenga un suministro suficiente de agua de buena calidad para toda la población del planeta, y preservar al mismo tiempo las funciones hidrológicas, biológicas y químicas de los ecosistemas, adaptando las actividades humanas a los límites de la capacidad de la naturaleza y combatiendo los vectores de las enfermedades relacionadas con el agua. Es preciso contar con tecnologías innovadoras, entre ellas las tecnologías locales mejoradas para aprovechar plenamente los recursos hídricos limitados y protegerlos contra la contaminación.*

En el punto 18.3 explica:

18.3 *La escasez generalizada de recursos de agua dulce, su destrucción gradual y su creciente contaminación, así como la implantación progresiva de actividades incompatibles en muchas regiones del mundo, exigen una planificación y una ordenación integradas de los recursos hídricos. Esa integración ha de abarcar todos los tipos de masas interrelacionadas de agua dulce, tanto las aguas superficiales como las subterráneas, y ha de tener debidamente en cuenta los aspectos de la cantidad y calidad del agua. Debe reconocerse el carácter multisectorial del aprovechamiento de los recursos hídricos en el contexto del desarrollo socioeconómico, así como la utilización de esos recursos para fines múltiples como el abastecimiento de agua y el saneamiento, la agricultura, la industria, el desarrollo urbano, la generación de energía hidroeléctrica, la pesca en aguas interiores, el transporte, las actividades recreativas, la ordenación de las tierras bajas y las planicies y otras actividades.*

En ambos subcapítulos (18.2 y 18.3) se destacan las necesidades del suministro, la calidad y le escasez de agua, en tanto que se reconoce su carácter *multisectorial*. Subyace, además, la sensible preocupación de que el deterioro de la calidad del agua supone un grave problema ambiental, económico y social de escala global. Cada segundo, la industria, las ciudades y las zonas agrícolas, vierten toneladas de residuos a los ríos y a las costas. Cada litro de agua contaminada que se vierte significa la pérdida de cien litros de agua potable.

La calidad del agua es, en consecuencia, el elemento nodal que contribuye a mantener ciertos niveles de la oferta de agua. La calidad del agua se entiende como el conjunto de características físicas, químicas y biológicas que hacen que el agua sea apropiada para un uso determinado. Esta definición ha dado lugar a una normativa, que asegura la calidad suficiente para garantizar determinados usos, pero que no recoge los efectos y consecuencias que la actividad humana tiene sobre las aguas naturales. Por ello, el profesional que toma decisiones y está a cargo de procesos en los que el agua es un componente fundamental, por necesidad debe establecer los criterios de calidad que han de reunir las aguas residuales antes de ser evacuadas en un sistema receptor.

La consideración de los criterios de calidad de los vertidos resulta insuficiente como garantía de conservación de los recursos hídricos, de manera que éstos se mantengan en condiciones tales que aseguren su disponibilidad en un futuro en cantidad

y calidad adecuada. Esta garantía viene dada por el mantenimiento de las condiciones ambientales naturales que permitan preservar el equilibrio autorregulador de los ecosistemas acuáticos. De aquí surge la necesidad de definir un nuevo concepto de calidad que se desvincule totalmente de los usos, y que tenga como punto de referencia el propio recurso en sí y no los fines a los que se destina.

5.5.5 La calidad del aire

La importancia del manejo de la contaminación del aire viene de las siguientes observaciones: aproximadamente 1 200 millones de personas en el mundo están expuestas a niveles de dióxido de azufre (SO_2), cifra muy por arriba de los valores guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y cerca de 1 400 millones de personas están expuestas a niveles excesivos de humo y material particulado (MP). De 15 a 20% de los europeos y norteamericanos están expuestos a elevados niveles de dióxido de nitrógeno (NO_2), y altos índices de monóxido de carbono (CO) persisten en la mitad de las ciudades del mundo.

En un escala global, las estimaciones respecto a la mortalidad diaria indican que del 4 al 8% de las muertes prematuras de cada año se deben a la exposición de MP y contaminación intradomiciliaria; con un potencial de 500 mil muertes al año debido a concentraciones de MP en el exterior y cerca de 2.5 millones de muertes por concentración de MP intradomiciliario (Schwela, 1996; WHO, 1997; WHO, 2002a).[9] Además, aproximadamente del 20 al 30% del total de las enfermedades respiratorias parecen ser causadas por contaminación del medio ambiente y contaminación intradomiciliaria, destacándose especialmente ésta última.

Sin duda, la contaminación del aire es una amenaza aguda, acumulativa y crónica para la salud humana y el ambiente. Las personas están expuestas a contaminantes del aire en exteriores e interiores. Esta exposición puede detonar o agravar afecciones respiratorias, cardiacas y otras. Puede ser dañina para personas con enfermedades pulmonares o cardiacas crónicas, embarazadas, ancianos y niños, sobre todo en la población de menores recursos que trabaja en las calles y vive en condiciones precarias. En los problemas de salud causados por la contaminación del aire pueden influir factores tales como: magnitud, alcance y duración de la exposición, edad, susceptibilidad de cada persona, entre otros (Korc, 1999).

La contaminación del aire en exteriores en la región (América Latina y el Caribe) no es sólo un problema en la Ciudad de México, São Paulo y Santiago, ciudades de la región conocidas por su mala calidad del aire. Por ejemplo, en 1998, Guadalajara, Toluca, Mexicali, Monterrey y Tijuana, en México, rebasaron la norma de ozono y las ciudades de Quito, Tegucigalpa, Guatemala y La Habana rebasaron la norma para las concentraciones anuales de material particulado menor de 10 micrómetros (MP_{10}) establecida por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA).

[9] Citado por GTZ. (2002). Manejo de calidad del aire. Modulo 5a. Rossdirf, Alemania: GTZ, Verlagsgesselschaft mbH.

Las principales causas de la contaminación son el aumento de la urbanización, el consumo y la industrialización. Aproximadamente el 80% de la población de América del Sur vive en ciudades y se estima que casi el 90% vivirá en ciudades en el año 2020. El consumo de energía en la región también ha aumentado significativamente. La OMS estima que el 28% del consumo de energía en los países desarrollados proviene de la quema de biomasa. Ésta es una fuente significativa de la contaminación del aire en interiores.

Actualmente, hay varias iniciativas regionales para mejorar la calidad del aire en América Latina y el Caribe:

- *Eliminación del plomo de la gasolina*. El plan de acción suscrito en la Cumbre de las Américas por los Jefes de Estado de 34 países incluye la Alianza para Prevenir la Contaminación. Este acuerdo ha propiciado actividades de cooperación para el desarrollo de políticas de medio ambiente y para la puesta en vigencia de leyes e instituciones. Como parte del compromiso, los gobiernos respectivos se comprometieron a establecer planes nacionales de acción para la eliminación gradual del plomo de la gasolina.
- *Movimiento de municipios saludables*. El proceso de promover la salud en un municipio empieza cuando las organizaciones locales, los ciudadanos y las autoridades electas formalizan un convenio y ejecutan un plan de acción para mejorar continuamente las condiciones ambientales y sociales que determinan la salud y el bienestar de todas las personas que viven allí. El movimiento mundial de municipios saludables fue lanzado por la OMS al comienzo de la década del los 90 siguiendo la experiencia de ciudades europeas.
- *La iniciativa de aire limpio para ciudades de América Latina del Banco Mundial*. Una de las principales metas de esta iniciativa es promover el desarrollo o fortalecimiento de los planes de acción para mejorar la calidad del aire en los grandes centros urbanos de América Latina. Actualmente se están desarrollando o fortaleciendo planes para las ciudades de Lima-Callao, Ciudad de México, Río de Janeiro, Santiago, São Paulo y Buenos Aires.
- *El programa Aire Puro en Centro América* financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y ejecutado por la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico (SWISSCONTACT). Su meta es el mejoramiento de la calidad del aire urbano en Guatemala, Honduras, Costa Rica, Nicaragua, El Salvador y Panamá, a través de la capacitación de profesionales en el sector automotriz, el establecimiento de un sistema de inspección regular de automóviles y la sensibilización de la población.
- *Proyecto Conciencia Ciudadana y Contaminación Atmosférica en América Latina*, de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe con el apoyo financiero del Gobierno del Japón. Su objetivo es identificar los ele-

mentos específicos vinculados con la conciencia y participación ciudadana que permitirán mejorar la eficiencia de las políticas de gestión de la contaminación atmosférica. El proyecto se centrará en Ciudad de México, São Paulo y Santiago (Korc, 1999).

Las descripciones previas tienen la intención de destacar que tanto en el país, como cada entidad federativa, cada municipio y cada comunidad se despliegan *desafíos* no sólo en la continuidad del progreso de la gestión ambiental, sino también de cómo embonar la integración de las actividades estructurales de la agricultura, de la generación de energía, de los sistemas de transporte, los procesos de la industria primaria, el turismo y la tributación, entre otros. La tarea se ve compleja y es precisamente aquí donde se espera que el acervo de conocimientos que ofrece cada carrera profesional contribuya con la búsqueda de respuestas, en algunas de estas modalidades y necesidades de manejo ambiental.

Los conocimientos adquiridos a lo largo de los estudios superiores deben dar al nuevo profesional una sólida formación en los diferentes aspectos de la problemática medioambiental.. Los objetivos de algunas materias tienen elementos comunes que hace que se coloquen muy próximos a los objetivos de la sustentabilidad.[10] Por ejemplo, en el caso de las ingenierías encontramos las siguientes asignaturas:

Metrología y normalización

Objetivo: Conocer el funcionamiento y utilización de los instrumentos de medición de mayor aplicación industrial para el apoyo en la *certificación de las normas de calidad* y adquirir un panorama general de la normalización a nivel nacional e internacional y su utilización en el sistema de metrología.

Higiene y seguridad industrial

Objetivo: Analizar e identificar los elementos que representan *riesgos para los trabajadores*. Desarrollar programas de seguridad e higiene enfocados a la prevención de lesiones y enfermedades laborales y conservación del medio ambiente.

Desarrollo sustentable

Objetivo: Promover el desarrollo sustentable a partir de su ámbito de aplicación profesional, laboral y social, al comprender la *importancia que tiene la interacción hombre-naturaleza* y los efectos de esta relación en el medio ambiente y el desarrollo socioeconómico de su región.

Procesos de fabricación

Objetivo: Solucionar problemas relativos a la producción de bienes y servicios, identificando su *proceso de fabricación* en sus distintas fases, hasta la obtención de un producto final.

[10] Las frases en cursivas y negritas de cada objetivo son las expresiones que contienen cierta afinidad con la premisa de la sustentabilidad.

Química

Objetivo: Adquirir conocimientos básicos sobre la estructura de los compuestos químicos orgánicos e inorgánicos, así como su nomenclatura, propiedades físicas, reactividad, energía y equilibrio, además de su *impacto económico y social*.

Sistemas de manufactura

Objetivo: Identificar, analizar y evaluar, las condiciones que determinan el diseño y utilización de *sistemas de manufactura en la producción* de bienes y servicios.

Al iniciarse profesionalmente en el campo de su especialidad, el egresado tiene la misión de hacer compatible la actividad empresarial e industrial con la correcta gestión del entorno dentro del marco legal establecido. El acervo teórico-práctico de que dispone, le da las herramientas necesarias para gestionar el control, la prevención y tratamiento ambiental según la normativa vigente, tanto por lo que respecta a la producción como a los servicios.

El egresado deberá poseer el capital intelectual ylas habilidades necesarias para asimilar las técnicas que le faciliten la implantación de sistemas de gestión ambiental, trabajar en el ámbito de los estudios de impacto ambiental, gestionar el tratamiento de residuos tanto industriales como urbanos, entre otras. Debe tener una amplia visión de la interacción entre la actividad humana y el entorno, con especial énfasis en los principales vectores ambientales —aire, agua, suelo— técnicas de control, prevención y tratamiento, gestión y comunicación.

En suma, las carreras de la actualidad deben contribuir al fomento del desarrollo sustentable mediante la formación de profesionales capaces de hacer frente a los múltiples retos tecnológicos y ambientales que la sociedad enfrenta. Profesionales con sólida actitud para no aceptar trabajos o proyectos que impliquen daños injustos para el entorno humano y la naturaleza, con capacidad para gestionar la mejor solución técnica, social y políticamente posible.

EVALUACIÓN

VINCULACIÓN DE LA CARRERA CON EL PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES Y OTROS ASPECTOS AMBIENTALES

1. La carreras actuales tienen una responsabilidad institucional en el sentido de que preparan a sus egresados de acuerdo con los intereses de:

A. La industria.
B. El medio ambiente.
C. La sociedad.
D. El comercio.

2. La contaminación que genera el actual modelo industrial es una prueba de _____ en el uso de recursos naturales y servicios ambientales básicos:

A. Su ineficiencia.
B. Indiferencia.
C. Un pobre desarrollo.
D. La tecnología obsoleta.

3. Son residuos que, debido a su peligrosidad intrínseca, pueden causar daños a la salud humana y a otros seres vivos o el ambiente:

A. Residuos sólidos urbanos.
B. Residuos peligrosos.
C. Residuos tóxicos.
D. Residuos no peligrosos.

4. Documento en el que se hace referencia de la protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce: aplicación de criterios integrados para el aprovechamiento, ordenación y uso de los recursos de agua dulce:

A. Agenda 21, Cap. 28. Punto 28.2.
B. Informe Brundtland.
C. Agenda 21, Cap. 18. Punto 18.2.
D. Declaración de Estocolmo.

5. Las carreras actuales contribuyen al fomento del desarrollo sustentable mediante la formación de profesionales capaces de hacer frente a los múltiples retos:

A. Políticos y sociales enfrentados por la sociedad.
B. Tecnológicos y ambientales enfrentados por la sociedad.
C. Industriales y de servicios.
D. Sociales y económicos.

EVALUACIÓN GENERAL CAPÍTULO V

FOMENTO DEL DESARROLLO SUSTENTABLE A PARTIR DE LAS CARRERAS DEL SNIT

1. La educación del siglo XXI no sólo debe responder a la necesidad de proveer y mantener el actual sistema económico, sino también a:

A. Establecer nuevos estándares de producción.
B. Cumplir con la misión humanista para realizar talentos y aptitudes.
C. Adquirir posiciones aptas para una mejor educación.
D. Desarrollar nuevos valores.

2. La ingeniería industrial esta íntimamente ligada al desarrollo sustentable, precisamente por

A. Su naturaleza de desarrollo productivo.
B. Su naturaleza al cuidado de la calidad.
C. Su naturaleza sistémica y holística
D. Su naturaleza humana.

3. La transformación de la producción, la elaboración, la comercialización, el transporte y la distribución como consecuencia del rápido desarrollo urbano, representan un problema importante para el sector:

A. Industrial.
B. Textil.
C. Alimentario.
D. Educación.

4. Herramienta que permite visualizar, por un lado, la situación actual de los diversos tejidos empresariales, su organización, sus capacidades tecnológicas y, por el otro, el estado de las variables macroeconómicas regionales:

A. Estadísticas elaboradas por el INEGI.
B. Información de la SEGOB.
C. Análisis FODA.
D. Macroeconomía.

5. Al mencionar que el prestigio de una institución de educación superior se deriva de la calidad académica de sus egresados, de la ocupación de los mejores empleos, o la contribución de los egresados en el campo de la investigación, entre otro aspectos, entonces se habla de:

A. Entorno laboral estable.
B. Fortalezas detectadas a través de resultados.
C. Oportunidades de trabajo.
D. La calidad de la enseñanza.

6. A cualquier institución le agradaría estar siempre en la situación donde pudiera maximizar tanto sus fortalezas como sus oportunidades, esto se lograría aplicando la estrategia:

A. Debilidad *vs.* Oportunidades.
B. Fortaleza *vs.* Oportunidades.
C. Debilidades *vs.* Amenazas.
D. Fortalezas *vs.* Amenazas.

7. El nuevo enfoque de las carreras no sólo debera reforzar los conceptos de producción más limpia, prevención de la contaminación, ecodiseño y ecología industrial; sino que además deberá de

A. Superar expectativas en la transformación de material.
B. Conceptualizar idóneamente la calidad del producto o servicio.
C. Colocar la sostenibilidad como prioridad en agendas de trabajo y formación continua.
D. Estudiar otras opciones tecnológicas.

8. El secuestro y almacenamiento de carbono, la protección de la biodiversidad, la protección de cuencas hidrográficas, la belleza escénica, son:

A. Temas en el foro mundial del ambiente.
B. Servicios ambientales.
C. Fortalezas del ecosistema.
D. Utopías medioambientales.

9. El manejo integral y sustentable de los residuos sólidos es la combinación de flujos de residuos, métodos de recolección y procesamiento, de lo cual derivan beneficios ambientales, optimización económica y aceptación social en un sistema de manejo práctico para cualquier región; este concepto es del:

A. Sistema de Institutos Tecnológicos.
B. Instituto Nacional de Ecología.
C. La SEMARNAT.
D. OCDE.

10. La eliminación de plomo en la gasolina, el movimiento de municipios saludables, la iniciativa del Banco Mundial de aire limpio para ciudades de América Latina, el programa aire puro en Centro América, el proyecto conciencia ciudadana y contaminación atmosférica en América Latina, son iniciativas _____ en América Latina y El Caribe.

A. Nacionales para evitar el deterioro de la tierra.
B. Mundiales para ayudar a la calidad de vida.
C. Regionales para mejorar la calidad del aire.
D. Locales para mejorar la calidad del aire.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Después de resolver los ejercicios descritos con anterioridad en esta unidad, se sugiere que los alumnos lleven a cabo las siguientes actividades de aprendizaje:

5.1 Realiza discusión en el grupo con el propósito de establecer las aportaciones de sus carreras al desarrollo sustentable en los ámbitos industrial, urbano y rural.

5.1.1 Elaborar un ensayo sobre alguna estrategia y tendencia mundial que estén enfocados a los objetivos del desarrollo sustentable.

5.2 Preparar una matriz FODA de la comunidad, en la que se identifiquen las fortalezas y las debilidades en su relación con los objetivos del desarrollo sustentable, así como el análisis de las oportunidades existentes para lograr las metas y objetivos, y las amenazas y riesgos que la harían fracasar.

5.5 Formular un anteproyecto de desarrollo sustentable que contenga un panorama general de algún problema específico. Describir la situación que se desea cambiar así como las estrategias que pudieran promover el desarrollo sustentable. Presentar y analizar los trabajos realizados.

PROBLEMAS

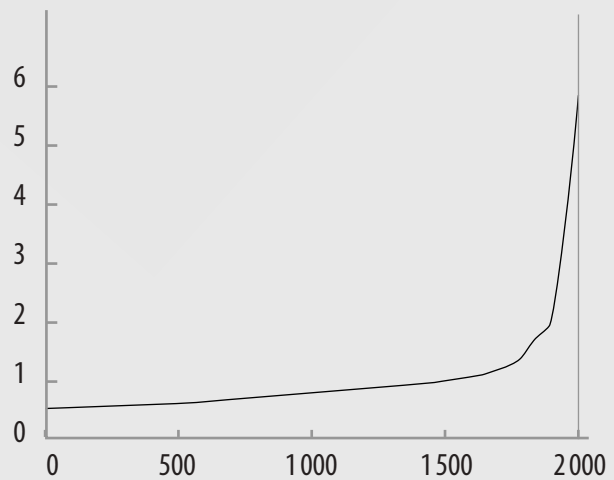
Se sugiere abordar estos problemas como una forma de poner a práctica los amplios temas que comprende el desarrollo sustentable y cuyo fin es apoyar la aplicación de los mismos orientada al futuro de la sustentabilidad. También son una guía mínima para el diseño de objetivos específicos en la formulación de una Agenda 21 local y para las diferentes empresas que se suman a los grandes objetivos de las sustentabilidad, así como a las últimas evoluciones de las normas internacionales.

1. La demostración más clara de la crisis ecológica es la nivelación de los aumentos del rendimiento agrícola en Estados Unidos. En muchos lugares los rendimientos están realmente declinando como es el caso de parcelas de la Revolución Verde mantenidas por el Instituto Internacional de Investigación del Arroz (IRRI) en Filipinas. Existen diversas perspectivas acerca de las causas que explican este fenómeno. Algunos creen que los rendimientos se están nivelando porque el rendimiento potencial de las variedades actuales está aproximándose al máximo, y por lo tanto la ingeniería genética debe aplicarse a la tarea de rediseñar especies de cultivo que superen los límites. ¿Cuál es el factor limitante? _____ _____.

2. El monocultivo extensivo, con plantas "bombardeadas" con soluciones de nutrientes, generó explosiones de plagas que a su vez fueron controladas con el uso intensivo de pesticidas sintéticos ahorradores de mano de obra. El monocultivo extensivo y la mecanización han limitado los sistemas agrícolas con una distribución distorsionada del tamaño de las parcelas, lo que de hecho limita la productividad potencial por unidad de superficie y garantiza el poco empleo de mano de obra. Identifique los factores limitantes y explique.

3. El crecimiento de la población es uno de los más objetos de investigación controversiales dentro del campo de los estudios ambientales. ¿Por qué el crecimiento de la población humana es un problema ambiental?

4. Explicar la siguiente gráfica en términos del aumento de la población y sus efectos sobre los recursos naturales.



5. La ecuación para calcular el crecimiento exponencial, fórmula del interés compuesto, es

$$\textbf{Valor futuro} = \textbf{valor presente} \times (e)^{kt}$$

Donde ***e*** es igual a la constante 2.71828 …, ***k*** es igual a la tasa de incremento y ***t*** es el número de años sobre los cual se mide el crecimiento. Reemplazando las palabras por símbolos, la ecuación se lee de la siguiente manera:

$$N = N_0 \times (e)^{kt}$$

Donde la variable N_0 es igual a la cantidad en el tiempo cero, esto es, el punto de inicio. De acuerdo con este modelo, y a juicio de los demógrafos, la población mundial de 1997 fue de 5 mil 850 millones de personas, con una tasa (k) de incremento de 1.36% anual:

i) Calcule la población mundial para el año 2025.
ii) Con los datos de la población nacional del año 2000, y la tasa (k) de incremento de esa década, calcule la población nacional para el año 2025.
iii) Con los datos de la población estatal del año 2000, y la tasa (k) de incremento de esa década, calcule la población estatal para el año 2025.
iv) Con los datos de la población municipal del año 2000, y la tasa (k) de incremento de esa década, calcule la población municipal para el año 2025.
v) Comente los resultados en términos de disponibilidad de vivienda, alimentos, energía, materias primas, residuos, contaminación, etcétera.

6. Mediante una sencilla modificación al modelo exponencial se puede calcular cuándo, dada una tasa de incremento (k) anual y la población de un año específico, alcanzaría cierto nivel esa población. La fórmula es:

$$t = \left(\frac{1}{k}\right) \ln\left(\frac{N}{N_0}\right)$$

donde ***t*** es igual al tiempo en años, ***k*** es la tasa de incremento, ln es el logaritmo natural, N_0 es la población de un año en particular, N es la densidad de la población de 1 persona/m^2.

De acuerdo con el nuevo modelo, y tomando en cuenta la población mundial de 1997, cuya tasa de incremento k = 1.36% ¿en qué año la tierra alcanzaría la imposible densidad de 1 persona/m^2? Considere que la Tierra tiene $1.31 \times 10^{14} m^2$ de Tierra no cubierta de agua, entonces N es igual a 1.31×10^{14} personas.

7. En algún lugar de la Tierra ya existe una densidad de 1 persona/m^2. En un condominio de la ciudad de México se encontró que era habitado por 518 personas, en el cual se midió una densidad de 1 persona/1.5m^2.

i) Calcule el área de ese condominio.
ii) Compare esta área con la superficie promedio de la vivienda de una familia típica norteamericana que es de 2 095 ft^2, según datos de 1995.

8. El área del estado de Sinaloa es de 58 092 km^2. La población del año 2000 fue de 2 millones 536 mil 844 habitantes. Con base en estos datos calcule la densidad de la población expresada en términos de persona por metro cuadrado. ¿Es este dato alto o bajo? Explique su razonamiento.

9. El área del municipio de Culiacán es de 4 758.9 km^2. La población del año 2000 fue de 745 mil 537 habitantes. Con base en estos datos calcule la densidad de la población expresada en términos de persona por metro cuadrado. ¿Es este dato alto o bajo? Explique su razonamiento.[11]

10. La alta densidad de población de las áreas urbanas tiene sus ventajas y sus desventajas. Enliste tantas como pueda de una y de otra y luego defienda su punto de vista. ¿Cómo se pudieran eliminar o reducir las desventajas? Utilice evidencias para apoyar sus conclusiones.

11. Cuando la población crece exponencialmente, al tiempo que transcurre para que esa población sea el doble de su tamaño se le llama *doubling time*, el cual se puede calcular usando la siguiente fórmula:

$$T_{DB} = \frac{\ln 2}{\text{Tasa de crecimiento}} \times 100$$

donde T es igual al tiempo (en años) en que la población se multiplica por 2, ln es el logaritmo natural y la tasa de crecimiento se expresa como porcentaje. El logaritmo natural de 2 es 0.693 que al multiplicarse por 100, la fórmula resultante es:

$$T_{DB} = \frac{69.3}{\text{Tasa de crecimiento}}$$

que a su vez, para facilitar el cálculo, 69.3 se redondea a 70, para obtener la siguiente representación:

$$T_{DB} = \frac{70}{\text{Tasa de crecimiento}}$$

Con base en esta última fórmula, con una tasa de crecimiento (k) de 1.42% (tasa de incremento del año 2000) ¿cuál es el *doubling time* para el estado de Sinaloa? Con una tasa de crecimiento (k) de 2.18%, ¿cuál es el *doubling time* para el municipio de Culiacán?

12. Usando la ecuación $t = \left(\frac{1}{k}\right) \ln\left(\frac{N}{N_0}\right)$ y la fórmula del *doubling time* determine cuándo la población de Sinaloa será de los 5 millones de habitantes.

[11] Se sugiere que el alumno sustituya los datos por los de su estado y su municipio.

13. Los humanos son omnívoros. Esto es, son capaces de comer de todos los grupos de alimentos. Trigo, arroz, maíz, que son los tres tipos de cereales que más se consumen. Le siguen otras fuentes de alimentos que incluyen papas, cebada, avena, yuca, camote, caña de azúcar y remolacha, legumbres, sorgo, mijo, aceites vegetales, frutas y hortalizas, carne (de res, pollo, puerco, carnero), leche, pescado y otras clases de mariscos. Todos ellos son productos que para obtenerlos se requieren suelos.

Con base en lo anterior, teniendo como referencia el cultivo de maíz:

i) ¿Cuál es la evolución de la superficie agrícola de temporal del país de 1950 al año 2000?

ii) ¿Cuál es la evolución de la superficie agrícola de riego del país de 1950 al año 2000?

iii) ¿Cuál es la tasa de crecimiento para cada tipo de superficie agrícola del país de 1950 al año 2000?

iv) ¿Cuál es la evolución de la superficie agrícola de temporal de Sinaloa de 1950 al año 2000?

v) ¿Cuál es la evolución de la superficie agrícola de riego de Sinaloa de 1950 al año 2000?

vi) ¿Cuál es la tasa de crecimiento para cada tipo de superficie agrícola de Sinaloa de 1950 al año 2000?

vii) Tanto para el país como para la entidad estatal, calcule el área per cápita para ambos tipos de superficie agrícola y grafique la tendencia. ¿Cuál es su percepción de esta evolución?

14. Calcule la tasa de crecimiento de la producción de maíz, tanto de la superficie de temporal como de riego, para el periodo 1950-2000.

15. Determine la producción de maíz per cápita para el periodo 1950-2000 y grafique la tendencia. ¿Cuál es su percepción de esta evolución?

16. La cultura del automóvil es una de las acciones más perversas. El impacto ambiental y social de nuestra dependencia del automóvil y de los motores de combustión interna es extraordinario.

i) ¿Cuántas muertes por accidentes automovilísticos en las carreteras ocurren al año? Utilice datos estatales y municipales.

ii) ¿Cuántas heridos de gravedad por accidentes automovilísticos en las carreteras ocurren al año? Utilice datos estatales y municipales.

iii) ¿Cuál es el costo de los servicios de salud para la recuperación de los accidentados? Utilice datos estatales y municipales.

iv) ¿Cuál es el costo anual por intereses pagados para financiamiento de la compra de un automóvil?

v) ¿Cuántos animales atropellados en las carreteras mueren cada año?

vi) ¿Cuánto es el consumo de energía fósil de un automóvil, de un camión de carga, de un camión de transporte urbano, de una *VAN* para transporte escolar, a la semana?

vii) ¿Cuántos automóviles y camiones de modelos antiguos transitan en la ciudad?

viii) Con datos proporcionados por las autoridades de tránsito completar el siguiente cuadro, en porcentaje, qué tipo de transporte es el que predomina y el que muestra una evolución más acentuada.

ix)

Tipo de transporte	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
Auto								
Camión								
Transporte público								
Motocicletas								
Otros								

Analice estas tendencias y relaciónelas con al evolución de la población estatal y municipal. ¿Qué espera que ocurra en lo que concierne al consumo de energía, accidentes, tráfico en la carretera y la ciudad, contaminación, etcétera?

17. De acuerdo con Miller (1995), se necesitan aproximadamente 2 200 calorías (Cal) de energía para producir un bote aluminio. Pimentel y Pimentel (1996) estiman 1 600 por bote. Un promedio razonable es de 2 000. Cada caloría tiene 3.97 BTU por kWh de electricidad. Se necesitan 10 000 BTU de energía calorífica de carbón para generar un 1 kWh de electricidad.

i) ¿Cuál es el equivalente de 1 caloría, en kilowatt?
ii) ¿Cuántas kWh de electricidad se necesitan para producir un bote de aluminio usando la estimación de Miller? ¿Cuántos usando la estimación de Pimentel? ¿Cuántos usando la estimación promedio?
iii) ¿Cuál es el costo del kWh de electricidad? Use el recibo de luz de su casa para calcular este costo.
iv) Dado que ya conoce el precio del kWh, ¿cuánto costaría producir un bote aluminio usando la estimación de Miller?, ¿cuánto usando la estimación de Pimentel? y ¿cuánto usando la estimación promedio?
v) Compare este precio con el precio de un *six-pack* de la bebida de su preferencia. ¿Qué concluye?

18. De acuerdo con el Censo de Estados Unidos, el 88% de los hogares norteamericanos tienen, al menos, un reproductor de video (VCR), de los cuales el 20% no tiene programado el reloj. En otras palabras, en ese 20 % de hogares el símbolo "12:00" está en un estado intermitente, se enciende y se apaga, o el reloj marca una hora incorrecta. Asuma que se han vendido 100 millones de VCR, esto significa que hay 20 millones de personas que no programan el citado reloj.

Considere, además, que se necesita una cifra razonable de 4 watts por hora para mantener encendido ese reloj, durante 24 horas al día, en los 365 días del año. Recuerde que la VCR no tiene un *switch* de apagado, por lo que resulta imposible apagar el reloj, a menos que se desconecte el aparato.

i) ¿Cuánto es la cantidad de energía eléctrica que se requiere, al año, para mantener encendido esos 20 millones relojes, en estado intermitente?
ii) Calcule el tamaño de la planta energía, se alimenta de carbón, que se necesitaría para abastecer el desperdicio de energía. *Primero*, divida el total de kWh que se usan en los relojes intermitentes entre 8 760 que es el número de horas que tiene el año. Una planta de electricidad típica produce electricidad en un rango de 300 mil a 1 millón de kilowatts por hora. Debido al mantenimiento

de rutina, la planta tiene capacidad para operar alrededor de 3/4 del tiempo. *Segundo*, multiplique los kilowatts/hora por 4/3 para obtener la capacidad o tamaño de la planta. Luego agregue un 10% para compensar la cantidad de energía que se requiere para remover el SO_x.

Si la planta se operara con carbón el costo sería de alrededor de 300 millones de dólares para construirla. La electricidad que se obtuviera tendría un precio de 4.4 centavos por kWh, asumiendo que los costos ambientales ya están incluidos. La electricidad que se vendería a los usuarios domésticos tendría un costo de 8 centavos por kWh.

i) ¿Cuál es el costo anual por mantener encendido el reloj de cada VCR?
ii) ¿Cuál es el costo anual por mantener todos los relojes parpadeantes de las VCR de Estados Unidos?

Aproximadamente 1 kg de SO_x, el cual contribuye a la lluvia ácida, se produciría por cada 100 kWh de electricidad, si la planta no usara filtros para controlar la emisión de SO_x. De no ser así, se debe agregar el costo de un dólar a la respuesta del inciso *ii*) inmediato anterior, para contrarrestar lo efectos secundarios y de la contaminación que genera la planta.

19. La atmósfera es una capa muy delgada que cubre el planeta. Toda la vida en la Tierra depende de esta capa. Evidencias científicas sugieren que la composición de nuestra atmósfera está cambiando como resultado de las emisiones por la quema de energía fósil, de fuentes industriales y la deforestación. Asimismo, trazas de gases tales como el metano y las altas concentraciones de un complejo de gases producidos artificialmente llamados clorofluorocarbonos (CFC y HCFC) están impactando la atmósfera. A éstos se suman el CO_2, y el NO_x.

La mitad de la masa de la atmósfera se encuentra dentro de los primeros 5 km de la superficie terrestre, el 80% dentro de 15 km y el 90% dentro de 20 km. Los principales gases que comprenden la atmósfera se muestran en el cuadro 1. Estos gases virtualmente se mantienen constantes a una altura de 25 km.

CUADRO 1 Principales gases que componen la atmósfera.

Gas	Volumen (%)	Peso molecular (%)	Peso (%)
Nitrógeno	78.00	28	75.00
Oxígeno	21.00	32	23.00
Argón	00.930	40	1.30
Dióxido de carbono	00.035	44	0.05
Atmósfera promedio	100.00	29	100.00

¿Cuánto pesa la atmósfera en cada metro cuadrado de superficie (1 m^2)[12]?
¿Cuánto pesa la atmósfera en cada kilómetro cuadrado (km^2)?

[12] Recuerde: la presión atmosférica es igual a 1 kg/cm^2.

El área de la superficie terrestre es aproximadamente 516×10^6 km^2. ¿Cuál es el peso total de la atmósfera, en toneladas métricas?

20. El CO_2 comprende el 0.05% del peso de la atmósfera. ¿Cuál es el peso, en toneladas métricas, del CO_2 en la atmósfera?

21. De acuerdo con distintas fuentes, la emisión mundial de CO_2 debido a la deforestación y la quema de energía fósil es de 7 mil 700 millones de toneladas (7.7×10^9) anualmente. ¿Qué porcentaje representa (7.7×10^9 toneladas) de $2\,580 \times 10^9$ toneladas de CO_2, que es el total de la atmósfera?

22. De acuerdo con el cálculo anterior, la sociedad actual está sumando, en este momento, CO_2 a la atmósfera en una tasa anual del _____%, aproximadamente. En 1959, el CO_2 que se midió fue de 316 ppm, y en 1995 fue de 360.7 ppm. ¿Cuál es el aumento porcentual de CO_2 en ese periodo de 36 años?

23. ¿Considera que el CO_2 producido por las actividades humanas permanece en la atmósfera? Si no fuera así, ¿a dónde se irá? Identifique el más grande resumidero de este CO_2 antropogénico.

24. El volumen de agua de los océanos del mundo es una cantidad de vital importancia que no sólo permite apreciar la circulación de aquéllos, sino además evaluar la naturaleza de la contaminación marina. Estos océanos juegan un rol de medular importancia dado que son los principales resumideros del CO_2 antropogénico, cuyo gas está implicado en el cambio climático global. Por otro lado, la profundidad promedio de estos océanos es de 3.8 km y abarcan un área aproximada de 360×10^6 km^2.

i) Calcule el volumen de agua de los océanos. Expresar su respuesta en km^3.
ii) Convertir los datos anteriores en metros cúbicos y luego a litros. Exprese estas cifras en notación científica.

25. La hipótesis del hierro establece que "la fertilización de los océanos con hierro pudiera elevar la cantidad de fitoplancton, el cual, a su vez reduciría los niveles de dióxido de carbono atmosférico". El efecto neto pudiera ser una reducción del efecto invernadero, haciendo que la Tierra fuera "menos caliente".

i) La concentración de hierro en las aguas marinas es aproximadamente de 6×10^{-2} ppb. ¿Cuánto hierro se encuentra en los océanos? Exprese su respuesta en gramos y en toneladas métricas.
ii) ¿Cuánto hierro se requiere para doblar su concentración?

26. Algunos científicos señalan que el calentamiento global causará una elevación del nivel del mar debido a que las regiones polares se derretirán. Otros dicen que el calentamiento de los polos acarreará más nieve, que habría una mayor acumulación de nieve y no un derretimiento. Sin descartar ninguno de los dos planteamientos, hay un efecto que se puede evaluar aritméticamente: el impacto del calentamiento del agua sobre el nivel del mar.

El coeficiente de expansión térmica (c.e.t, también conocido como coeficiente de expansión cúbico o c.t.e por su siglas en inglés) del agua de mar es aproximadamente 0.00019 por grado Celsius (1°C). Esto sencillamente significa que por un aumento de 1°C en la temperatura de cualquier cantidad de agua marina, el volumen de agua se elevará en aquella fracción.

Dado que las cuencas de los océanos están delimitadas por sus fondos y sus "lados", la única salida es elevarse. "Elevarse" significa avanzar sobre terrenos que

están por arriba del nivel del mar, es decir que aquellas tierras que no tengan elevaciones serán irremediablemente inundadas.

Para calcular cómo un aumento en la temperatura del agua del mar afectaría su nivel, sólo multiplique la profundidad promedio del océano en centímetros por el c.t.e, multiplicado por el número de grados en los que se ha elevado la temperatura. (Nota: poner un 1 antes del valor del c.t.e para obtener la altura del nivel del mar después del calentamiento. Si multiplica directamente la profundidad promedio (en cm) por el c.t.e sólo obtendrá la cantidad de centímetros que se elevará el nivel del mar)

i) Si la temperatura del mar se elevara 1°C ¿cuánto se elevaría el nivel del mar? Exprese su respuesta en centímetros. ¿Cuáles serían las implicaciones sociales y económicas?

ii) Evalúe el impacto de un aumento 1°C en la temperatura del agua del mar sobre las costas de Baja California, Yucatán, Veracruz, Chiapas y otras zonas costeras del país. Investigue cuánta gente sería afectada.

27. Si la temperatura del mar se elevara 1°C ¿Cuánto se elevaría el nivel del mar? Exprese su respuesta en centímetros.

28. Para las empresas orientadas al futuro, esto es, empresas que se proponen preservar el medio ambiente asegurando al mismo tiempo sus propios beneficios, es esencial tener acceso a numerosos datos medioambientales. Sin embargo, debido a las extensas cantidades de datos disponibles, hay veces en las que "los árboles no dejan ver el bosque". Lo que se necesita para un control efectivo es una gestión de la información concisa y valiosa.

Los indicadores medioambientales cuantifican la evolución en el tiempo de la protección medioambiental de la empresa, determinando tendencias y permitiendo la corrección inmediata si fuera necesario. Otro valor importante de los indicadores ambientales surge de la evaluación comparativa (benchmarking) con los de empresas del mismo u otro sector de actividad. Esta práctica permite descubrir puntos fuertes y débiles, y establecer con una mayor perspectiva cuáles deben ser los objetivos medioambientales de la empresa.

i) Diga cuáles son los tres tipos de indicadores medioambientales más representativos y explique cada uno.

ii) Mencione y explique los principios básicos de los sistemas de indicadores medioambientales.

29. Una empresa de teñido observa el consumo de sus materias primas esenciales además de agua y energía, usando indicadores medioambientales determinados mensualmente. Se sabe que el consumo de agua por kilogramo de artículos teñidos es relativamente constante. Este consumo se muestra en los siguientes datos: 22, 26, 24, 38, 30 y 22 litros por kilogramo. Debido a un error de programación, el sensor automático para el suministro de agua en el departamento de teñido se bloqueó en abril. En lugar de la dosis óptima dependiendo del volumen de carga, siempre se consumía el máximo nivel de agua.

i) En un formato de Excel grafique los datos, colocando donde corresponde los meses y la relación "agua en litros/kg".

ii) De acuerdo con la relación contenida en la gráfica ¿cómo se llama el indicador medioambiental? _____

iii) ¿Cuándo se descubrió el error?_____

iv) ¿Cuándo se eliminó? _____

v) ¿Cuál es el promedio de litros de agua utilizado por kg de tela teñido? _____

vi) ¿Cuánto cuesta el litro de agua en su comunidad? _____

30. Para hacer una selección racional de los indicadores medioambientales, es esencial identificar los impactos medioambientales significativos de las actividades de la empresa. Esto incluye considerar la situación medioambiental de los centros de trabajo o de la región, además de las metas medioambientales sociales y las exigencias externas. Con base en esta información, se pueden definir los puntos de atención para el establecimiento y uso de los indicadores.

Consejo: Con ayuda de los responsables o de un grupo de trabajo, empiece por establecer una amplia lista de posibles indicadores medioambientales para todas las áreas de la empresa. Seleccione uno o dos indicadores medioambientales clave para emplearlos en la evaluación del comportamiento medioambiental de cada área. Póngalos de relieve en la lista. Entonces, en la primera fase puede limitar la determinación del indicador principal a estos indicadores medioambientales clave. Cuando disponga de los datos necesarios, puede establecer otros indicadores como información adicional para una evaluación ampliada del comportamiento medioambiental.

El artículo 5 del Reglamento EMAS sugiere un conjunto de indicadores para presentar una declaración medioambiental, los cuales se presentan en el cuadro 2.

CUADRO 2 | Guía de indicadores medioambientales para la empresa.

Indicadores medioambientales para una Declaración Medioambiental		
	Absoluto	Relativo
Rendimiento de producción (=RP) en número de artículos, kg, etc.	(=RP)	—
Consumo de materias primas	kg	kg/RP
Consumo de energía	kWh	kWh/RP
Consumo de agua	m^3	m^3/RP
Residuos totales	kg	kg/RP
Porcentaje de reciclaje de residuos	—	%
Aguas residuales	m^3	m^3/RP
Emisiones al aire (p. ej. CO_2, NO_x, partículas en suspensión, etc.)	kg	kg/RP

Fuente: IHOBE. 1999.

Los indicadores medioambientales absolutos por lo general se pueden obtener a partir de fuentes de datos existentes en la empresa (p. ej. contabilidad de la energía, informes de residuos, estadísticas de ventas, inventarios de sustancias peligrosas) o de los ecobalances de la empresa. Para establecer los indicadores relativos debe hacerse una distinción entre dos tipos de indicadores: "cuotas"

(también llamadas "proporciones") y "ratios". Las "cuotas" se usan para determinar la proporción del total que corresponde a un subgrupo, por ejemplo la parte de la fuente de energía gas en el consumo total de energía. Los "ratios", por el contrario, relacionan los indicadores absolutos con las unidades operativas que los han causado. Frecuentemente, se determina la eficiencia de una entrada o salida por valor de referencia, como por ejemplo el consumo de energía en kilovatios hora por kilogramo de producto.

i) Con base en lo anterior, represente, aunque de manera general, una *cuota* de la fuente de energía gas: _____

ii) Con base en lo anterior, represente, aunque de manera general, un *ratio* que muestre el consumo específico de energía: _____

31. Un director de fábrica necesita establecer los indicadores medioambientales relativos para las categorías de energía y de consumo de agua, asimismo para el volumen de residuos. Con base en estas categorías establezca tres indicadores medioambientales relacionados con los volúmenes de producción:

i) _____
ii) _____
iii) _____

32. Complete los cuadros 3 y 4 en la que se concentra la entrada y salida de materiales y se pueden calcular algunos indicadores. Los indicadores de entradas permiten observar los flujos de materiales importantes, agua, y energía dentro de una empresa. Por consiguiente, permiten que se persigan los objetivos principales y que se obtengan medidas apropiadas de optimización.

CUADRO 3 | Indicadores de entrada de materiales.

Indicador	Relación	Unidad de medida
Consumo total de material	Absoluto en t	T
Eficiencia de materias primas	$\frac{\text{Entrada de mat. en t}}{\text{RP en t}}$	%
Cantidad total de embalaje		
Proporción de embalaje del producto		
Proporción de embalaje reutilizable		
Diversidad sustancias peligrosas		
Entrada de sustancias peligrosas		
Proporción de materias primas renovables		
Materiales medioambientalmente problemáticos		
Materiales alternativos más seguros para el medio ambiente		
Costos de material		
Costos de embalaje		
Costos específicos de embalaje		

Fuente: IHOBE, 1999.

Indicadores de salidas

Los indicadores de salidas pueden usarse para supervisar las emisiones y los flujos de residuos, así como para controlar aspectos de los productos relevantes para el medio ambiente. Por consiguiente, apoyan la consecución de las siguientes metas:

- Identificar las principales fuentes de emisiones y residuos.
- Reducir los flujos y los costes de los residuos/las emisiones atmosféricas/las aguas residuales.
- Optimizar los aspectos medioambientales de los productos.
- Reducir los impactos medioambientales locales.

CUADRO 4 | Indicadores de salida: residuos.

Indicador	Relación	Unidad de medida
Cantidad total de residuos	Absoluto en t	T
Cantidad específica de residuos	$\frac{\text{Tipo de residuos en t}}{\text{Producción}}$	kg /UP
Residuos para reciclaje		
Residuos para eliminación		
Tasa de reciclaje		
Tasa de eliminación		
Residuos que requieren supervisión especial (residuos peligrosos)		
Tasa de residuos peligrosos		
Costo de residuos		
Costos específicos de residuos		

Fuente: IHOBE, 1999.

Desde un punto de vista de la dirección de una empresa, los costos totales de los residuos son de gran interés, puesto que disminuir la cantidad de residuos también implica una reducción significativa de todos los costos relacionados con los mismos. Además de los costos de retirada de los residuos, deberían incluirse los costos asociados al almacenamiento interno, el personal, el tratamiento de residuos, y los costos de transporte. Un cálculo total de costos incluye los costos de residuos más los costos de compra de los materiales retirados, así como el valor añadido (perdido) generado en el proceso de producción. Los costos determinados por este método son con frecuencia de diez a quince veces mayores que los costos de residuos observados inicialmente, que simplemente incluyen los costos de retirada de los residuos (IHOBE, 1999).

Referencias bibliográficas

Agudo de Córsico, María Celia, (2005, octubre de 2005, número 63), *La enseñanza efectiva,* Buenos Aires, Boletín de la Academia Nacional de Educación, pp. 6-12.

Aguilera Vidal, Rosa. "Ambiente y economía", en Jorge Rojas Hernández y Oscar Parra Barrientos. 2003. Conceptos básicos sobre medio ambiente y desarrollo sustentable. Buenos Aires: INET, GTZ, pp. 245 – 256.

Aicher, Otl, 2002, *El Mundo como Proyecto*, Barcelona Ediciones G. Gili, SA de CV.

Ander-Egg, Ezequiel, 1978, *Introducción a la planificación*, Buenos Aires, El Cid Editor, p. 145.

Ángel Augusto y Felipe Ángel. "*La ética de la tierra. Ética y medio ambiente*." En Enrique Leff. 2002. Ética, vida y sustentabilidad. México: PNUMA, PNUD, CEPAL, pp. 12-26.

Andersen, 1993, Citado por Azqueta, Diego, 2002, *Introducción a la economía ambiental*, Madrid, McGraw-Hill, p. 63.

ANUIES. 2000. La educación superior en el siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo. México: ANUIES.

Arana Ercilla, Martha H. (2006, enero-junio, número 004). Los valores en la formación profesional. Tabula Rasa, pp. 323-336.

Azqueta Oyarzun, Diego, 1994, *Valoración económica de la calidad ambiental*, Madrid, McGrawHill.

Azqueta, Diego, 2002, *Introducción a la economía ambiental*, Madrid, McGrawHill.

Barbier Edward, B. 1987. *The Concept of Sustainable Economic Development Environmental Conservation* 14 (2)-l01-110.

Barrantes, Roxana, 1997, *Hacia un Nuevo Dorado: Economía de los Recursos Naturales*, Perú, CIE.

Bartelemus, Peter ."Dematerialization and Capital Maintenance: Two Sides of the Sustainability Coin". Lieferbare Wuppertal Papers (ISSN 0949-5266). Nr. 121 (January 2002). Nr. 120 (January 2002).

Bassols Batalla, Ángel, 1982, *Recursos naturales de México. Teoría, conocimiento, y uso*. 14a. edición, México, Nuestro Tiempo, p. 18.

Bell, Simon y Stephen Morse. 2003. Measuring sustainability. Learning from doing. London: Earthscan, p.1.

Bifani, Paolo. 1999. Medio ambiente y desarrollo sostenible. 4a. ed., rev. Madrid: Instituto de Estudios Políticos para América Latina y África (IEPALA).

Bliss, Christopher, "El Estilo de Vida y el Estándar de Vida", en Martha C. Nussbaum y Amartya Sen (Comps.), 1996, *La calidad de vida*, México: Fondo de Cultura Económica, pp 534-553.

Bosier, Sergio. 1992. El difícil arte de hacer región. Las regiones como actores territoriales del nuevo orden internacional. Lima: Centro de Estudios Bartolomé de las casas.

Brandon, K. 1996, "Ecotourism and Conservation: A Review of Key Issues." Departamento de Medio Ambiente Paper No.33. Washington: Banco Mundial.

Brañes, Raúl, 2000, *Manual de derecho ambiental mexicano*, México, Fondo de Cultura Económica, p. 29.

Brundtland, Gro Harlem, 1994, *The solution to a global crisis*, Environment, 36, (10), pp. 17-20.

Bryant, Dirk, Daniel Nielsen y Laura Tangley. 1997. Las últimas fronteras forestales. Ecosistemas y economías en el límite. New York, Instituto de Recursos Mundiales (WRI).

Canter, Larry W., 1998, *Manual de evaluación de impacto ambiental*, Madrid, McGrawHill, pp. 149-175.

Capuz Rizo, Salvador y Tomás Gómez Navarro, 2004, *Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*, México, Alfaomega.

Carson, Rachel L., 2002, *Silent Spring*, Boston, Houghton Mifflin Company.

CNPML. 2001. "Análisis de ciclo de vida" (ACV). Centro Nacional de Producción Más Limpia. Seminario sobre perspectivas del sector industrial en los mercados verdes; una oportunidad para la industria nacional. Medellín, Colombia.

Centro de Investigaciones de la Economía Mundial (CIEM) 2000. Investigación sobre desarrollo humano y equidad en Cuba 1999. La Habana: Caguayo, PNUD

CEPAL. 2001. Memorias del seminario internacional de ecoturismo: políticas locales para oportunidades globales. Mayo, 2001. Santiago de Chile: CEPAL.

Cesaroni, Fabrizio and Roberta Arduini. 2001. Environmental Technologies in the European Chemical Industry, Pisa, Italy: Laboratory of Economics and Management Sant'Anna School of Advanced Studies

Coase, Ronald. 1960. "The problem of social cost" Journal of Law and Economics 3.

Colom, J. A., Ma. Pérez, P. & G. Vázquez, 2001, "Calidad de vida, ambiente y educación" (pp. 1-37), en G. Vázquez (Ed.), *Educación y calidad de vida*, Madrid, Editorial Complutense.

Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. 1988. Nuestro futuro común. Madrid: Alianza Editorial, p. 29.

Constantino, Roberto M. (1996, octubre, volumen 46, número 10). Ambiente, tecnología e instituciones: el reto de un nuevo orden competitivo. Comercio Exterior.

Cornelissen et al. 2001. Citados por Simon Bell y Stephen Morse. 2003. Measuring sustainability. Learning by doing. London: Earthscan, p. 25.

Cuaderno I. (Abril 2006). Indicadores Ambientales y Sistema de Indicadores. Punto Focal de Residuos de Cantabria.

Cunningham William P., Barbara Woodworth Saigo, 2001, *Environmental Socience. A Global concern*, New York, McGrawHill.

Charter, Martin. 2002. Smart ecoDesign™ Eco-design Checklist for Electronic Manufacturers, 'Systems Integrators', and Suppliers of Components and Sub-assemblies. Versión 2. The Centre for Sustainable Design, Surrey Institute of Art and Design, University College, Falkner Rd, Farnham, UK.

Daly, Herman E., "De la economía de un mundo vacío a la de un mundo lleno. Reconocimiento de una coyuntura histórica en el desarrollo económico", en Robert Goodland, Herman E. Daly, Salah El Serafy y Bernd von Droste (Eds.), 1994, *Desarrollo económico sostenible*, Santafé de Bogotá, TM Editores, p. 54.

_____, y John B. Cobb Jr., 1993, *Para el bien común. Reorientando la economía hacia la comunidad, el ambiente y un futuro sostenible*, México, Fondo de Cultura Económica, pp. 54-57.

Daphnia, número 5, octubre 1996. "Residuos sólidos urbanos. La crisis de los residuos en las grandes ciudades: desafíos y propuestas" en Boletín informativo sobre la prevención de la contaminación y la producción limpia.

De Alburquerque David, María Beatriz, Violette Brustlein y Phillipe Waniez. 2000. Perspectivas y restricciones al desarrollo sustentable de la producción forestal en América Latina. Santiago de Chile: Naciones Unidas, CEPAL.

Díaz Coutiño, Reynol. 2006. El agua: factor de exclusión municipal. (Caso de Sinaloa) ponencia presentada en el Tercer Foro Estatal de Ciencia y Tecnología, Diciembre 9 de 2006. El trabajo se inspira en el modelo de la función de pérdida para explicar la pérdida de recursos naturales que sufren los municipios con pobreza de agua; mientras que los municipios del valle elevan su función de producción.

_____. 2004. Los límites locales del crecimiento. Sinaloa en la dimensión global. Culiacán, Sin. México: Universidad Autónoma de Sinaloa, pp. 37-38.

_____. 2002. Legislación ambiental y desarrollo sustentable en México. Ciencia y Universidad, No. 17 y 18, pp. 11-30.

Dixon, John y Stefano Pagiola. "Costos locales, beneficios globales: Valoración de la biodiversidad en los países en desarrollo". En Rudolf Buitelaar y José Javier Gómez (Comps.) 2001. Memorias del seminario internacional de ecoturismo: políticas locales para oportunidades globales. Santiago de Chile: CEPAL, pp. 35-51.

Edwards, Stephen N., William J. McLaughlin y Sam H. Ham. 1998. Estudio Comparativo de las Políticas de Ecoturismo en las Américas. El Modelo de Ecoturismo Basado en las Definiciones Comparación de Política de Ecoturismo, Volumen I. Universidad de Idaho: Organization of American Status.

Escobar Hernández, Ángel, "Problemas ambientales y recursos naturales", En José Luis Estrada López, Ángel Escobar Hernández y Óscar Perea García (Coords.), 1999, *Ética y economía. Desafíos del mundo contemporáneo*, México, Plaza y Valdés, UAM, pp. 375- 404.

FAO. 2005. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Roma: FAO.

_____. 2005. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Comercio agrícola y pobreza: ¿Puede el comercio obrar en favor de los pobres? Roma: FAO.

_____. 2004. Sistema de pagos por servicios ambientales en cuencas hidrográficas. Roma: UN.

Ferrer Gisbert P., Bastante Ceca Ma. J., Viñoles Cebolla R., López García R., Capuz Rizo S.P. (s.f.). Adaptabilidad y aplicabilidad para el ecodiseño de los Métodos genéricos de diseño conceptual.

Figueroa B. Eugenio, y Enrique Calfucura T. "Depreciación del Capital Natural, Ingreso y Crecimiento Sostenible: Lecciones de la Experiencia Chilena". Conferencia Internacional "Recursos Naturales y Crecimiento" organizada por el Banco Central de Chile; Santiago, Enero 18, 2002.

Fischer Stanley, Rudiger Dornbusch y Richard Schmalense, 1990, *Economía*, 2a. edición, México, McGraw-Hill, pp. 36-37.

Flechsig, Karl-Heinz y Ernesto Schiefelbein (Edits.) 2003. Veinte Modelos Didácticos para América Latina. Agencia Interamericana para la Cooperación y el Desarrollo, pp. 123-124.

Fromm, Erich, 2006, *¿Tener o Ser?*, Decimonona reimpresión, México, Fondo de Cultura Económica, p. 43.

_____. 2005, *La revolución de la esperanza*, 13a. reimpresión, México, Fondo de Cultura Económica.

Frondizi, Risieri, 2005, *¿Qué son los valores?*, Decimonona reimp., México, Fondo de Cultura Económica, p. 15.

Fundació fòrum ambiental. (s/f). *Guía para la ecoeficiencia*. Barcelona.

Gallopin. Gilberto C. 2006. Los indicadores de desarrollo sostenible: aspectos conceptuales y metodológicos. Ponencia realizada para el Seminario de Expertos sobre Indicadores de Sostenibilidad en la Formulación y Seguimiento de Políticas. Santiago de Chile: FODEPAL, pp. 11-19.

Gamboa, Luis Fernando y Andrés Fernando Casas. 2001. "Calidad de Vida: Una medida alternativa para el caso colombiano". Economía. Serie documentos. Noviembre 16, Universidad del Rosario.

Gardner-Outlaw, T. and Engelman, R. 1997. Sustaining water, easing scarcity: A second update. Washington, D.C., Population Action International, p. 20.

Georgescu-Roegen, Nicholas. "Los modelos dinámicos y el crecimiento económico". En Camilo Dagum. 1978. Metodología y crítica económica. Lecturas 26, Trimestre Económico, México: Fondo de Cultura Económica, pp. 284-319.

Gilpin, Alan, 2003, *Economía ambiental. Un análisis crítico*, México, Alfaomega.

Glasson, J. Terrible, R, and Chadwik, A. 1994. Introduction to Environmental Impact Assessment. London: UCL Press.

Gligo, Nicolo. 2006. Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina, un cuarto de siglo después. Serie Medio Ambiente y Desarrollo, número 126. Santiago de Chile: CEPAL, pp. 7-8. Este documento puede consultarse en: http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/26136/LCL-2533-P.pdf

Gómez-Lobo, Andrés. (2002, vol. XVIII, núms. 2-3-4). ¿Qué significa tener "normas" ambientales para un país de US$ 5 000 per cápita? Revista Ambiente y Desarrollo, pp. 39-42.

Gómez-Senent, E. 1997. El Proyecto. Diseño en Ingeniería. Valencia, SPUPV.

González Gaudiano, Edgar. "Hacia un Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable". Publicado en "Agua y Desarrollo Sustentable", México; Gobierno del estado de México, julio de 2003, vol. 1. núm. 5, pp. 16-19.

_____. 2002. "Identidad y asociación en la educación ambiental", publicado en francés en la revista 'Education relative a lénvironnement. Regards-recherches-reflexion', vol. 3, Francia, pp. 127-132

González, Ma. Del Pilar. (sept. 1981). La educación de la creatividad. (Técnicas creativas y cambio de actitud del profesorado.) Tesis doctoral dirigida por el Dr. Miguel Siguan. Universidad de Barcelona. Este documento se puede obtener en la siguiente página: http://www.biopsychology.org/tesis_pilar/index.html Consultado en diciembre 16 de 2006.

González Muñoz, María del Carmen. 1996. Principales tendencias y modelos de la Educación ambiental en el sistema escolar. Revista Iberoamericana de educación, núm. 11, Monográfico: Educación Ambiental: Teoría y Práctica, pp. 13-74.

Goodland, Robert. "El argumento según el cual el mundo ha llegado a sus límites", en Robert Goodland, Herman E. Daly, Salah El Serafy y Bernd von Droste. 1994 Desarrollo Económico Sostenible. Avances sobre el Informe Brundtland. Santa Fe de Bogotá: Uniandes, pp. 23-49.

Gross, Richard D., 2004, *Psicología: la ciencia de la mente y la conducta*, México, El Manual Moderno, pp. 455-457.

Groth, Annette. 2000. "El Turismo Sustentable y el Medio Ambiente". Contacto, vol. XXV, núm. 1, Boletín Internacional de la UNESCO de Educación Científica, Tecnológica y Ambiental.

Gudynas, Eduardo. (Diciembre 1997.) Los costos del crecimiento económico. núm. 104. Banco Multilateral de desarrollo.

Guillén, Arturo, 1983, *Planificación económica a la mexicana*. 6a. Edición, México, Nuestro Tiempo, p. 15.

Guillén, Fedro Carlos. 1996. Educación, medio ambiente y desarrollo sostenible. Revista Iberoamericana de educación, núm. 11, Monográfico: Educación Ambiental: Teoría y Práctica, pp. 103-110.

Guimarães, Roberto P. 2003. Tierra de sombras: desafíos de la sustentabilidad y del desarrollo territorial y local ante la globalización corporativa. Santiago de Chile: CEPAL, p. 12.

Haavelmo, Trygve y Stein Hansen, "Sobre la estrategia de intentar reducir la desigualdad económica expandiendo la escala de la actividad humana", en Robert Goodland, Herman E. Daly, Salah El Serafy y Bernd von Droste, (Edits.), 1994, *Desarrollo económico sostenible*. Santafé de Bogotá, Colombia, TM Editores, pp. 73-91.

Hardin, Garret, 1972, *Exploring new ethics for survival. The voyage of the spaceship Beagle*, New York, Penguin Books.

Hart, Maureen 1998. Sustainable Community Indicators Trainer's Workshop. Development of this workshop was sponsored by the US EPA Office of Sustainable Ecosystems and Communities (OSEC) under a cooperative agreement with Lowell Center for Sustainable Production at the University of Massachusetts, Lowell.

Herman, Robert, Siamak A. Ardekani, and Jesse H. Ausubel, "Dematerialization," in Jesse H. Ausubel and Hedy E. Sladovich. (Eds.). (1989). Technology and Environment. Washington, D.C.: National Academy Press, pp. 50-69.

Hernández, Pedro. (2006, Marzo, Vol. 27). Educación intelectiva versus emocional: ¿Conflicto, limitación o incompetencia?. Papeles del psicólogo, pp. 165-170.

Holdren, J.P. and Smith, K.R., eds. 2000. Energy, the Environment and Health. In *World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability*. New York: United Nations Development Programme.

Horberry, J. 1984. Status and application of environmental impact assessment for development. Gland Conservation for Development Centre.

Howe. L. y Howe, M., 1977, *Cómo personalizar la educación. Perspectivas de la clasificación en valores*, Madrid, Editorial Santillana.

Ibarra Rosales, Guadalupe. (2005, agosto, número 43). Ética y formación profesional integral. Reencuentro, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

IFPRI. 2005. Hacia la seguridad alimentaria y nutricional. Washington: Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias.

IHOBE. 2000. Manual práctico de ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos. Sociedad Pública de gestión Ambiental, Gobierno Vasco. Departamento de ordenación del territorio, vivienda y medio ambiente.

INE. 1999. Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos. México: SEMARNAP.

INEGI, 2000 Indicadores del desarrollo sustentable en México.

International Association for Impact Assessment (IAIA). 1996. Conference Proceedings, IAIA '96: Improving Environmental Assessment Effectiveness-Research, Practice and Training. 16th Annual Meeting of the International Association for Impact Assessment, June 17-23, 1996, Estoril, Portugal.

Jamieson, Dale. 1998. Sustainability and beyond. Ecological Economics, 24, 183-192.

Jiménez Guzmán, Lucero. "Calidad de vida y desarrollo sustentable. Algunos indicadores en el caso mexicano", en Daltabuit, Magalí, Juana Mejía y Rosa Álvarez (Coords) 2000. Calidad de vida, salud y ambiente. Cuernavaca, Morelos, Méx.: UNAM, CRIM, pp. 107-124.

Jones, C. F y G. G. Darkenwald, 1983, *Geografía económica*, México, Fondo de Cultura Económica.

Korc, Marcelo E. 1999. Calidad del aire y su impacto en la salud en América Latina y el Caribe. CEPAL. Serie Seminarios y conferencias, núm. 9.

Krebs, Charles J., 2001, *Ecología. Estudio de la distribución y abundancia*, México, Oxford University Press.

Kuhndt, Michael. 2002. Separando el bienestar del uso de la naturaleza: de la teoría a la práctica. Facultad de Administración de Empresas, Universidad Externado de Colombia.

Leff, Enrique, 2002, *Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*, 3a. edición, México, Siglo XXI, PNUMA, p. 215.

Leiserowitz, Anthony A., Robert W. Kates, and Thomas M. Parris. 2004. "Sustainability Values, Attitudes, and Behaviors: A Review of Multi-national and Global Trends." CID Working Paper No. 113. Cambridge, MA: Science, Environment and Development Group, Center for International Development, Harvard University, p. 11.

Leontiades, Milton, 1982, *Management policy, strategy, and plans*, Boston, Little Brown, p. 143.

Lewis, W. Arthur, 1981, *Teoría de la planificación económica*, 2a. reimp., México, Fondo de Cultura Económica, p. 23.

Lora, Eduardo, 1994, *Técnicas de medición económica. Metodología y aplicaciones en Colombia*, 3a. reimp., Santafé de Colombia, TM editores.

Ludevid Anglada, Manuel, 1998, *El cambio global en el medio ambiente. Introducción a sus causas humanas*, México, AlfaOmega, p. 38.

Martínez, Eduardo. 2003. ¿Qué es un sistema de gestión ambiental? Revista Futuros, núm. 3, vol. 1.

Martínez de Anguita, Pablo, María Ángeles Martín y Miguel Acosta. Los desafíos de la ética ambiental. Comunicación para el *V Congreso de Católicos y Vida Pública "¿Qué cultura?"*, 14, 15 y 16 de noviembre de 2003, organizado por la Fundación Universitaria San Pablo-CEU.

Martínez, Javier, Marisol Mallo, Rosario Lucas, Jacqueline Álvarez, Ana Salvarrey y Pablo Gristo. 2005. Guía para la gestión integral de residuos peligrosos. Fundamentos Tomo I. Montevideo, Uruguay: Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y el Caribe.

Martínez-Soto, Joel. (Invierno, 2004). Comportamiento proambiental. Una aproximación al estudio del desarrollo sustentable con énfasis en el comportamiento persona-ambiente. Theomai, número especial.

McKeown, Rosalyn. 2002. Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible. Versión 2, Knoxville, TN: Centro de Energía, Medio Ambiente y Recursos, Universidad de Tennessee, p. 12.

Meadows, Donella H. Dennis L. Meadows, Jürgen Randers y William W. Behrens. 1972. Los límites del crecimiento. Informe del Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad. México: Fondo de Cultura Económica.

Mesarovic, Mihajlo, Pestel, Eduard, 1978, *La Humanidad en la encrucijada Segundo Informe al Club de Roma*, México, Fondo de Cultura Económica.

McCloskey, H. J., 1988, *Ética y política de la ecología*, México, Fondo de Cultura Económica, p. 37.

Mennes, L. B. M., J. Tinbergen y J. Goerge Waardenburg, 1980, *El factor espacio en la planificación del desarrollo*, México, Fondo de Cultura Económica, p. 33.

Meppem, Tony y Roderic Gill (1998, núm. 26). Planning for sustainability as a learning concept. Ecological Economics, pp. 121-137.

Miller, G.T., 1995, *Living in the Environment*, Blemont Calif., Wadsworth Publishing Co.

Moreira, I. V. D. 1992. Vocabulário básico de meio ambiente. FEEMA/PETROBRÁS, Rio de Janeiro.

Moreno Sigüenza, Yolanda. 2004. Un estudio de la influencia del autoconcepto multidimensional sobre el estilo de vida saludable en la adolescencia temprana. Tesis doctoral, Universitat de Valencia Servei de Publicacions.

Munn, R. Ted, Gary W. Heinke y J. Glynn Henry. "Administración del ambiente", en J. Glynn Henry y Gary W. Heinke, 1999, *Ingeniería ambiental*, 2da. ed. México, Prentice Hall, 685-729.

Muñoz, J. 1998 (Coord.). La bolsa de los valores. Materiales para una ética ciudadana. Barcelona: Ariel.

Muñoz Piña, Carlos. "Internalización de costos ambientales, Mercados, precios e instituciones" en Francisco Javier Garfias y Ayala y Luis Barojas Weber (Edits.) 1995. Residuos peligrosos en México. México: INE

Myrdal, G., 1973, *Reto a la pobreza*, Barcelona, Ariel, pp.54-55

Naciones Unidas, 1972, *Informe de la Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Medio Humano*, Estocolmo.

Naess, Arn. 1984. Citado por Martínez de Anguita, Pablo, *et al.* Los desafíos de la ética ambiental. Comunicación para el *V Congreso de Católicos y Vida Pública "¿Qué cultura?"*, 14, 15 y 16 de noviembre de 2003, organizado por la Fundación Universitaria San Pablo-CEU

Nelson, R. y S. G. Winter, 1982, *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, M.A., Harvard University Press, 1982.

Ocampo, José Antonio, 2004, *Reconstruir el futuro. Globalización, desarrollo y democracia en América Latina*, Bogotá, D.C., Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Grupo Editorial Norma.

Ocampo Marín, Luís Fernando (septiembre 19 a 21, 2005). De lo regional a lo territorial. Ponencia presentada en el VI Encuentro de Posgrados Iberoamericanos sobre Desarrollo y Políticas Territoriales: "Construyendo Espacios para la Colaboración Regional", Toluca, México.

OCDE. 2002. Bienes y servicios medioambientales. Resumen, pp. 6-7.

Odum, Eugene P., 1998, *Ecología: El vínculo entre las Ciencias Naturales y las Sociales*. 20a. reimp., México, CECSA.

OEA. XVII Congreso Interamericano de Turismo 7-11 abril de 1997, San José, Costa Rica.

Onaindia, Miren. 2004. El desarrollo sostenible y la educación ambiental desde la cátedra UNESCO de la upv/ehu. "I Seminario Interdisciplinar sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental" Leioa 13 de Diciembre.

Ophuls, William. "The scarcity society". En Ken Conca y Geoffrey D. Dabelko (Edits.) 1998. Geen planets blues. Environmental politics from Stockholm to Kyoto. 2a. edition. Boulder, Co.: Westview Press, pp. 63-71.

Palomino, Bertha y Gustavo López. "La calidad de vida: expresión del desarrollo", en Daltabuit, Magalí, Juana Mejía y Rosa Álvarez (Coords) 2000. Calidad de vida, salud y ambiente. Cuernavaca, Morelos, Méx.: UNAM, CRIM, pp. 33-48.

Panayotou, Theodore. 1994. Economic instruments for environmental management and sustainable development. UNEP.

Pastor Y, Balaguer I. y García-Merit, ML. 1998. Una revisión sobre las variables de estilos de vida saludables. Revista de Psicología de la salud; 10 (1): 15-52.

Pearce, David W., 1985, *Economía ambiental*, México, Fondo de Cultura Económica, p.11.

Pereira Domínguez, Ma. Carmen y Margarita R. Pino Juste. 2003. Intervención educativa para la mejora de la calidad de vida del paciente geriátrico. Un programa interdisciplinar en educación social. Revista Portuguesa de Pedagogía, Año 37 (3), 231-251.

Perrings, Charles. "Biotic diversity, sustainable development, and natural capital", en Ann Mari Jansson, Monica Hammer, Carl Folke y Robert Costanza (Edits.), 1994, *Investing in natural capital. The ecological economics approach to sustainability*, Washington, D.C., Island Press, pp. 92-111.

Pimentel, D. y M. Pimentel (eds.), 1996, *Food, Energy, and Society*, Boulder, Colo., University Press of Colorado.

Pinto, Aníbal. 1991. América latina: una visión estructuralista. México: Universidad Autónoma de México, Facultad de Economía, p. 350.

_____. 1976. "Notas sobre los estilos de desarrollo en la América Latina", Revista de la CEPAL, primer semestre de 1976, citado por José J. Villamil. "Concepto de estilos de desarrollo, una aproximación", en Osvaldo Sunkel y Nicolo Gligo. 1980. Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina. México, Fondo de Cultura Económica, pp. 91-103.

Pinstrup-Andersen, Per y Rajul Pandya-Lorch, 2001, *La agenda inconclusa*. Washington, Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias.

PNUD 1993. Citado por el Centro de Investigaciones de la Economía Mundial (CIEM) 2000. Investigación sobre desarrollo humano y equidad en Cuba 1999. La Habana: Caguayo, PNUD.

PNUMA. Oficina regional para América Latina. 2006. Cambio climático impacta a América Latina y el Caribe. Comunicado de Prensa 40/2006.

PNUMA. 1999. Producción más Limpia. Un paquete de recursos de capacitación. Industria y Medio Ambiente, Unidad de Capacitación Ambiental, México: PNUMA.

Popper, Karl, 1994, *En busca de un mundo mejor*, Barcelona, Paidós, p. 255.

Priego, Carlos. "La institucionalidad ambiental nacional e internacional" en Jorge Rojas Hernández y Oscar Parra Barrientos (Coords.) 2003. Conceptos básicos sobre medio ambiente y desarrollo sustentable. Buenos Aires: INET, GTZ, p. 332.

Rees, William E. y Mathis Wackernagel, "Ecological footprints and appropriated carrying capacity:measuring the natural capital requirements of the human economy", en Ann Mari Jansson, Monica Hammer, Carl Folke y Robert Costanza (Edits.), 1994, *Investing in natural capital. The ecological economics approach to sustainability*, Washington, D.C., Island Press, pp. 362 – 387.

Rifkin, Jeremy, 2002, *La Economía del hidrógeno*, Barcelona, Paidós.

Robinson, John y Jon Tinker. 1996. Reconciling ecological, economic and social imperatives: Towards an Anlytical Framework. Sustainable Development Research Institute, University of British Columbia, p. 1.

Rojas Hernández, Jorge. "Paradigma ambiental y desarrollo sustentable", en Jorge Rojas Hernández, y Oscar Parra Barrientos. (Coords.) 2003. "Conceptos básicos sobre medio ambiente y desarrollo sustentable. Buenos Aires: INET, GTZ, pp. 13-29.

Rosenberg, M. J., & Hovland, C. I. 1960. Cognitive, affective, and behavioral components of attitudes. In C. I. Hoveland & M. J. Rosenberg (Eds.), *Attitude organization and change*. New Haven: Yale University Press.

Rothery, Brian. 1991. ISO 9000. La Norma y su implantación. México: Panorama.

Rutherford, F. James, y Andrew Ahlgren, 1999, *Science for All Americans*, Oxford University Press. También puede encontrarse en versión electrónica en español con el título: *Ciencia: conocimiento para todos*, Disponible en: http://www.project 2061.org/esp/publications/sfaa/online/sfaatoc.htm, con Copyright © 1989, 1990 by American Association for the Advancement of Science. Diciembre 19 de 2006.

Sachs, Ignacy, "El Ambiente Humano", en Jan Tinbergen (Coord), 1977, *Reestructuración del orden internacional. Informe del Club de Roma*, México, Fondo de Cultura Económica, pp. 448-466.

Sagasti, Francisco R., y Michael E. Colby. "Eco-Development and Perspectivas on Global Change from Developing Countries", en Nazli Choucri, 1993, *Global Accord. Environmental challenges and international responses*, Cambridge, Ma., MIT Press, pp. 175-203.

Salvia Agustín y Eduardo Donza. 2001. "Cambios en la capacidad de bienestar y en la desigualdad distributiva bajo el nuevo modelo económico en el Gran Buenos Aires". *Papeles de Población*, julio-septiembre, número 29, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México, pp. 55-81.

Scheler, Max., 2001, *Ética. Nuevo ensayo de fundamentación de un personalísimo ético*, vol.1, Colección Esprit. núm. 45, Madrid, Caparrós Editores.

Schmidt-Bleek, Friedrich Bio. 1993. The Fossil Makers.Translation by Reuben Deumling, Berkeley, USA Of The Book Wieviel Umwelt Braucht Der Mensch – MIPS, Das Mass Fûr Ökologisches Wirtschaften. Birkhäuser, De.

Schmidheiny, Stephan, 1992, *Cambiando el rumbo. Una perspectiva global del empresariado para el desarrollo y el medio ambiente*. México, Fondo de Cultura Económica, p. 67.

Schumpeter, Joseph, 1957, *Teoría del desarrollo económico*, México, Fondo de Cultura económica, pp. 76-77.

Sen, Amartya, "Capacidad y bienestar", en Martha C. Nussbaum y Amartya Sen (Comps.), 1996, *La calidad de vida*, México, Fondo de Cultura Económica, pp. 54-79

_____. (1992, Abril, número 4). Sobre conceptos y medidas de pobreza. Comercio exterior, pp. 310 - 322.

Sepúlveda, Sergio, Adriana Castro y Patricia Rojas 1998. Metodología para estimar el nivel de Desarrollo sostenible en espacios territoriales. Cuadernos Técnicos, No. 4, San José, Costa Rica: IICA, p. 18-19.

Skolnikoff, Eugene B. "Science and technology: The sources of change", en Nazli Choucri, 1993, *Global Accord. Environmental challenges and international responses*, Cambridge, Ma., MIT Press, pp.255-279.

Smith, Adrian. 2003. Tecnología y desarrollo sustentable. Una perspectiva europea. *Theomai*, verano, número 099. Universidad Nacional de Quilmes, Quilmes Argentina.

Smith, Ronald E., Irwing G. Sarason, Bárbara R. Sarason, 1984, *Psicología: Fronteras de la conducta*, México, Harla, pp. 717-718.

SNEST, 2004, *Modelo Educativo para el Siglo XXI*, México, CosNET.

Social Watch. 2004. Herramientas metodológicas para el seguimiento de las situaciones de pobreza y desigualdad de género. Avance de investigación. Montevideo 2 de junio.

Spiegel, Jerry y Lucien Y. Maestre. 2001. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo de la OIT, Volumen II, Parte VII, Capítulo 55, Control y prevención de la Contaminación ambiental, p. 2.

Stapleton, Philip J. and Margaret A. Glover. 2001. Environmental Management Systems: *An Implementation Guide for Small and Medium-Sized Organizations*. 2a. ed. Ann Arbor, MI: NSF.

Sunkel, Osvaldo y Nicolo Gligo (comps.), 1980, *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina*, Serie Lecturas 36 de *El Trimestre Económico*, México, Fondo de Cultura Económica.

Sunkel, Osvaldo y Nicolo Gligo (comps.), "Introducción. La interacción entre estilos de desarrollo y el medio ambiente en la América Latina", en Osvaldo Sunkel y Nicolo Gligo. 1980. Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina. México: Fondo de Cultura Económica, pp. 9-64.

_____ y Pedro Paz. 1978. El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo. 11a. edición. México: Siglo XXI, p. 39.

Tancredi, Elda. (Primer semestre, número 011, 2005). Ética, ciencia y ambiente: reflexiones sobre la acción humana, el poder desenfrenado de la ciencia y la técnica, y la vulnerabilidad del hombre y la naturaleza. Theomai, Universidad Nacional de Quilmes, Quilmes Argentina.

Tinbergen, Jan. (Coord). 1977. Reestructuración del orden internacional. Informe del Club de Roma. México, Fondo de Cultura Económica, p. 104.

_____. (1974). La planeación del desarrollo. 6a. reimpresión. México: Fondo de Cultura Económica, p. 7.

_____ y Roefie Hueting. "El PNB y los precios del mercado. Señales erróneas de un éxito económico sostenible que encubre la destrucción ambiental". En Robert Goodland, Herman E. Daly, Salah El Serafy y Bernd von Droste. 1994. Desarrollo Económico Sostenible. Avances sobre el Informe Brundtland. Santa Fé de Bogota: Uniandes, pp. 93-106

The Natural Step. 2000. The natural step framework guidebook.

Thomas, V. y T. Belt. 1997. Crecimiento y medio ambiente. Finanzas y Desarrollo 34 (2): 20-22.

Todorov, Tzvetan. 1999. El jardín imperfecto. Barcelona: Paidós.

Toffler, Alvin. 1980. *The third wave*. New York: A Bantam Book.

Tonon, Graciela H. 2005. Apreciaciones teóricas del estudio de la calidad de vida argentina. Hologramática, publicación semestral, Año II, número 2, vol. 1, pp. 27-49.

UN. TAA. Economic Planning y Ceylon, p. 12 Citado por A. Waterston. (1979). Planificación del desarrollo. Lecciones de la experiencia. México: Fondo de Cultura Económica, p. 29.

UN 1997. Cumbre para la Tierra + 5. Periodo extraordinario de sesiones de la Asamblea General para el Examen y la Evaluación de la Aplicación del Programa 21. Nueva York 23 a 27 de junio de 1997.

United Nations. 2006. Trends in sustainable development. New York: Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development.

United Nations. 2005. Objetivos de desarrollo del milenio. Una mirada desde América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, p. 33.

UNFPA. 2005. Estado de la población mundial 2005.

UNWCED: United Nations World Commission on Environment and Development. 1987. Our Common Future. Nueva York: Oxford University Press, p. 43.

Urquidi, Víctor L. (Coord.). 1996. México en la globalización. Condiciones y requisitos de un desarrollo sustentable y equitativo. México: Fondo de Cultura Económica.

Viesca Arrache, Martha. 1995. La educación y el cambio ambiental: reflexiones y propuestas. Cuernavaca, Mor.: CRIM, UNAM, 74.

Vilanova, Marc, Joseph María Lozano y Marta Dinares. 2006. Accountability. Comunicación y reporting en el ámbito de la RSE. Madrid: FORETICA (Foro para la evaluación de la gestión ética).

Vitale, Luis. 1983. Hacia una historia del medio ambiente en América Latina. De las culturas aborígenes a la crisis ecológica actual. México: Nueva Imagen.

Vörösmarty, C. J., K. P. Sharma, B. M. Fekete, A. H. Copeland, J. Holden, J. Marble, and J. A. Lough. (1997a). "The Storage and Aging of Continental Runoff in Large Reservoir Systems of the World." *Ambio* 26(4): 210–219.

Waterston, Albert. (1979). Planificación del desarrollo. Lecciones de la experiencia. 1a. reimp. México: Fondo de Cultura Económica, p. 18.

Wathern, P. 1988. An introductory guide to EIA. In: P. Wathern (org.), Environmental impact assessment. Theory and practice. London: Unwin Hyman, p. 3-30.

Wernick, Iddo K., Robert Herman, Shekhar Govind, Jesse H. Ausubel. 1996. Materialization and Dematerialization: Measures and Trends. The Program for the Human Environment. The Rockefeller University, New York, NY.

Wirgley, E.A. 1993. Cambio, continuidad y azar. Carácter de la Revolución industrial inglesa. Barcelona: Crítica.

World Commission on Environment and Development. 1988. Nuestro futuro común. Madrid: Alianza Editorial, pp. 14-16.

World Health Organization. 1999. Air Quality Guidelines. Ginebra.

Wunder, Sven. 2006. Pagos por servicios ambientales: Principios básicos esenciales. Yakarta, Indonesia: Centro Internacional de Investigación Forestal

Referencias electrónicas con nombres de autores y dirección web

Aicher, Otl. 2002. El Mundo como Proyecto. Barcelona: Ediciones G. Gili, SA de CV. Parte de este libro se encuentra en http://www.centropoiesis.org/Archivos%20Download/el_mundo_como_proyecto_otl_aich.pdf

Arana Encilla, Martha, Nuria Batista Tejeda y Álvaro Ramos Castro (Octubre - Noviembre de 2003, número 3). Los valores en el desarrollo de competencias profesionales. Consultado en Diciembre 15 de 2006 en http://www.oei.es/valores2/monografias/monografia03/vivencia03.htm.

Arias, Miguel Ángel 2003. Desarrollo sustentable. Una propuesta ante la desilusión del progreso. Consultado el 13 de febrero de 2007 en http://anea.org.mx/docs/Arias-DesilusionProg.pdf

Artaraz, M. 2002. Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. *Ecosistemas* 2002/2 consultado em Noviembre 19 de 2006 en http://www.aeet.org/ecosistemas/022/informe1.htm

Ayuntamiento de A Coruña. Concello de A Coruña. Coruña Sostenible. http://www.aytolacoruna.es/medioambiente/050101quees.jsp

Aznar, F.J., M. Fernández y J.A. Raga. Valores, actitudes, creencias y Conducta: ¿cómo fomentar conductas ambientalmente responsables? *Unidad de Zoología Marina, Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universitat de València. A.P. 22085, Valencia 46071, España.* http://www.cibersociedad.net/public/documents/47_bj8r.pdf Consultado en diciembre 17 de 2006.

Boada, Ortiz, Alejandro. 2002. Productividad y desmaterialización. Centro de gestión Ambiental, Universidad Externado de Colombia. Consultado en enero 20 de 2007, en

http://administracion.uexternado.edu.co/posgrado/gestion/matdi/desmaterializacion.pdf

Boccardo I., Renzo y Joaquim Lloveras M. (sfe). Creatividad en la ingeniería de diseño. Consultado en Diciembre 18, 2006, en http://fis.unab.edu.co/docentes/gbarrera/Introduccion.pdf.

Brun, Javier. (Agosto 8 de 2003). Los nuevos modelos de cooperación. Integración, oportunidades, encuentro intercultural. Consultado en enero 18 de 2007, en

http://www.proyectacultura.org/public/investiga/javierbrun-medellin%5B1%5D.pdf

Carta de las Municipalidades Latinoamericanas para el Desarrollo Sustentable (*Carta de Ñuñoa*). Esta carta se puede consultar en http://www.iclei.org/documents/LACS/carta_Nunoa.pdf

Cesaroni, Fabrizio and Roberta Arduini. 2001. Environmental Technologies in the European Chemical Industry, Pisa, Italy: Laboratory of Economics and Management Sant'Anna School of Advanced Studies. Este documento se puede consultar en http://www.lem.sssup.it/WPLem/files/2001-09.pdf

Centro de Estudios para el Desarrollo (CED). Área: medio ambiente. ¿Qué hacemos? Consultado el 12 de febrero de 2007 en http://www.ced.cl/PDF/Que_Hacemos.PDF

Charter, Martin. 2002. Smart ecoDesign™ Eco-design Checklist for Electronic Manufacturers, 'Systems Integrators', and Suppliers of Components and Sub-assemblies. Versión 2. The Centre for Sustainable Design, Surrey Institute of Art and Design, University College, Falkner Rd, Farnham, UK. Ver en www.cfsd.org.uk/seeba/

Clinch, J. Peter and Melissa Gooch. 2001. An Inquiry into the Use of Economic Instruments in Environmental Policy, Dublin, Ireland: Department of Environmental Studies, University College Dublin. Consultar en http://www.ucd.ie/gpep/gpepinfo/publications/workingpapers/01-11.pdf

Convenio de Basilea se puede consultar en las siguientes páginas: http://www.basel.int/text/textspan.html

http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/basilea/CONVENIO/Texto%20Convenio%20de%20Basilea.pdf

Cuello, César. 2004. Gestión ambiental para el desarrollo sostenible. Fundación Global Democracia y Desarrollo. Consultado el 13 de febrero de 2007 en http://www.funglode.org/clavesdelmundo/2004/07/070704.htm

De Dicco, Ricardo Andrés. 2004. Planificación para el desarrollo. Disponible en: http://www.salvador.edu.ar/csoc/idicso/energia/papelago7.htm Consultado en enero 2 de 2007.

Di Pietro Paolo, Luis José. Hacia un desarrollo integrador y equitativo: una introducción al desarrollo local. Consultado el 2 de marzo de 2007 en http://www.trabajoydiversidad.com.ar/Articulo%20Di%20Pietro%20Desarrollo%20Local%5B2%5D.pdf

Erben, Rosmarie, Peter Franzkowiak & Eberhard Wenzel. 1992. Assessment of the outcomes of health intervention. Consultado en Febrero 4, 2007 en http://www.ldb.org/ssm_92.htm. Paper presented to the Twelfth International Conference on the Social Sciences and Medicine, Peebles, Scotland, 14-18 September.

FAO, 2006 "Degradación antropógena de suelos", en http://www.fao.org/sd/spdirect/gis/wfs.12.htm

FNUAP, 2001. El estado de la población mundial 2001. En http://www.unfpa.org/swp/2001/espanol/index.html

Echarri Prim, Luis. 1998. Ciencias de la tierra y el medio ambiente. Libro electrónico. Consultado en Noviembre 20, 2006 en http://www.tecnun.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/04Ecosis/100Ecosis.htm

Estambul + 5, 2001. http://ww2.unhabitat.org/istanbul+5/spanish.pdf

Gabutti, Elba G. "Cronología ambiental". El documento se puede consultar en http://www.fices.unsl.edu.ar/cga/cronologia-ambiental.pdf

Gamboa, Luis Fernando y Andrés Fernando Casas. 2001. "Calidad de Vida: Una medida alternativa para el caso colombia-

no". Economía. Serie documentos. Noviembre 16, Universidad del Rosario. Consultar en http://www.urosario.edu.co/FASE1/economia/documentos/pdf/bi16.pdf

Gómez-Lobo, Andrés. (2002, Vol. XVIII, No. 2-3-4). ¿Qué significa tener "normas" ambientales para un país de US$ 5,000 per cápita?. Revista Ambiente y Desarrollo, pp. 39-42. También se puede consultar en http://www.cipma.cl/RAD/2002/2-3-4_GomezLobo_normas.pdf

Gómez Puerto, José Ramón, *et al*. 2005. Estilos y calidad de vida. EF y Deportes. Revista Digital. Consultado en Febrero 4, 2007 en http://www.efdeportes.com/efd90/estilos.htm.

Gudynas, Eduardo. (Diciembre 1997). Los costos del crecimiento económico. No. 104. Banco Multilateral de desarrollo. También puede verse en: http://www.redtercermundo.org.uy/tm_economico/texto_completo.php?id=1929

Gutiérrez, Claudio Gutiérrez. 1997. Ética y Moral: teorías y principios. Disponible en http://www.claudiogutierrez.com/Introduccion_a_la_etica.html. Consultado en diciembre 9 de 2006.

Hart, Maureen 1998. Sustainable Community Indicators Trainer's Workshop. Este material se encuentra disponible como curso de capacitación en línea y se puede consultar en la siguiente página: http://www.sustainablemeasures.com/Indicators/WhatIs.html Asimismo, se puede bajar, en formato pdf, tanto el manual para el capacitador, como la presentación correspondiente para conducir el taller.

Hinrichsen, D. y Robey, B. (Otoño, 2000). Población y medio ambiente: el reto global, Population Reports, Serie M, núm. 15. Baltimore, Johns Hopkins University School of Public Health, Population Information Program. También se puede encontrar en: http://www.infoforhealth.org/pr/prs/sm15edsum.shtml#top

Hopwood, Bill, Mary Mellor and Geoff O'Brien. 2005. Sustainable Development: Mapping Different Approaches. *Sustainable Development*. *Sust. Dev.* **13**, 38–52 2005. Published online in Wiley InterScience www.interscience.wiley.com Copyright © 2005 John Wiley & Sons, Ltd and ERP Environment. Consultado en diciembre 17 de 2006.

Iglesias, Daniel Humberto. (marzo, 2005). "Relevamiento exploratorio del análisis del ciclo de vida de productos y su aplicación en el sistema agroalimentario" en Contribuciones a la Economía. Texto completo en http://www.eumed.net/ce/

INEGI. 2005. II Conteo de Población y Vivienda 2005. Resultados definitivos. Tabulados básicos. Estos resultados también se pueden consultar en http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/conteo2005/default.asp?c=6790

International Food Police Research Institute, (IFPRI). 2000. El medio Ambiente y la Tecnología de Producción. En: http://www.ifpri.org/spanish/divs/eptd/books/septdfactsheet.pdf

IUCN. 2004. *Red List of Threatened Species. A global Species Assessment*. En http://www.iucn.org/themes/ssc/red_list_2004/GSA_book/Red_List_2004_book.pdf

ISO 14,000 en http://rse.nti.cl/app01/home/iso14000.html

Jucker, Rolf. (sfe). Toward Dematerialization: The Path of Ethical and Ecological Consumption. http://www.onweb.org/features/new/dematerial/dematerial.html

Kiss, Alexnadre. (sfe). De lo regional a lo universal: la generalización de las preocupaciones ambientales. Consultado en febrero 13 de 2007 en http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/IMG/pdf/0504-KISS-ES.pdf

Kuhndt, Michael. 2002. Separando el bienestar del uso de la naturaleza: de la teoría a la práctica. Facultad de Administración de Empresas-Universidad Externado de Colombia. Consultado en diciembre 10 de 2006, en http://administracion.uexternado.edu.co/posgrado/gestion/matdi/GA_KUHNDT_SP.pdf

Kuhndt, Michael y Christa Liedtke. (sfe). Translating a Factor X into Praxis. Consultado en enero 24, 2007 en http://www.leidenuniv.nl/interfac/cml/ssp/projects/chainet/abskuhnd.pdf.

Leiserowitz, Anthony A., Robert W. Kates, and Thomas M. Parris. 2004. "Sustainability Values, Attitudes, and Behaviors: A Review of Multi-national and Global Trends." CID Working Paper No. 113. Cambridge, MA: Science, Environment and Development Group, Center for International Development, Harvard University, p. 11. It is available at http://www.cid.harvard.edu/cidwp/113.htm. Consultado en diciembre 17 de 2006.

Life Cycle Inventory.

http://www.pre.nl/life_cycle_assessment/life_cycle_inventory.htm#InventoryDetails

Life Cycle Inventory http://www.mindfully.org/Plastic/Life-Cycle.htm

Lomelí R., María Guadalupe Lomelí y Ramón Tamayo O (Resps.) (sfe). Asesoría técnica: Ing.Fís. Aquiles Ilarraza. Disponible en: http://www.sagan-gea.org/hojared/CUrban.html

Martínez Huerta, José Félix (Dirección) y Marta Ruiz Cerrillo (Coordinación). *Centro de Rec. Ambientales Lapurriketa. (Dima. Bizkaia). En:* http://www.unescoeh.org/ext/manual/html/energia.html

Mesta, María en su presentación: "Los instrumentos de planeación ambiental: normatividad ambiental" hace también un recuento de la legislación y reglamentación que trata del medio ambiente. Este resumen se puede ver en http://cec.iiec.unam.mx/interiores/muestras/maria%20mesta.swf

Mondragón Pérez, Angélica Rocío. 2002 ¿Qué son los indicadores? Consultado en Febrero 5, de 2007 en http://www.

inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/articulos/economicas/indicadores.pdf.

Naredo, José Manuel. (Marzo, 2002). Instrumentos para paliar la insostenibilidad de los sistemas urbanos. Ciudades para un Futuro más Sostenible, Madrid, España. Boletín CF+24. Consultado en enero 9, 2007 en http://habitat.aq.upm.es/boletin/n24/ajnar.html#fntext-1.

Negrão Cavalcanti, Rachel. (sfe). Desarrrollo sustentable. II Curso Internacional de aspectos geológicos de protección ambiental. Consultado en Enero 19, 2007 en http://www.unesco.org.uy/geo/campinaspdf/1nocion.pdf

Negrão Cavalcanti, Rachel. "Otros instrumentos de gestión Ambiental". En Fernando L. Repetto y Claudia S. Karez. (Edits.) 2002. Notas de clases dictadas en el II Curso Internacional de aspectos geológicos de protección ambiental. Campinas, SP – Brasil 5 al 20 de junio de 2000. Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe Oficina de UNESCO en Montevideo consultado en enero 30 de 2007 en http://www.unesco.org.uy/geo/campinaspdf/3gestion.pdf

"Norma ISO Responsabilidad Social" consultado el 19 de febrero de 2007 en http://www.vincular.org/index/base0.php?id_secciones=9

Ormazábal, Juan. 2004. Energía y desarrollo sustentable. Forum Barcelona 2004. Disponible en: http://www.barcelona2004.org/esp/banco_del_conocimiento/documentos/ficha.cfm?idDoc=350

Orrego S., Juan Pablo (sfe). Cultura, Valores y Educación para el Desarrollo Sustentable. Consultado en Febrero 13, 2007 en http://www.ecosistemas.cl/1776/articles-76062_recurso_1.pdf.

Pereira Domínguez, Ma. Carmen y Margarita R. Pino Juste. 2003. Intervención educativa para la mejora de la calidad de vida del paciente geriátrico. Un programa interdisciplinar en educación social. Revista Portuguesa de Pedagogía, Año 37 (3), 231-251. También puede consultarse en www.webs.uvigo.es/consumoetico/textos/vejez.doc

Pérez de Nucci, Armando M. 1993 Ética y medio ambiente: el desafío de fines del siglo xx. Obtenido de http://www.sem.intramed.net.ar/revista/009.htm consultado en diciembre 31 de 2006.

Pichardo Muñiz, Arlette. 1998. "Promoviendo un cambio de actitud hacia el desarrollo sostenible", en Adrián G. Rodríguez y Erica Vega (ed.), Calidad de vida y desarrollo sostenible. San José, Costa Rica: Banco Interamericano de Desarrollo. También puede consultarse en http://www.mideplan.go.cr/sinades/PUBLICACIONES/cambio-actitud/Presentacion.html

Panorama General. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (informe *PMAM-2000*). Disponible en: http://www.grida.no/geo2000/ov-es.pdf

PNUMA. Perspectivas del Medio Ambiente Mundial – GEO 3. Disponible en: http://www.unep.org/geo/geo3/spanish/pdfs/chapter2-7_atmosphere.pdf

Quiroga Martínez, Rayén. 2002. Información y Participación de la Sustentabilidad de América latina. Consultado en Enero 7, 2007 en http://www.otrodesarrollo.com/biblioteca/IndicadoresDSRayenQuiroga.pdf. Este mismo documento, con fecha de 2004, en una versión ampliada, se puede consultar en: http://www.estadisticaambientalandina.com/files/Informaci%C3%B3nAmbientalQuiroga%20-%2002.pdf

Ricupero, Rubens. 2000. El desarrollo con rostro humano. Revista Internacional de Ciencias Sociales. Consultado en enero 4, 2007 en http://www.unesco.org/issj/rics166/fulltextspa.pdf.

Rieradevall i Pons, Joan. (sfe). Análisis del ciclo de vida. Consultado en Enero 11, 2007, en http://portalsostenibilidad.upc.edu/detall_01.php?numapartat=4&id=143

Rieradevall i Pons, Joan, Xavier Domènech Antúnez Llorenç Milà i Canals. (sfe). Las herramientas de análisis ambiental para la mejora ambiental. De productos. Ecodiseño. Consultado en enero 28 de 2007, en http://www.bcn.es/agenda21/ajuntamentsostenible/procesamb/JOAN%20RIERADEVALL.doc

Ríos González, Ángel. (junio, 2005). Reflexiones sobre el uso del concepto de desarrollo sustentable en la educación ambiental. Revista Electrónica 360^0, volumen I, núm. 1, consultado en febrero, 2007, en http://cremc.ponce.inter.edu/1raedicion/reflexiones.htm

Robinson, John y Jon Tinker. 1996. Reconciling ecological, economic and social imperatives: Towards an Anlytical Framework. Sustainable Development Research Institute, University of British Columbia, p. 1. Este documento se encuentra en versión pdf en el siguiente sitio: http://www.sdri.ubc.ca/documents/Reconciling_Ecological.pdf

Rodríguez Ramírez, Carlos Alberto. (Sfe). Valores y virtudes para una pedagogía actual. Disponible en: http://www.itcr.ac.cr/revistacomunicacion/Volumen%202000/pdf's/crodriguez.pdf. Consultado en diciembre 9 de 2006.

Romero Rodríguez, Blanca Iris 2003. Análisis del ciclo de vida y la gestión ambiental. Boletín IIE. Consultado en enero 13, 2007 en http://www.iie.org.mx/boletin032003/aplica.pdf, pp. 91-97

Rutherford, F. James, & Andrew Ahlgren. 1999. Science for All Americans. Oxford University Press. También puede encontrarse en versión electrónica en español con el título: "Ciencia: conocimiento para todos". Disponible en: http://www.project2061.org/esp/publications/sfaa/online/sfaatoc.htm, con Copyright © 1989, 1990 by American Association for the Advancement of Science. Consultado en diciembre 19 de 2006.

Sánchez, Luis Enrique. 1999. "Evaluación de impacto ambiental". Departamento de Engenharia de Minas Escola Politécnica da Universidad de São Paulo em http://www.unesco.org.uy/geo/campinaspdf/4evaluacion.pdf

Sáenz de Buruaga y Jaime Mayté y Zúfia. "Análisis de ciclo de vida para la reducción de impactos medioambientales generados por el sector agroalimentario Vasco", Publicado en la Rev. Agroalimentaria vol. 49, 1996, p. 48-50. Citado por Blanca Iris Romero Rodríguez. 2003. Análisis del ciclo de vida y la gestión ambiental. Boletín IIE. Consultado en enero 13, 2007 en http://www.iie.org.mx/boletin032003/aplica.pdf , pp. 91-97.

SEGOB 2004. "La población de México alcanzó los 105.3 millones a mediados de año". Nota informativa emitida el 20 de julio de 2004. Puede verse en http://www.segob.gob.mx/templetas/boletin.php?id=3119

Socialwatch 2004. Índice de calidad de vida: cómo medir el desarrollo. Consultado en febrero 10, 2007 en http://www.socialwatch.org/es/informeImpreso/pdfs/qli2004_esp.pdf

Spiegel, Jerry y Lucien Y. Maestre. 2001. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo de la OIT, Volumen II, Parte VII, Capítulo 55, Control y prevención de la Contaminación ambiental, p. 2. disponible en: http://www.mtas.es/insht/EncOIT/tomo2.htm#suma. Asimismo, de manera directa puede consultarse en: http://www.mtas.es/insht/EncOIT/pdf/tomo2/55.pdf Consultado en diciembre 31 de 2006.

Tonon, Graciela H. 2005. Apreciaciones teóricas del estudio de la calidad de vida argentina. Hologramática, publicación semestral, Año II, número 2, vol. 1, pp. 27 - 49. Puede consultarse en http://www.unlz.edu.ar/sociales/hologramatica/hologramatica2-V1_pp41-49.pdf

UN 1997. Cumbre para la Tierra + 5. Periodo extraordinario de sesiones de la Asamblea General para el Examen y la Evaluación de la Aplicación del Programa 21. Nueva York 23 a 27 de junio de 1997. Consultado en febrero 9 de 2007 en http://www.un.org/spanish/conferences/cumbre&5.htm

Valdés Veloz, Héctor (sfe). "Indicadores e índices" Ciencias Pedagógicas, revista cuatrimestral del Centro de Información para la Educación. Consultado en febrero 8 de 2007 en http://cied.rimed.cu/revista/53/pdfs/52_hector.pdf

"Vertientes y Origen de la ISO 14000" consultado el 19 de febrero de 2007 en http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/organicos/certific/iso14_archivos/iso.html#Vertientes

Vidal-Bota, J. (Sfe). La Dignidad Humana y sus implicaciones éticas. Disponible en: http://www.aceb.org/v_pp.htm Consultado en diciembre 9 de 2006.

Wernick, Iddo K., Robert Herman, Shekhar Govind, Jesse H. Ausubel. 1996. Materialization and Dematerialization: Measures and Trends. The Program for the Human Environment. The Rockefeller University, New York, NY. Consultado en enero 18 de 2007, en http://phe.rockefeller.edu/Daedalus/Demat/

Wilson, E.O. 1988. The current state of biological diversity. In *Biodiversity*, ed. E.O Wilson, 3-18. Washington, D.C.: National Academy Press. En http://www.ciesin.org/docs/002-256a/002-256a.html

Zamudio, Teodora. (sfe). Material del curso: Regulación jurídica de las biotecnologías. Disponible en: http://www.biotech.bioetica.org/clase7-13.htm. Consultado en diciembre 17 de 2006.

Otras referencias electrónicas

http://www.tecnun.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/01IntrCompl/100MedAmb.htm

http://www.gva.es/moncada/pagina_ecologia.htm;

http://www.unex.es/sociolog/mas/marcomas.htm

http://www.tecnun.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/04Ecosis/100Ecosis.htm

http://www.atl.ec.gc.ca/reports/soe.html

http://www.jmarcano.com/nociones/minimo3.html

http://www.prodiversitas.bioetica.org/biologica.htm

http://www.tecnun.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/12EcosPel/120DivBiol.htm#Importancia%20del%20problema

http://www.ciesin.org/docs/002-256a/002-256a.html

http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0070294267/student_view0/animations___quizzing.html

http://66.34.225.177/documento.php?f_doc=1902&f_tipo_doc=9

Programa MAB: http://www.ambiente.gov.ar/default.asp?IdArticulo=369

FOROETICA: http://www.foretica.es/imgs/foretica/cuaderno1.pdf

INEGI: http://cuentame.inegi.gob.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P

Manejo de RSU http://www.giresol.org/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=69&Itemid=105

Agenda 21: http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21spchapter18.htm

Índice

A

Actitudes, 62
Agenda 21 o Programa 21, 98, 101, 124, 196
Análisis del ciclo de vida (ACV), 115-118
Análisis FODA, 231-233

C

Calidad, 181, 182
Calidad del aire, 250-252
Calidad de vida, 171, 172, 174, 191
Carta de las Municipalidades Latinoamericanas para el Desarrollo Sustentable (Carta de Ñuñoa), 196
Carta de la Tierra, 191
Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 95, 183
Componentes actitudinales, 63
  afectivo, 62
  cognoscitivo o perceptivo, 63
  conativo o de conducta, 63
Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCED), 98
Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, 85, 183
Conferencia Intergubernamental para el Uso Racional y la Conservación de la Biosfera, 95
Conferencia Internacional sobre Población y Desarrollo, 170
Crecimiento, 89, 132, 133
Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente, 120
Contaminación, 17
Contaminación corriente, 77
Contaminación eficiente, 77
Control de la contaminación, 78
Cumbre para la Tierra, 183
Cumbres mundiales sobre el desarrollo humano, 197-210

D

Declaración de Estocolmo, 85, 95, 119
Declaración de Johannesburgo, 196
Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, 169
Declaración de Mälmo, 111
Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 98
Declaración de Tbilisi, 119
Derecho ambiental, 157
Desarrollo, 132, 133, 171
Desarrollo sustentable, 85, 94, 97, 109, 110, 124, 130, 133, 135, 150, 154, 159, 184, 191, 193, 195, 196, 224-226, 242
Desmaterialización, 134, 135, 137
Diversidad biológica, 11
  de ecosistemas, 12
  de las especies, 12
genética, 12

E

Ecodiseño, 144, 145, 148
Ecósfera, 8
Ecosistema, 8
Ecoturismo, 125-129
Educación ambiental, 119, 120, 123
EMAS, 212
Estilos de desarrollo, 92
Ética biocéntrica, 72
Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), 19-20

G

Gestión ambiental, 211, 212

I

Impacto ambiental (IA), 17
Indicador de sustentabilidad, 99, 101
Índice de calidad ambiental, 184-186
Índice de Capacidades Básicas (ICB), 187, 189
Índice de Desarrollo Humano (IDH), 173, 187
Índice de Pobreza Humana (IPH), 189
Índice de Progreso Social (IPS), 172
Índices de Calidad de Vida (ICV), 172, 176-179, 187
Informe Brundtland, 68, 96
Informe del Club de Roma, 1, 85, 94, 95
Informe sobre el Desarrollo Humano, 187, 188

Instrumentos económicos, 152, 154-156
ISO-14000, 214, 215
ISO-14001, 212-216

L

Ley Federal de Protección al Ambiente, 158
Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), 158
Lista Roja de Especies Amenazadas 2004, 21

M

Manejo integral de residuos sólidos, 243-246
Manejo integral de residuos peligrosos, 246-248
Medio ambiente, 4
Modelo FPEIR (Fuerzas motrices-Presión-Estado-Impacto-Respuesta), 102, 103
Modelo PER (Presión-Estado-Respuesta), 102

O

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 123, 196
Organización Mundial de la Salud, 175
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), 102, 152, 172

P

Pago por servicios ambientales (PSA), 242, 243
Pirámide de calidad de vida, 173
Planificación del desarrollo, 89
Planificación, 86, 87, 89
  anticíclica, 88
  económica, 87
  en tiempo de guerra, 87
  urbana y rural, 87
Principios, 54-58
Primer Foro Global Ministerial de Medio Ambiente, 111
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 94
Programa de Trabajo sobre Indicadores de Desarrollo Sustentable, 101
Programa Nacional Bruto, 132
Productividad, 134
Producción más limpia (P+L), 140, 141
Programa Ambiental de las Naciones Unidas (PNUMA), 140

R

Recursos naturales, 14-15
  no agotables, 15
  no renovables, 15
  renovables, 15
Red de educación ambiental, 122, 123, 124

S

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), 158
Sistema de valores, 50
Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT), 223, 224, 239, 240
Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica, 223,224
Sistemas de Gestión Medioambiental (SGMA), 211-218
Sociedad Internacional de Ecoturismo (TIES), 126
Sustentabilidad, 87, 98, 106, 126, 139, 143, 223
débil (*weak sustainability*), 97
fuerte (*strong sustainability*), 97

T

Tecnología limpia, 139
Tipos de valores
  altruistas, 66
  biosféricos, 66
  egoístas, 66
Tratamiento de aguas, 249

U

Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), 196
Urbanización, 227-230

V

Valoración de la estrategia ambiental del producto (VEA), 146
Valor económico total, 73

valor de no uso, 73
valor de uso, 73
Valor extrínseco, 72
Valor inmanente, 71
Valor intrínseco, 72, 73
Valores, 51, 54, 64, 65-67, 71-75, 76-79
  aplicabilidad, 52
  complejidad, 52
  dinamismo, 51
  durabilidad, 51
  flexibilidad, 51
  integridad, 51
  jerarquía, 51
  polaridad, 51
  satisfacción, 51
  trascendencia, 51
valores de orden superior, 73