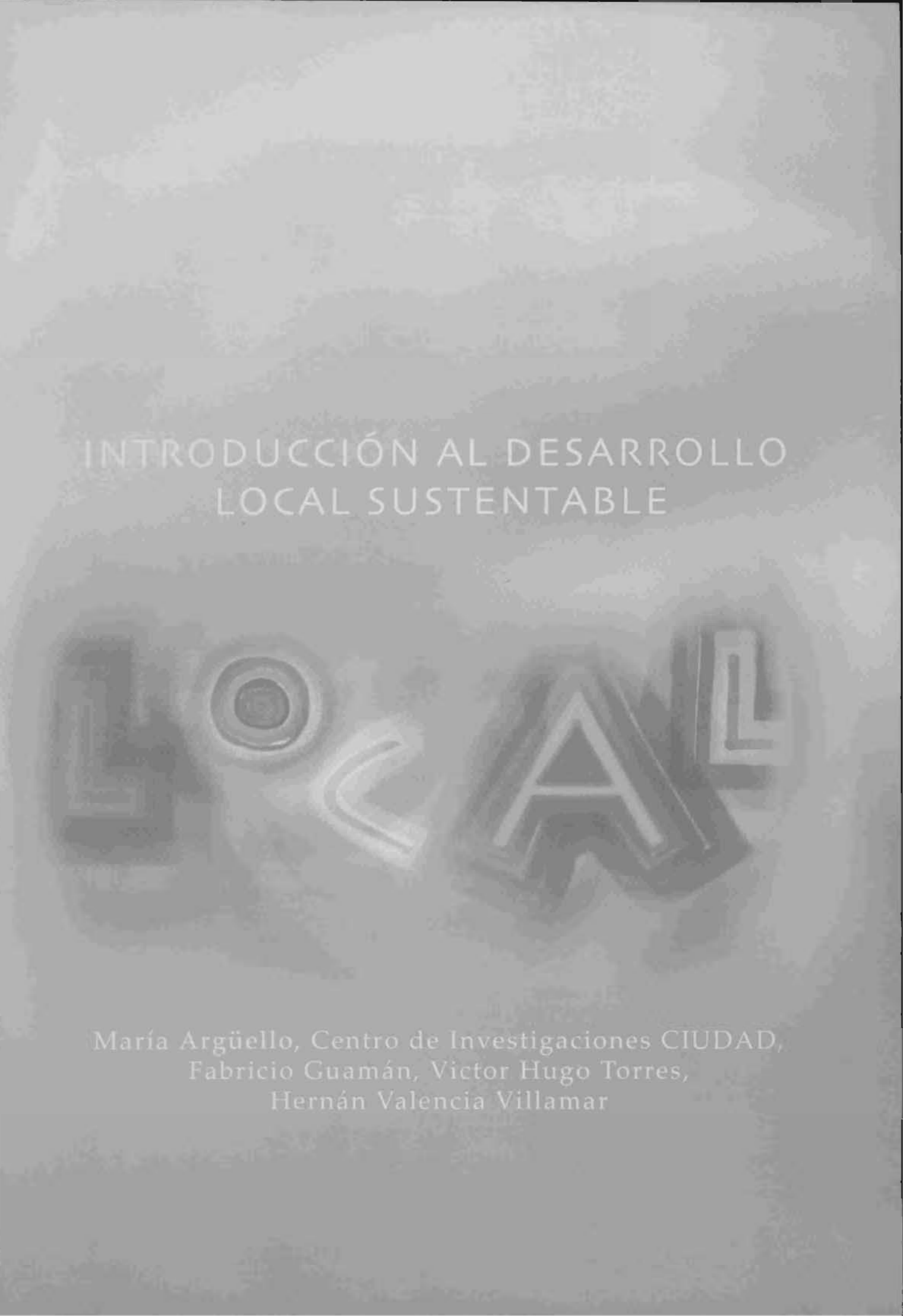
INTRODUCCIÓN AL DESARROLLO LOCAL SUSTENTABLE



María Argüello, Centro de Investigaciones CIUDAD,
Fabricio Guamán, Victor Hugo Torres,
Hernán Valencia Villamar

Instituciones participantes en mesas de trabajo

AMiNGAY
Ambiente y Sociedad
CAMAREN
Ciudad
COMUNIDEC
Corporación Mashi
EcoCiencia
ETAPA
FUNDECOL
FUNDES
IEE
Ministerio del Ambiente
SALAMANDRA
SENDAS
SNV
TERRANUEVA

Instituciones locales participantes

Amazanga
Asamblea Cantonal de Cotacachi
Comuna Agua Blanca
EMAC
OPIP
PROMACH
Universidad del Azuay - IERSE-

© CAMAREN, QUITO - ECUADOR, 2004

Título: Introducción al Desarrollo Local Sustentable
Autores: María Arguello, Centro de Investigaciones CIUDAD, Fabricio Guamán, Víctor Hugo Torres, Hernán Valencia Villamar
Eje temático: Desarrollo Local con énfasis en la Gestión de los Recursos Naturales
Institución coordinadora de eje: Instituto de Estudios Ecuatorianos –IEE-
Coordinadores de eje: Ana María Larrea, Ángel Bonilla, María Belén Cevallos, Judith Flores.
Edición técnica: Pablo Ospina Peralta
Edición: María Belén Cevallos
Validación: Promoción 2003
Diseño Gráfico: Otonyell taller de arte y diseño Telf.: 256-7793
Ilustraciones: Geovanny Bonilla
Fotografías: Págs. 21, 37, 68, 96, 163, 185, 188 Heifer - Internacional / Darsy Kiefel
Págs. 8, 10, 142 Heifer – Ecuador
Otras fotografías: IEE
Impresión: Fraga Impresores
Auspiciantes: COSUDE, Embajada Real de los Países Bajos
Organismo internacional asesor: INTERCOOPERATION

CAMAREN: camaren@hoy.net
Av. Eloy Alfaro y Amazonas. Piso 7/ 256-3485
IEE: San Ignacio 134 y 6 de Diciembre
Of.: 2 Telf.: 250 -4496

Impreso en Quito - Ecuador
Febrero - 2004

CONTENIDO

PRESENTACIÓN 9
INTRODUCCIÓN GENERAL 11

UNIDAD UNO

VISIONES DEL DESARROLLO 13

INTRODUCCIÓN 14

CAPÍTULO 1.
AMÉRICA LATINA EN LAS VISIONES DEL DESARROLLO 16
1.1 ¿Es hoy posible una teoría del desarrollo? 16
1.2 El surgimiento de las categorías "desarrollo" y "subdesarrollo" 18
1.3 Las Teorías del Desarrollo 21
1.4 El desarrollo en América Latina 25
1.5 Los rasgos de la estrategia de desarrollo del siglo XX 29
1.6 Algunas reflexiones acerca de la aplicación del modelo en América Latina 32
1.7 Los obstáculos para el desarrollo 34

CAPÍTULO 2.
LA GLOBALIZACIÓN Y EL DESARROLLO 37
2.1. ¿Es la globalización un fenómeno reciente? 38
2.2. La estrategia de la globalización 42
2.3. La estrategia de la inclusión social 47

UNIDAD DOS

LAS DIMENSIONES DEL DESARROLLO SUSTENTABLE 51

INTRODUCCIÓN 54

CAPÍTULO 1.
EL DESARROLLO SUSTENTABLE: HISTORIA Y CONCEPTOS 56
1.1. Los orígenes del desarrollo sustentable 56

CAPÍTULO 2.
LAS DIMENSIONES DEL DESARROLLO SUSTENTABLE 69
2.1 Aspectos ecológicos del desarrollo sustentable 69
2.2 La dimensión social del desarrollo sustentable 92
2.3 La dimensión económica del desarrollo sustentable 93
2.4 Reflexionando sobre el desarrollo sustentable 94

CAPÍTULO 3.
UN VISTAZO A LOS PROBLEMAS AMBIENTALES DEL ECUADOR 97
3.1 Usos inadecuados del suelo y los recursos naturales 97
3.2 Actividad maderera 99
3.3 Actividad petrolera 101
3.4 Actividad minera 104
3.5 La pérdida y apropiación de los conocimientos tradicionales 107

CAPÍTULO 4.
CONCLUSIONES 111

UNIDAD TRES

EL DESARROLLO LOCAL 113

INTRODUCCIÓN 124

CAPÍTULO 1.
LA GLOBALIZACIÓN 116
1.1 Globalización y "sistemas mundo" 117
1.2 Globalización y neoliberalismo 118
1.3 Globalización: centralización y fragmentación de los territorios 120
1.4 La globalización y la política 121
1.5 Impactos territoriales de la globalización 122
1.6 Oportunidades y Amenazas en los Territorios 123

CAPÍTULO 2.
CONCEPCIONES SOBRE EL DESARROLLO 124
2.1. El desarrollo: revisión de las concepciones usuales 124
2.2. Trayectoria histórica de las ideas sobre el desarrollo 126
2.3. El espacio en las visiones del desarrollo 128
2.4. Consecuencias metodológicas 130
2.5. Consecuencias programáticas 130

CAPÍTULO 3.
METODOLOGÍA PARA UN ANÁLISIS EXPLORATORIO DE PROCESOS DE DESARROLLO LOCAL 133
3.1. Las variables a ser consideradas 133
3.2. Los modos de desarrollo local 134
3.3. El sistema de actores 137
3.4. La identidad local 140
3.5. Elementos para una tipología del desarrollo local 140

SISTEMATIZACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS DE DESARROLLO LOCAL Y MANEJO DE RECURSOS NATURALES EN EL ECUADOR 143

INTRODUCCIÓN 144

CAPÍTULO 1.
DESARROLLO LOCAL Y MANEJO DE RECURSOS NATURALES 145

CAPÍTULO 2.
LAS PRINCIPALES TENDENCIAS DEL DESARROLLO LOCAL 148
2.1. Renovación de los gobiernos seccionales 148
2.2. Iniciativas de la sociedad civil 154
2.3. Influencia de la ayuda internacional 158
2.4. Descentralización estatal 160

CAPÍTULO 3.
GEOGRAFÍA DE LAS TENDENCIAS DEL DESARROLLO LOCAL 164
3.1. Localización nacional de los casos 164
3.2. Localización cantonal de los casos 169

CAPÍTULO 4.
EL ÁMBITO JURÍDICO DEL DESARROLLO LOCAL 172

CAPÍTULO 5.
PRINCIPALES RESULTADOS DEL DESARROLLO LOCAL 176

CAPÍTULO 6.
AVANCES CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS 182
6.1. LOS AVANCES CONCEPTUALES 182
6.2. LAS METODOLOGÍAS EN USO 183
6.3. LAS DESTREZAS INSTRUMENTALES 184

CAPÍTULO 7.
LECCIONES DE LAS EXPERIENCIAS DE DESARROLLO LOCAL 186

BIBLIOGRAFÍA 189

ANEXO 1 196

CAPÍTULO 2
LAS DIMENSIONES DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

A pesar de contar con cientos de definiciones, existe un cierto consenso en que el concepto de desarrollo sustentable comprende al menos tres dimensiones, la ecológica, la económica y la social. Las tres están en balance, es decir idealmente ninguna tendría más peso que otra. Esta es una visión ideal del desarrollo, pues en la práctica la priorización de estas dimensiones es una cuestión de poder, acceso y control de los diversos actores involucrados. En el presente capítulo nos limitaremos a hacer una revisión del significado de cada una de esas dimensiones, a fin de contar con suficientes elementos para que, en el Capítulo 4, realicemos el análisis de las implicaciones políticas de lograr el balance entre estas dimensiones.

2.1. Aspectos ecológicos del desarrollo sustentable

En el capítulo anterior se realizó una revisión de los orígenes del concepto de desarrollo sustentable. Existe una clara comprensión de que este mundo es *finito en recursos*, y por tanto el desarrollo humano, como quiera que se conceptúe, deberá respetar los límites ecológicos que lo gobiernan. La concienciación de este hecho permitirá que las prácticas de uso de los recursos no provoquen la destrucción de los recursos naturales, el único capital natural que poseemos. Por ello, los principios ecológicos que rigen la vida en la Tierra deben ser examinados a fin de entender mejor por qué la sustentabilidad ecológica es una de las dimensiones del desarrollo y su interrelación con las otras dimensiones.

2.1.1. Cómo funciona la Tierra

La Tierra tal y como la conocemos es el resultado de las interacciones entre los organismos con su medio ambiente físico y químico. La Ecología es la ciencia que busca entender las interacciones entre los organismos, poblaciones, ecosistemas, y la biosfera.

2.1.1.1. Factores que posibilitan la vida

La vida en la tierra depende de tres factores que se interconectan entre sí: la energía proveniente del sol, los ciclos de la materia y los nutrientes, y la gravedad.

1. *Energía proveniente del sol:* la vida en la Tierra depende de la energía solar. El sol es una estrella que ilumina y calienta a la Tierra y que provee de energía para la fotosíntesis (proceso por el cual las plantas y algunas bacterias elaboran compuestos que las mantiene vivas y que alimentan a la mayor parte de los otros

seres vivos). El sol es la fuente de poder para los ciclos de la materia y los nutrientes, y conduce los sistemas que distribuyen el calor y el agua sobre la superficie de la tierra.

La Tierra recibe apenas una billonésima parte del total de la energía que el sol produce, la cual es reflejada hacia el espacio o absorbida en la atmósfera. Algunos componentes dañinos de esta energía (rayos cósmicos, rayos gamma, rayos X y la radiación ultravioleta) nunca alcanzan la superficie del planeta.

RECUADRO No. 3

La Estructura de la Tierra

La Tierra puede verse como constituida por varias capas o esferas concéntricas. La *atmósfera* es una fina cubierta de aire alrededor del planeta. Ésta a su vez tiene dos capas, la más interna es la *tropósfera*, la cual se extiende unos 17 km sobre el nivel del mar y contiene la mayor parte del aire, del nitrógeno (78%) y del oxígeno (21%) en el planeta. La siguiente capa es la *estratósfera* que se extiende entre 17 y 48 km sobre la superficie terrestre y contiene suficiente ozono (O_3) para filtrar la mayor parte de la radiación ultravioleta, permitiendo así que la vida exista sobre la superficie terrestre.

La *biosfera* es la porción de la tierra en la cual los organismos vivos interactúan con otros organismos y con el medio físico (sin vida) que los rodea. La *biosfera* incluye:

1. La *hidrosfera* que comprende toda el agua en estado líquido (superficial y subterránea), hielo y vapor de agua en la *atmósfera*.

2. La parte superior de la *litósfera* que es la corteza terrestre que contiene los combustibles fósiles, los minerales que utilizamos y los nutrientes necesarios para mantener la vida vegetal.

Aproximadamente el 34% de energía solar que llega a la superficie del planeta se refleja al espacio por las nubes, ciertos químicos, el polvo, la superficie terrestre y las masas de agua. El resto de la energía que llega a la superficie terrestre (el 66% aproximadamente) calienta la Tierra, evapora y hace circular el agua a través de la biosfera, y genera los vientos. Solo una pequeña cantidad de la energía (0,023%) es capturada por las plantas y las bacterias para la fotosíntesis.

La radiación solar que no es absorbida es convertida en radiación infrarroja (en forma de calor) a medida que interactúa con la superficie terrestre. La velocidad a la cual el calor se mueve a través de la atmósfera y vuelve al espacio

depende de los gases que se encuentran en la *tropósfera*, tales como el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso y el ozono. Estos gases forman una capa que atrapa el calor, este efecto se conoce como "efecto natural de invernadero". Si la composición de estos gases varía, la capacidad de atrapar el calor aumentaría o disminuiría con lo cual la Tierra se enfriaría o calentaría y alteraría la vida (éste es, precisamente, el problema con los gases de efecto invernadero).

2. *Ciclos de los nutrientes:* un nutriente es cualquier elemento o compuesto químico que un organismo necesita para vivir, crecer o reproducirse. Algunos elementos como el carbono, el oxigeno, el hidrógeno, el nitrógeno, el fósforo y el azufre se necesitan en cantidades relativamente grandes. Otros elementos (como el sodio, hierro, magnesio, cobre, cloro y yodo) se necesiten en cantidades muy pequeñas. Estos nutrientes están continuamente circulando entre el ambiente físico (aire, agua y suelo) y los organismos vivos, procesos que se conocen con el nombre de *ciclos de los nutrientes*. Entre estos ciclos, destacan los del carbono, el oxígeno, el nitrógeno, el fósforo y el agua.

   Algunos nutrientes como el oxígeno y el carbono circulan rápidamente y están disponibles constantemente para ser utilizados por los organismos. En contraste, el ciclo del fósforo es lento, siendo ésta la explicación de por qué la disponibilidad de fósforo en el suelo a menudo limita el crecimiento de las plantas. Debido a que la Tierra es un sistema cerrado en términos de producir y reciclar materia, que se dinamiza con la energía solar, los ciclos químicos son esenciales para la vida, y son la razón por la cual sin la muerte no sería posible la vida. El ciclo de reproducción, crecimiento y muerte de los organismos renueva los elementos químicos que mantienen la vida en el planeta.

3. *La gravedad:* es una fuerza natural que actúa sobre todas las masas de la superficie de la tierra y define el peso de cada objeto. El peso es un factor determinante en los procesos químicos, biológicos y ecológicos de nuestro planeta, convirtiendo a la gravedad en una fuerza física y ambiental importante que interactúa con otros factores ambientales para establecer las características de la vida en la tierra (Morey - Holton, 2002).

   De la gravedad dependen innumerables procesos físicos como la caída de la lluvia, el drenaje de agua, la dispersión del calor, la separación del agua y el aire, etc. Estos procesos determinan las características de los ecosistemas y las especies que lo habitan.

   El proceso evolutivo de los seres vivos en la tierra ha sido marcado por la gravedad, ya que los organismos se han visto en la urgencia de adaptarse para contrarrestar, de la forma más eficiente, la presión de la fuerza gravitacional. Durante la época en que los organismos acuáticos

evolucionaron y poblaron la tierra, por ejemplo, la fuerza gravitatoria provocó un cambio en la ubicación y el funcionamiento de órganos como el corazón. Esto indica que un cambio en la gravedad podría transformar drásticamente la vida en la tierra.

A pesar de que los experimentos que comprueben y determinen con exactitud el papel de la gravedad en la evolución y supervivencia de las especies no son conclusivos, los factores mencionados muestran claramente que la fuerza de la gravedad es un factor que mantiene la vida en la tierra.

2.1.1.2. La vida en la Tierra

La vida en la Tierra puede considerarse de distintas maneras: desde un simple individuo pasando por poblaciones y comunidades hasta llegar a los ecosistemas, posiblemente la forma más compleja de organización de los seres vivos. Al interior de estos niveles y entre niveles existen relaciones dinámicas y complejas.

TABLA No. 2
BIODIVERSIDAD DEL ECUADOR CON RESPECTO A LA MUNDIAL

Grupo	Número de especies reportadas	Número y porcentaje de especies endémicas	Porcentaje de la biodiversidad mundial
Mamíferos	369	30 (8,1)	7,7
Aves	1616	52 (3,2)	16,2
Reptiles	379	114 (30,1)	4,8
Anfibios	458	138 (33)	8,4
Plantas vasculares	15 306	4 173 (27,3)	1,7

Fuente: Ministerio del Ambiente (2001).

RECUADRO:
NOCIONES DE ECOLOGÍA

Empezando por el nivel más simple, un *organismo* es cualquier forma de vida. Un grupo de organismos que se asemeja entre sí en apariencia, comportamiento, genes y que pueden reproducirse sexualmente entre sí y producir una descendencia fértil, se denomina *especie*.

Los miembros de una especie que se encuentran en un lugar determinado y al mismo tiempo conforman una *población*. Las poblaciones son grupos dinámicos que cambian de tamaño, edad, densidad y composición genética como resultado de las condiciones ambientales. El lugar donde una población vive es el *hábitat*. Las poblaciones de diferentes especies que ocupan e interactúan en un lugar determinado reciben el nombre de *comunidad* o comunidad biológica.

Un *ecosistema* es un grupo de comunidades de diferentes especies que interactúan entre sí y con su medio ambiente físico de materia y energía. Los ecosistemas por tanto están compuestos de dos partes: una viva, o biótica, y una no viva, o abiótica como el agua, aire, nutrientes y energía solar. De manera general los organismos vivos se clasifican en productores o consumidores de acuerdo a la forma cómo obtienen su alimento.

Los *productores* elaboran su propio alimento a partir de los compuestos que obtienen de su medio ambiente, son la base de las cadenas de alimento en la tierra, puesto que son los únicos organismos capaces de aprovechar directamente la luz solar para convertirla en alimento. En efecto, los productores son los únicos organismos capaces de utilizar la luz solar para elaborar compuestos (como la glucosa) a través del proceso de la fotosíntesis. El resto de organismos dependen directa e indirectamente del alimento producido por los productores. En los ecosistemas terrestres, las plantas son los principales productores; en los ecosistemas acuáticos es el fitoplancton.

Los *consumidores* (o heterótrofos) obtienen los nutrientes orgánicos al alimentarse de los tejidos de los productores o de otros consumidores. Hay varias clases de consumidores dependiendo de los recursos de los que obtienen su alimento. *Los herbívoros* (se alimentan de plantas) se conocen con el nombre de *consumidores primarios* porque se alimentan directamente de los productores. Los *carnívoros* (se alimentan de carne) se conocen como *consumidores secundarios* porque se alimentan de los consumidores primarios. Los *consumidores terciaros* se alimentan únicamente de otros carnívoros. Los omnívoros son consumidores que se alimentan tanto de plantas como de animales.

Los consumidores cazan y matan una presa viva; en cambio otros consumidores, llamados *carroñeros* se alimentan de organismos muertos, ya sea porque fueron cazados por otros animales o porque murieron naturalmente. Los *descomponedores* son consumidores que reciclan la materia orgánica en los ecosistemas. Estos organismos degradan el material orgánico muerto para obtener nutrientes y liberar compuestos inorgánicos simples en el suelo y agua, de donde podrán ser tomados por los productores. Los descomponedores (principalmente bacterias y hongos) son una importante fuente de recursos para los gusanos e insectos que viven en el suelo y el agua.

Finalmente, a pesar de que cada sistema obedece a las leyes fundamentales, cada uno organiza *nichos* (o especializaciones) diferentes, de acuerdo con las condiciones ambientales. Es a esta variedad de estrategias adaptativas a lo que llamamos *biomas*, y que geógrafos prefieren llamar *zonas de vida*. Entonces, ecosistema entendemos como el modelo conceptual que permite entender las leyes generales, y el bioma a la variedad con la que se construyen los sistemas vivos del planeta. Los biomas son grandes regiones terrestres caracterizadas por ciertas condiciones climáticas y habitadas por ciertos

tipos de vida, especialmente formas vegetales características. El clima es el factor principal que determina qué tipo de vida, especialmente qué plantas, van a poblar un área determinada, justamente un cambio climático puede ser la causa del avance o retroceso de uno de estos biomas. En los últimos años se han desarrollado diferentes clasificaciones, sin embargo no se ha llegado a un consenso en los nombres y determinación de las distintas zonas de vida. Algunos investigadores distinguen los biomas por su temperatura, riqueza del suelo, precipitación, humedad y demás condiciones asociadas. Existirían unos 10 tipos de biomas en el mundo: Desiertos, Pastizales, Bosques Tropicales, Bosques Templados, Tundra, Humedales, Lagos y Ríos, Estuarios, Zonas Intermareales, Zona costera y Zona oceánica (Ver anexo 1).

2.1.1.3 Flujo de energía en los ecosistemas: cadenas alimenticias y redes alimenticias

Todos los organismos, vivos o muertos, son alimento potencial para otros organismos. Una oruga se alimenta de las hojas de una planta, un petirrojo se alimenta de la oruga, un gavilán se alimenta del petirrojo. Cuando la planta, la oruga, el petirrojo y el gavilán mueren son consumidos por los descomponedores. La secuencia de organismos, en la cual un organismo sirve de fuente de alimento al siguiente, es conocida como *cadena alimenticia*, y determina cuánta energía se transmite de un organismo a otro dentro del ecosistema. La energía que ingresa al ecosistema es energía solar de alta calidad, la cual es convertida en nutrientes por los productores. La energía pasa a los consumidores y eventualmente a los descomponedores. Debido a que cada organismo utiliza energía química de alta calidad (proveniente de sus alimentos) para moverse, crecer y reproducirse, esta energía se va convirtiendo en energía de baja calidad que luego fluye de vuelta al ecosistema.

Sin embargo, la mayoría de los consumidores se alimentan y sirven de alimento para dos o más tipos de organismos. Por lo tanto, la mayoría de organismos en los ecosistemas forman una red compleja de relaciones alimenticias, conocida como *redes alimenticias*.

2.1.1.4. Ciclos de la materia en los ecosistemas

Toda la materia y algunos de sus compuestos clave, fluyen en forma de *ciclos* que sustentan todos los procesos de vida de la naturaleza. Sin embargo, la capacidad de reproducción de estos ciclos se ve superada cuando debido a acciones humanas se produce mayor cantidad de materia de la que se puede procesar en los sistemas naturales. La deforestación, la quema de bosques, la conversión de tierras boscosas, el uso de pesticidas, la producción de basura; producen cantidades de materia y elementos químicos que no pueden ser procesados de manera natural, poniendo en peligro la vida en el planeta y por tanto nuestra supervivencia como especie. A continuación se describe el

funcionamiento de estos ciclos y su relación con los problemas ambientales que nos afectan.

Ciclo del Carbono

El carbono es un elemento importante para la vida ya que es el componente básico de las moléculas que componen los organismos vivos. El ciclo del carbono depende del dióxido de carbono (CO_2), que es solo el 0,036% del volumen de la atmósfera y que también está disuelto en el agua. El dióxido de carbono sirve como termómetro para el planeta. Si el ciclo remueve demasiado CO_2 de la atmósfera, la Tierra se enfría, y si el ciclo genera demasiado CO_2, la Tierra se calienta.

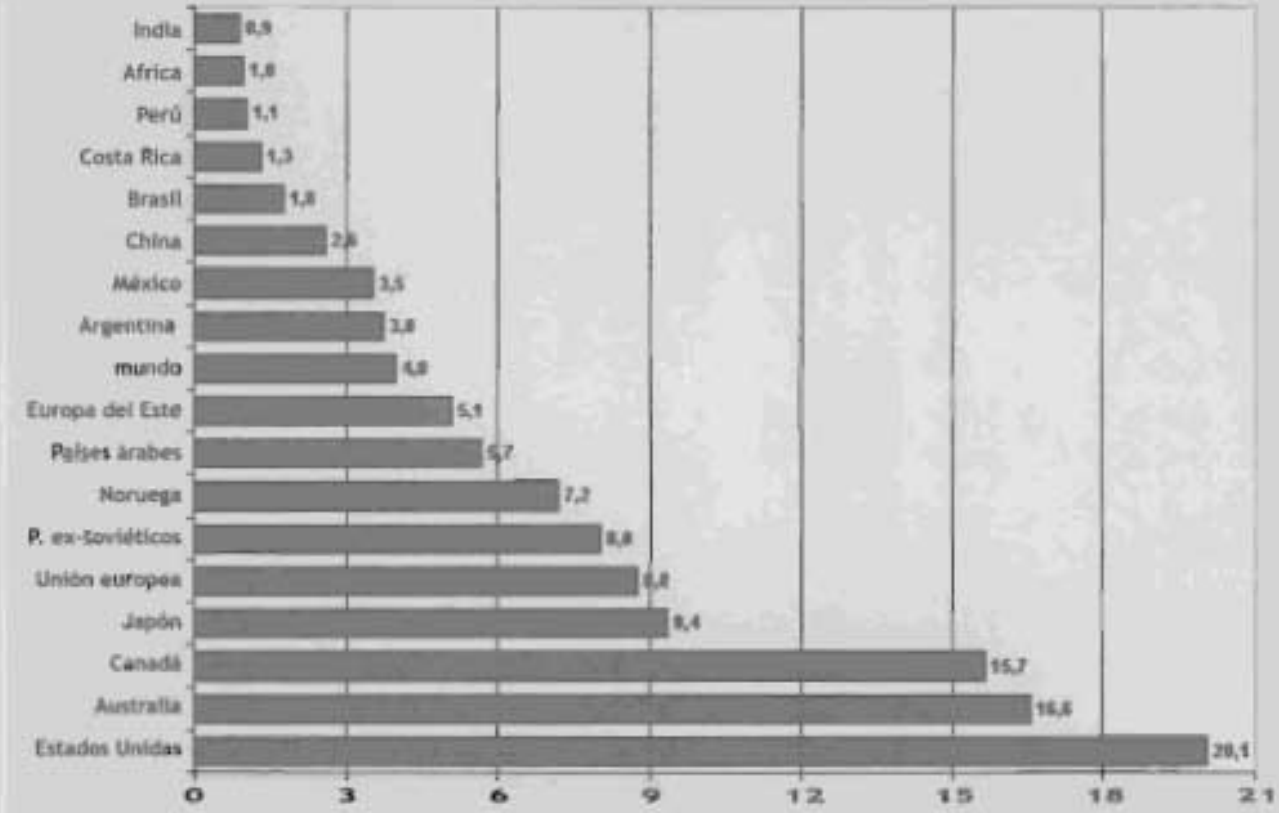
Los productores remueven el CO_2 de la atmósfera o del agua y, a través de la fotosíntesis, lo convierten en hidratos de carbono como la glucosa. Las células de los productores, consumidores y descomponedores llevan a cabo la respiración aeróbica, o sea utilizan oxígeno, para degradar la glucosa en otros compuestos orgánicos y liberar CO_2 de vuelta a la atmósfera o al agua, el cual será reutilizado por los productores.

La intervención del ser humano en el ciclo del carbono produce los siguientes efectos:

- El crecimiento de la población mundial y el uso de los recursos ha alterado el ciclo del carbono: se libera más CO_2 del que los océanos y las plantas son capaces de absorber.
- Debido a la deforestación y la conversión de tierras boscosas a campos agrícolas, existe menos vegetación para absorber el dióxido de carbono a través de la fotosíntesis y se genera mas CO_2 con el uso de combustibles fósiles y la madera.

Ciertos modelos indican que sólo el 40 ó 50% de las moléculas de CO_2 en la atmósfera se han disuelto en el océano desde el año 1800. Además, el incremento de las concentraciones de CO_2 en la atmósfera (y de otros gases que atrapan el calor) ha elevado la temperatura global del planeta mediante la intensificación del efecto de invernadero. Alteraciones en los patrones climáticos traen como consecuencia alteraciones en los hábitats naturales, en la producción global de alimentos y en el nivel del mar.

FIGURA 1.
EMISIONES DE CO_2 PER CÁPITA POR EL USO DE COMBUSTIBLES FÓSILES 1996 (TONELADAS PROMEDIO POR PERSONA AL AÑO)



Fuente: IEA Statistics. CO2 emissions from fuel combustion 1971-1996. Paris: IEA, 1998.
Tomado de www.cenam.gob.pe/Aecad99/CO2.htm (nov 2002)

Ciclo del nitrógeno

Los organismos necesitan nitrógeno para elaborar varios compuestos orgánicos, especialmente proteínas, ADN y ARN. El nitrógeno gaseoso (N_2) constituye el 78% del volumen de la atmósfera, sin embargo no puede ser utilizado directamente como nutriente por las plantas y animales, primero debe ser convertido en compuestos que puedan entrar en las redes alimenticias.

El proceso por el cual el nitrógeno gaseoso es convertido en formas químicamente utilizables por las plantas (iones nitrato e iones amonio) se conoce como *fijación del nitrógeno*, proceso que es llevado a cabo por las cianobacterias (bacterias nitrificantes) en el suelo y en el agua. Ciertas plantas convierten el nitrato inorgánico y los iones amonio en ADN, proteínas y otros nutrientes que contienen nitrógeno. Los animales obtienen el nitrógeno al alimentarse de las plantas o de animales que se alimentan de plantas. Después de que el nitrógeno ha cumplido su propósito en los seres vivos, bacterias especializadas en la descomposición convierten los compuestos orgánicos ricos en nitrógeno, los desechos y los cuerpos de los organismos muertos, en compuestos inorgánicos simples que son solubles en el agua en forma de iones amonio. Otro tipo de bacterias especializadas (principalmente bacterias anaeróbicas que viven en el fondo de lagos y océanos) convierten estas moléculas inorgánicas nuevamente en iones nitrato y nitrito, y luego en nitrógeno gaseoso que es liberado a la atmósfera para que entre otra vez en el ciclo.

Los humanos hemos intervenido de varias formas en el ciclo del nitrógeno:

- Grandes cantidades de oxido nítrico (NO) son emitidos a la atmósfera con la combustión de las gasolinas (la mayor parte de este NO es producido cuando el N y el O del aire se combinan a altas temperaturas). El óxido nítrico (NO) se combina con el oxígeno y forma dióxido de nitrógeno; este gas puede reaccionar con el vapor de agua de la atmósfera y formar ácido nítrico; el ácido nítrico puede caer luego en forma de *lluvia ácida*, la cual causa daño y debilita a los árboles y altera los ecosistemas acuáticos.

- Emitimos dióxido de nitrógeno hacia la atmósfera como resultado del uso de fertilizantes nitrogenados en la agricultura.

- Cuando se queman los pastos y bosques con el fin de preparar el suelo para la agricultura, se pierde el nitrógeno de la superficie del suelo en forma de óxidos de nitrógeno que son emitidos a la atmósfera.

- Liberamos compuestos nitrogenados en los ecosistemas acuáticos en forma de desechos agrícolas y a través de los desagües municipales. Este exceso de nitrógeno estimula un crecimiento rápido de las algas y otras plantas acuáticas. La subsiguiente descomposición de las algas muertas por descomponedores aeróbicos puede utilizar todo el oxígeno disuelto en el agua y alterar estos ecosistemas.

Ciclo del fósforo

El fósforo (en forma de iones fosfato) es un nutriente esencial para plantas y animales. El fósforo es parte de las moléculas de ADN, de las moléculas que almacenan energía química para la respiración celular, es parte de ciertos compuestos en la membrana celular de plantas y animales, y es parte de los huesos, dientes y conchas de los animales.

El fósforo circula a través del agua, la corteza terrestre y los seres vivos durante el *ciclo del fósforo*. En este ciclo, el fósforo se mueve lentamente desde los depósitos de fosfato en el suelo y en las profundidades del océano hacia los organismos vivos y luego de vuelta al suelo y al océano. A diferencia del carbono y el nitrógeno, el fósforo no circula en la atmósfera ya que bajo la temperatura ambiental y la presión atmosférica de la Tierra, el fósforo y sus compuestos no existen en forma gaseosa. El fósforo se libera lentamente de los depósitos y se disuelve parcialmente en el agua del suelo, donde es absorbido por las raíces de las plantas. Los animales obtienen fósforo al alimentarse de los productores o de animales que se han alimentado de los productores. Los desechos animales y las plantas y animales muertos retornan gran parte del fósforo al suelo, a los ríos y eventualmente al océano. Otra pequeña parte regresa al suelo en forma de guano (estiércol rico en fósforo, proveniente de aves que se alimentan de peces, como los pelícanos y cormoranes). El fósforo regresa a la tierra por procesos geológicos que pueden durar millones de años. El desgaste lento de las rocas libera el fósforo y por lo tanto el ciclo continúa.

El ser humano interviene en el ciclo del fósforo de dos maneras:

- A través de la minería grandes cantidades de rocas ricas en fósforo son utilizadas para elaborar fertilizantes inorgánicos y detergentes.
- Liberamos fósforo en los ecosistemas acuáticos a través de desechos animales, fertilizantes comerciales y la descarga de los alcantarillados municipales. El exceso de este nutriente causa un crecimiento explosivo de las bacterias, algas y plantas acuáticas, alterando el equilibrio de los ecosistemas acuáticos.

Ciclo del azufre

El azufre circula en la biosfera a través del ciclo del azufre. La mayor parte del azufre del planeta está adherido a rocas subterráneas y minerales. El azufre entra a la atmósfera por varias vías naturales:

- El sulfuro de hidrógeno (H_2S) es un gas incoloro, altamente venenoso, que es liberado por los volcanes activos y la descomposición de la materia orgánica en los pantanos (causada por organismos descomponedores anaeróbicos).
- El dióxido de azufre (SO_2) es un gas incoloro y sofocante que también es liberado por los volcanes.

- Partículas de sales sulfatadas, como el sulfato de amonio, entran a la atmósfera en forma del rocío proveniente del mar.

En la atmósfera, el dióxido de azufre reacciona con el oxígeno y forma trióxido de azufre (SO_3), gas que reacciona con el vapor de agua y produce pequeñas gotas de ácido sulfúrico (H_2SO_4). El dióxido de azufre también reacciona con otros químicos en la atmósfera y produce pequeñas partículas de sales sulfatadas. Las gotas de ácido sulfúrico y las partículas de sales sulfatadas caen a la superficie terrestre como parte de la lluvia ácida, causando daño y debilitando los bosques y ecosistemas acuáticos.

Aproximadamente un tercio de todo el azufre (incluido el 99% del dióxido de azufre) que llega a la atmósfera proviene de las actividades humanas. Intervenimos en el ciclo de dos maneras:

- Al quemar combustibles fósiles que contienen azufre para producir energía eléctrica, se producen casi dos tercios del dióxido de azufre que el ser humano emite.

- En los procesos de refinamiento del petróleo, fundiendo compuestos de azufre de minerales metálicos, como el cobre y el zinc; y usando otros procesos industriales.

Ciclo del agua

Este ciclo colecta, purifica y distribuye el agua en el planeta. Es importante señalar que la cantidad de agua existente en la Tierra es fija, es decir no incrementa ni disminuye, solo cambia de estado (ya sea líquido, sólido o gaseoso). Las fuerzas que impulsan el ciclo del agua son la energía solar y la gravedad. La energía solar evapora el agua de los océanos, ríos, lagos, suelo y la vegetación. Aproximadamente el 84% del vapor de agua en la atmósfera proviene de los océanos, los cuales cubren cerca del 71% de la superficie terrestre.

Los vientos y las masas de aire transportan el vapor de agua sobre varias partes de la superficie terrestre. Cuando la temperatura desciende, el vapor de agua se condensa en pequeñas gotas y así se forman las nubes y la neblina. Aproximadamente el 77% de la precipitación cae sobre los océanos, el resto cae sobre los continentes. Parte del agua que cae sobre los continentes pasa a formar parte de los glaciares, el resto se colecta en charcos y canales que luego llevan el agua hacia los ríos y al océano, completando el ciclo. El agua que corre por los ríos y lagos causa la erosión de la superficie del suelo acarreando varios nutrientes. El agua es la principal fuerza escultora de los paisajes en la Tierra. Parte del agua que cae sobre los continentes se infiltra en el suelo disolviendo minerales durante su camino. Esta agua se almacena en reservas subterráneas, la cual fluye lentamente entre el suelo y eventualmente vuelve a la superficie por ríos, lagos o manantiales naturales.

Los seres humanos intervenimos en el ciclo del agua de dos formas:

- Removemos grandes cantidades de agua de los ríos, lagos y fuentes subterráneas.

- Cortamos la vegetación natural para disponer de terrenos para la agricultura, minería, construcción de caminos y otras actividades. Esto incrementa el desvío de aguas y reduce la infiltración de agua que recarga las reservas subterráneas; además incrementa el riesgo de inundaciones y acelera la erosión del suelo.

RECUADRO No. 4

Disminución del agua

El 71% de la superficie del planeta está cubierta por agua, sin embargo la porción remanente disponible equivale al 0,014%. Esta preciosa cantidad de agua, aunque es suficiente para cubrir todas las necesidades de los habitantes del planeta, no está bien distribuida geográficamente, ni socialmente. Según la FAO, en 1996 ya eran 26 los países (230 millones de personas) que sufren por escasez de agua. A más de mil millones de personas les falta una fuente de agua potable limpia y 1.700 millones carecen de saneamiento adecuado. Según la Agenda 21, una de cada tres personas en los países en vías de desarrollo carece de agua potable sana y servicios de saneamiento básico, lo que se considera la causa de 80% de las enfermedades y un tercio de las muertes (Echavarría, 1998).

Un estudio de las Naciones Unidas demuestra que la situación de la oferta de agua va a empeorar en los próximos 30 años, sobre todo en el sector industrial donde se prevé que para el 2025 la demanda de agua será del doble. La demanda de agua por parte de la agricultura también será significativa, inclusive tomando en cuenta la situación actual, donde ésta representa el 70% del consumo de agua en todo el mundo. Naciones Unidas proyecta que la demanda va a incrementar para el año 2025 en 50-100%.

Es necesario entonces valorar el servicio de proveer agua de buena cantidad y calidad y su regeneración natural. Este es uno de los servicios que prestan los ecosistemas prístinos y para conservarlos es necesario tomar medidas urgentes.

2.1.1.5 Dinámica de las especies en los ecosistemas

Las especies cumplen un rol en los ecosistemas. Los roles de cada especie forman un conjunto organizado y complejo que permite la supervivencia de cada cual dentro del ecosistema. Cuando las especies son incapaces de cumplir estos roles debido a factores como destrucción del hábitat, alteración de ciclos, disminución de la población,

entre otros, se dice que la especie es vulnerable, está amenazada o en peligro de extinción.

El *nicho ecológico* de una especie es la forma de vida o el rol funcional que cumple dentro del ecosistema. El nicho involucra todas las condiciones físicas, químicas y biológicas en las cuales una especie vive y se reproduce. Según su rol, las especies pueden ser clasificadas en *especialistas y generalistas*.

Las *especies especialistas* tienen nichos pequeños; sólo pueden vivir en un tipo de hábitat, toleran un pequeño rango de condiciones ambientales y se alimentan únicamente de uno o dos tipos de comida. Debido a estas características son menos adaptables a cambios ambientales y cuando existe una reducción o alteración de su hábitat pueden desaparecer.

RECUADRO No. 5

Pájaros Hormigueros

En las selvas tropicales de América habitan numerosas especies de aves de variados y multicolores plumajes que llevan un nombre bastante peculiar, son los *pájaros hormigueros*. Si bien su nombre sugiere que se alimentan de hormigas, en sus dietas se incluye una amplia variedad de insectos, arañas y otros invertebrados, pero no precisamente hormigas.

Su singular nombre se deriva más bien de su comportamiento alimenticio. Los pájaros hormigueros se mueven por el interior de las selvas en grupos conformados por parejas o trios de varias especies, y van persiguiendo a las enormes tropas de hormigas arrieras. Dichas hormigas avanzan por el suelo del bosque en grupos muy numerosos. A su paso van alimentándose de cuanto animal encuentran, pero también van provocando que insectos y otros organismos salgan de sus escondites o levanten el vuelo, y es justamente de estos asustados seres que los pájaros hormigueros se alimentan. Esta interacción es bastante rigurosa; así, si desaparecen las hormigas de un bosque también lo harán los pájaros hormigueros.

Las especies generalistas tienen nichos amplios, pueden vivir en diferentes lugares, comer una variedad de alimentos y tolerar un amplio rango de condiciones ambientales. Moscas, cucarachas, ratones y humanos son ejemplos de especies generalistas.

¿Es mejor ser especialista o generalista? Cuando las condiciones ambientales son poco constantes, como en los bosques húmedos tropicales, los especialistas tienen la ventaja porque tienen menos competidores. En cambio, cuando las condiciones cambian rápidamente, ser generalista es ventajoso ya que las especies pueden adaptarse rápidamente. En otro sentido, si la fuente de alimento o el tipo de hábitat desaparece, un generalista puede encontrar alternativas, en cambio un especialista podría morir.

2.1.2 Ecosistemas en equilibrio: el pilar de la sustentabilidad ecológica

Los ecosistemas funcionan en equilibrios dinámicos, equilibrios entre las poblaciones de diferentes especies y entre cada especie y el ambiente abiótico. Para conservar los ecosistemas naturales y las especies que albergan es necesario preservar esos equilibrios.

Dentro de los ecosistemas todas las especies existen como *poblaciones*, es decir, como grupo de reproducción. Para que los ecosistemas se mantengan estables, es decir conserven la misma composición de poblaciones de diferentes especies, cada población debe mantener un tamaño y una distribución geográfica más o menos constante; el número de muertes debe igualar en promedio al número de nacimientos. La sostenibilidad de los ecosistemas se basa en mantener el equilibrio poblacional de todas las especies que viven en ellos.

La supervivencia de una especie está directamente relacionada con su *potencial biótico* es decir, el número de descendientes que cada especie produce en condiciones ideales. Este número varía entre las especies, por ejemplo, ciertos mamíferos y aves procrean, en promedio, menos de una cría por año; en cambio plantas, invertebrados y peces procrean varios millones de crías por año. Sin embargo, para que tenga un efecto en el tamaño de las poblaciones, las crías deben sobrevivir y reproducirse en el momento adecuado. El acto de sobrevivir a las primeras etapas de crecimiento y llegar a ser parte de la población adulta, es lo que se conoce como reclutamiento. El *reclutamiento* es el segundo factor que favorece el incremento de las poblaciones. Otros factores son la capacidad de los animales para migrar o de las semillas para dispersarse, la capacidad de adaptarse e invadir nuevos hábitats, y los mecanismos de defensa y la resistencia a las condiciones adversas y a las enfermedades.

En condiciones ideales el crecimiento de las poblaciones será exponencial. Cuando esto sucede se habla de una explosión poblacional. En los ecosistemas naturales rara vez se observan explosiones poblacionales porque muchos factores bióticos y abióticos tienden a disminuir el tamaño de las poblaciones. Factores bióticos son los depredadores, los parásitos, los competidores y la falta de alimento. Factores abióticos son las condiciones inadecuadas de temperatura, humedad, luz, salinidad y pH, así como la carencia de nutrientes. La combinación de estos factores se denomina *resistencia ambiental*.

Normalmente, la tasa de reproducción de las especies es muy constante porque es parte de la información genética de los individuos. Lo que varía es el reclutamiento. Durante las primeras fases del crecimiento, los individuos son más vulnerables a la depredación, las enfermedades, la falta de alimento, la escasez de agua y demás condiciones adversas. Por lo tanto, la resistencia ambiental reduce el reclutamiento.

Si el reclutamiento basta para reemplazar a los individuos adultos que mueren dentro de la población, se habla de un *nivel de reemplazo*, y por lo tanto el número de individuos dentro de la población se mantendrá constante. Si el reclutamiento no es suficiente para reemplazar a los individuos perdidos de la población reproductora, la población decrecerá. Las poblaciones estables son el resultado del equilibrio entre el potencial biótico y la resistencia ambiental. En general, el potencial biótico se mantiene constante. El equilibrio ocurre porque muchos factores de la resistencia ambiental se intensifican cuando la población aumenta.

RECUADRO No. 6

Efectos del fenómeno El Niño sobre los pinzones de Galápagos

El Océano Pacífico tropical sufre cada cierto número de años un fenómeno que tiene repercusiones importantes sobre los animales y las plantas que viven en él, en sus costas y en sus islas; es el *Fenómeno El Niño*. Durante este fenómeno, el agua incrementa en algunos grados centígrados su temperatura provocando un notable aumento en la cantidad de lluvias en América del Sur. Las lluvias intensas, a su vez, hacen que la vegetación crezca en abundancia y, como consecuencia, que haya más alimento para aquellos animales que dependen de ellas.

En las Islas Galápagos, las trece especies de Pinzones de Darwin -aves del tamaño de un gorrión que viven solamente en estas islas- se alimentan de las semillas de varias especies de plantas, incluyendo cactus y plantas de semillas duras. Durante los años lluviosos de El Niño estas plantas crecen notablemente y producen muchas semillas, lo cual hace que los pinzones tengan alimentos en gran abundancia. Gracias a este exceso de comida, los pinzones no necesitan esforzarse mucho para conseguir su alimento y pueden, por lo tanto, reproducirse muchas veces al año, llegando a producir muchos más polluelos que en los años de clima normal. Aunque así pareciera, esto no es del todo beneficioso ya que los polluelos tienen altos niveles de mortalidad.

Pese a que el Fenómeno El Niño tiene efectos muy graves sobre aves marinas, su impacto sobre especies granívoras terrestres, como los pinzones, puede ser más bien positivo.

El tamaño de las poblaciones se mantiene dentro de ciertos límites porque la mayor parte de los factores de la resistencia ambiental son dependientes de la densidad, es decir conforme la densidad de la población aumenta, la resistencia ambiental es más intensa y causa un aumento en la mortalidad de la población que por lo tanto deja de crecer y disminuye de tamaño. En cambio si la densidad de la población disminuye, la resistencia ambiental disminuye también, y por lo tanto la población llega a recuperarse. Sin embargo, existen casos en la naturaleza en los cuales las poblaciones no se han recuperado y se han extinto. La supervivencia y la recuperación de una población dependen de una cierta base mínima de individuos, es decir de un *número crítico* a partir del cual la población podrá reproducirse, sobrevivir y recuperar tamaños normales.

Aparte de la relación dinámica entre el potencial biótico y la resistencia del ambiente, existen interacciones concretas dentro de las poblaciones que ayudan a mantener el equilibrio de los ecosistemas. Estas son:

- Equilibrios entre depredador y presa; y entre huésped y parásito.
- Territorialidad.
- Equilibrio entre planta y herbívoro.
- Capacidad de sostenimiento de los ecosistemas.
- Equilibrio entre plantas competidoras.

Las sucesiones ecológicas son procesos por los cuales una comunidad biótica cede paulatinamente el terreno a otra. Casi todas las sucesiones dependen de la preservación de la biodiversidad y son la base de la capacidad de los ecosistemas de recuperarse de los daños y de adaptarse a las condiciones cambiantes.

Puesto que los diversos ecosistemas están relacionados entre sí y a su vez al interior de los ecosistemas las poblaciones de diversas especies que están conectadas entre sí, la desaparición de una o varias de ellas pone en peligro la sustentabilidad de otras. Si el proceso ocurre con varias especies de manera agregada, se pone en riesgo la sustentabilidad de la Tierra como un todo. Por esto, la biodiversidad es un elemento clave para el mantenimiento de la vida en el planeta.

2.1.3. La biodiversidad

La biodiversidad es el conjunto de genes, especies y ecosistemas de una región. Puede ser entendido como la variedad de las formas de vida. La biodiversidad existe tanto en los ecosistemas terrestres como acuáticos y forma parte de los procesos ecológicos que los constituyen. Las condiciones ambientales han cambiando a lo largo de millones de años. Muchas especies se han extinguido y nuevas especies se han formado. El resultado de estos cambios se conoce como diversidad biológica o biodiversidad. La diversidad biológica puede expresarse en términos del número de especies que viven en un área determinada.

El concepto de biodiversidad incluye tres niveles:

1. *Diversidad de ecosistema.* Los ecosistemas están formados por una comunidad de organismos que interactúa entre sí y con el medio que la rodea. La diversidad de los ecosistemas se debe a las condiciones climáticas y geográficas que ocurren en cada lugar. Por ejemplo, en los páramos las plantas tienen hojas pequeñas para sobrevivir al frío, en cambio en la amazonía los árboles han desarrollado estrategias para aprovechar los escasos nutrientes del suelo tales como desplegar grandes raíces superficiales.

2. *Diversidad de especies.* La diversidad de especies se refiere a la variedad de animales, plantas, hongos, virus y otros microorganismos que habitan en un lugar determinado. Este lugar puede ser toda la Tierra, un país, una región o una isla. A medida que más grupos taxonómicos habiten un área determinada, mayor será su biodiversidad. Por ejemplo, un área es biológicamente más diversa si en ella habitan 2 especies de aves, 3 de ranas y 2 de reptiles, que otra área donde solo habitan 5 especies de aves.

3. *Diversidad genética.* Se refiere a la variación de genes dentro de cada especie. Cada especie contiene información genética que representa miles de millones de años de adaptación a las condiciones ambientales. Los genes de los diferentes miembros de una misma especie no son copias exactas. Por ejemplo, las numerosas variedades de maíz que existen en Latinoamérica contienen genes distintos y es esta diversidad la que ha permitido que algunas plantas sean resistentes a las plagas mientras otras son fácilmente infestadas.

2.1.3.1. El valor de la biodiversidad

La gran variedad de genes, especies y ecosistemas existentes en el mundo ha provisto a la humanidad de alimento, madera, fibras, energía, compuestos químicos y medicinas y ha generado cientos de millones de dólares para la economía mundial. Además, la extensa variedad de formas de vida y ecosistemas que alberga la Tierra provee servicios de purificación y reciclamiento de la materia y el control de plagas naturales.

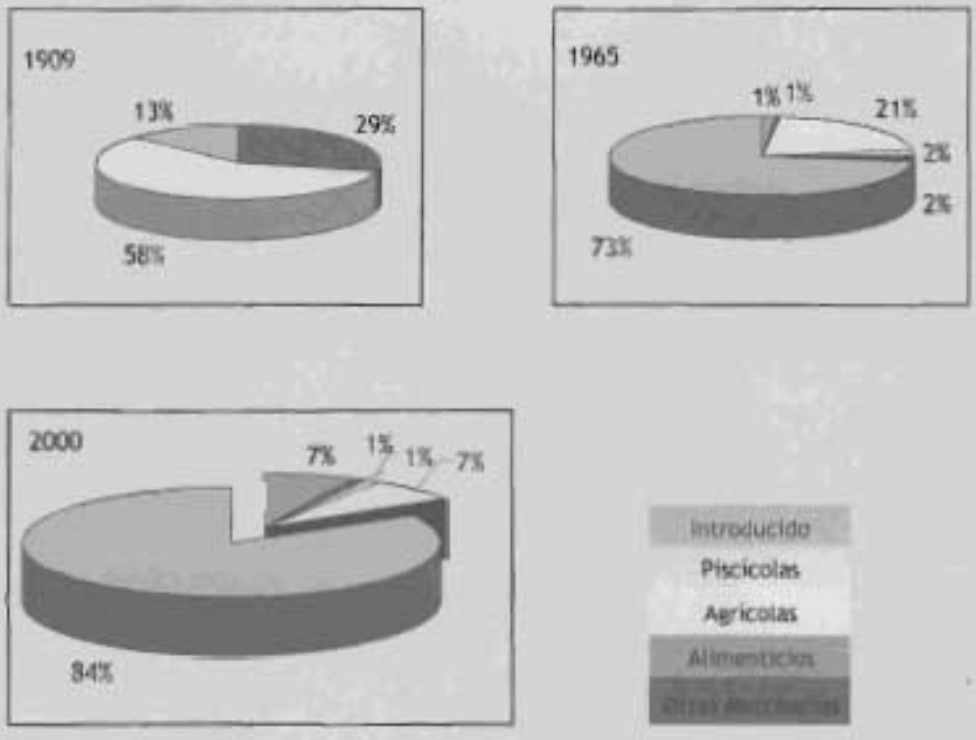
El Ecuador es uno de los países biológicamente más ricos del planeta, es decir cuenta con las más variadas formas de vida expresadas en su flora, fauna, diversidad genética y en la variedad de sus ecosistemas. Los ecosistemas, las especies y la información genética tienen un valor económico actual y potencial enorme. La biodiversidad ha provisto al país de servicios ambientales que aportan a la productividad agrícola, a la provisión de agua, al control de plagas y a la captación de CO_2. La biodiversidad es fuente de dinero a través de la pesca, de la comercialización de tintes, fibras, alimentos, medicinas y variedades silvestres de especies cultivadas. Actividades como el ecoturismo y la explotación maderera y petrolera también dependen de la existencia de la biodiversidad. Un estudio no publicado realizado por Burneo y Albán (2001), calculó que la biodiversidad representa el 28% del Producto Interno Bruto (PIB) del Ecuador. Este es un dato preliminar puesto que existen problemas de registrar y contabilizar efectivamente el aporte de la biodiversidad a la economía del Ecuador. Adicionalmente no están contabilizados los ingresos provenientes del ecoturismo y el turismo basado en naturaleza (Tabla No. 2 y Figura No. 2).

La conservación y uso sustentable de todos estos recursos permitirán garantizar una buena calidad de vida a las generaciones presentes y futuras y se perfilan como elementos estratégicos para la superación de la pobreza y el mantenimiento, a largo plazo, de la economía local de las poblaciones del país.

TABLA No. 3
PRODUCCIÓN DEL ECUADOR BASADA EN LA BIODIVERSIDAD
(EN MILLONES DE DÓLARES)

Años	PIB Total	Producción nativa	% Nativo
1995	17,943.54	3,969.90	22.1%
1996	19,039.58	3,925.71	20.6%
1997	19,771.37	4,172.48	21.1%
1998	19,753.05	4,030.72	20.4%
1999	13,711.18	3,834.84	28.0%

FIGURA No. 2
HISTORIA DE LA PRODUCCIÓN DEL ECUADOR
BASADA EN LA BIODIVERSIDAD



A pesar del potencial de la biodiversidad nativa para generar riqueza en el país, desde 1905 la economía del país ha ido progresivamente dependiendo de actividades productivas basadas en especies introducidas. Así, en 1905 el 13% de la economía del país estaba basada en productos introducidos mientras en el año 2000, esa proporción subió al 84% (Figura No. 2).

RECUADRO No. 7

Iniciativa Bio - Comercio sostenible en el Ecuador

La Iniciativa Bio - Comercio sostenible en el Ecuador tiene por objetivo crear oportunidades para la inversión y el comercio en recursos biológicos y promover los objetivos del CDB. La iniciativa busca principalmente:

- Identificar experiencias en materia de uso sostenible como la comercialización de la biodiversidad.
- Impulsar el diálogo, colaboración y asociación entre los diferentes actores relevantes.
- Lanzar un programa integral e intensivo de análisis de políticas, investigación y oportunidades de mercado, capacitación y desarrollo de bio - negocios.
- Analizar los obstáculos, identificar las oportunidades e impulsar planes estratégicos de desarrollo, conservación y uso sostenible de los recursos biológicos.
- Determinar el impacto que pueda tener el comercio de los productos y servicios derivados de la biodiversidad sobre la sustentabilidad ecológica y social.
- Dar asistencia para lograr que los productos y servicios derivados de la biodiversidad que se desarrollen y comercialicen cuenten con un alto valor agregado.
- Fortalecer las comunidades locales e indígenas, especialmente ayudándolos a aumentar su capacidad en los procesos para dar un mayor valor agregado y para participar en los beneficios generados.
- Promover la creación de incentivos de conservación y de acuerdos para la distribución justa y equitativa de los beneficios a nivel local.

Tomado de: TRAFFIC, 2000

Además, la biodiversidad tiene un gran valor *potencial*. Varios gobiernos extranjeros están interesados en promover procesos de conservación de la biodiversidad vía donaciones, fondos de cooperación, entre otros. Adicionalmente en los últimos años, algunas empresas de los países del Norte cuyas emisiones a la atmósfera, al suelo y al agua han alterado el equilibrio climático global realizan inversiones en los países en desarrollo y del tercer mundo para que no destruyan los recursos naturales y conserven los bosques y la riqueza biológica.

- Mejorar los niveles sociales de alfabetización.
- Hacer que los beneficios esenciales para la salud sean más accesibles.
- Mejorar el bienestar social, protegiendo la diversidad cultural e invirtiendo en el bienestar humano.
- Estimular una amplia participación ciudadana en la toma de decisiones.
- Cambiar los patrones de consumo y los estilos de vida.
- Mayor equidad en la distribución de beneficios

2.3. La dimensión económica del desarrollo sustentable

Las relaciones entre las disciplinas de la Ecología y de la Economía serán tratadas extensamente en el Módulo 3 de presente Curso de Desarrollo Local con Énfasis en la Gestión de los Recursos Naturales. En esta sección cabe apenas un breve esbozo de la forma en que las metas del desarrollo económico (más o menos convencionalmente entendido) fueron integradas en el concepto del desarrollo sustentable.

El desarrollo económico es visto como la única manera de aliviar la pobreza y entonces lograr los objetivos de un desarrollo ambientalmente sano. La visión de desarrollo sustentable del *Informe Brundtland* predica la necesidad de mantener y revitalizar la economía mundial. Esto significa más rápido crecimiento tanto en paises industrializados como en los paises en desarrollo. Significa liberar mercados para productos de los paises en desarrollo, bajar las tasas de interés, aumentar la transferencia de tecnologías y de flujos de capital. El *Informe* asume el supuesto de que la pobreza presiona sobre los recursos naturales en el Tercer Mundo y que mediante el crecimiento económico se removerá esta pobreza.

Los términos *desarrollo sustentable* y *crecimiento sustentable* se han convertido en frases muy familiares mientras que sus significados todavía son vagos. Un primer paso hacia el esclarecimiento de estos conceptos puede empezar por conocer sus definiciones en el diccionario. De hecho existen distinciones claras en ambos conceptos. "Crecer" significa "incrementar naturalmente en tamaño mediante la adición de material mediante asimilación o adición". "Desarrollar", en cambio, significa "expandir o realizar las potencialidades, cambiar gradualmente a un estado más satisfactorio, pleno o mejor". En síntesis crecer implica un aumento cuantitativo en escala física, mientras que desarrollar implica un mejoramiento cualitativo o un despliegue de potencialidades.

Considerando que la economía es un subsistema de un ecosistema global finito que no crece,

aunque se desarrolla, es claro que el crecimiento de la economía no puede ser sustentable en el largo plazo (Daly 1991). En ese sentido no podemos hablar de un crecimiento sustentable, sino de un desarrollo sustentable. Este es probablemente el aspecto más controvertido del concepto de sustentabilidad puesto que el crecimiento económico como principal motor del desarrollo es el objetivo primordial de la mayoría o de todos los países en el mundo. Todavía no existe una masa crítica que haya asumido que existe una contradicción entre el desarrollo sustentable y el crecimiento económico y por tanto se plantee la necesidad de un "verdadero modelo de desarrollo alternativo". Nuevamente la pregunta clave es: ¿Es posible considerar el manejo y planificación ambiental de una manera que no exista más que un daño mínimo a los procesos ecológicos sin poner los frenos sobre la aspiraciones humanas al mejoramiento económico y social? (Redclift 1987)

Las ideas sobre la importancia de un continuo crecimiento económico para el desarrollo sustentable contrastan fuertemente con aquellos del *crecimiento cero* promovidos por los adeptos al "ambientalismo" de los años setenta del siglo XX. Las ideas sobre límites al crecimiento han ocasionado marcadas resistencias por parte de los economistas.

Los debates dentro y fuera de la economía del ambiente han sido el punto central del creciente debate sobre desarrollo sustentable. En general estos debates han omitido siempre el tema del crecimiento cero. Irónicamente, por supuesto, el éxito del *Informe Brundtland* y las diferentes Estrategias y Agendas para la sustentabilidad mundial son, en parte al menos, el resultado del hecho de no enfrentar tales ideas radicales.

2.4. Reflexionando sobre el desarrollo sustentable

> *En los últimos diez años la comunidad internacional ha gastado unos 4.000 millones de dólares para conservar la diversidad biológica... Pero, en términos generales, no hemos logrado erradicar la dinámica letal de la pobreza crónica y el crecimiento de la población que destruye especies mil veces mas rápidamente que nunca... Hemos canjeado la deuda por la naturaleza, negociado convenios internacionales, firmado solemnes acuerdos e implementado cientos de proyectos. ¿Qué más podemos hacer? (Wolfensohn 2000, en Van Dam 2000).*

Lo mencionado por Wolfensohn es muy ilustrativo de lo que han significado los esfuerzos por lograr el desarrollo sustentable. Varios autores creen que las causas de este fracaso están en las bases conceptuales mismas de este enfoque y concluyen, entonces, que es obvio que los mecanismos elaborados para viabilizar su implementación no hayan por lo menos detenido, peor aún revertido los problemas ambientales y sociales mundiales. El concepto de desarrollo sustentable adolece de varios problemas: primero la ausencia de una construcción teórica adecuada y por tanto varias contradicciones como consecuencia y,

segundo, pero relacionado con lo primero, la falta u omisión de los aspectos políticos del desarrollo sustentable.

La corriente de pensamiento sobre desarrollo sustentable no falla únicamente en enfrentar el paradigma del crecimiento capitalista, también es altamente resistente al *ecocentrismo o biocentrismo*. El *ecocentrismo* es trascendentalista en su tradición, e incluye nociones de bioética y bio - derechos. El aumento del interés en la "ecología profunda" cae claramente dentro de esta tradición.

Considerando que la tecnología es uno de los principios del desarrollo sustentable, se ha puesto énfasis en las tecnologías que incrementan la productividad de los recursos. Se buscan tecnologías que aumenten la cantidad de valor extraído por unidad de recurso, más que las tecnologías para incrementar el rendimiento del recurso por sí mismo. Esto significa por ejemplo, focos de luz más eficientes en vez de más plantas eléctricas, así como el diseño de productos y procesos para facilitar el reciclaje tanto dentro del sistema económico como por la vía de los ciclos ecosistémicos naturales (bio - degradabilidad). Mejorar la eficiencia en el uso final de los recursos es deseable, no importa si se trata de recursos renovables o no renovables. Así, en general, el desarrollo sustentable es *tecnocéntrico* puesto que considera que la tecnología (eficiente, limpia) es la respuesta a la sustentabilidad.

Las fuerzas económicas y políticas detrás de las prácticas no sustentables han recibido en general muy poca atención por parte de los documentos centrales del desarrollo sustentable. Los problemas de implementar el desarrollo sustentable, yacen en realidad en políticas perjudiciales, cuyo origen descansa en la relación norte-sur dentro de la economía mundial y en las relaciones de poder político y económico dentro de cada estado. Es claro que detrás de concesiones para explotación de la madera están poderosos intereses en los países menos desarrollados; que la colonización, tan dañina para el ambiente, depende y es favorecida por los gobiernos como una opción frente a la reforma agraria; que los trópicos húmedos son a menudo vistos como un área abierta útil para cubrir las necesidades alimenticias de los países, aunque muchas veces el efecto es usualmente poner en peligro prácticas que genuinamente ayudan a paliar el hambre de los pueblos; que el acceso y control de la biodiversidad y el conocimiento tradicional sobre ella es promovida por intereses de grandes transnacionales farmacéuticas o agrícolas. Por eso es válido preguntarse ¿Cuáles son las verdaderas presiones para el crecimiento? ¿Cuáles son las verdaderas demandas de energía y materia prima o sobre la polución?.

En la evaluación general del *Informe Brudtland*, por ejemplo, se dice que la economía mundial deberá acelerar el crecimiento respetando los límites ambientales. Sobre este aspecto, en el enfoque de desarrollo sustentable no hay indicios claros de cómo estos aspectos deben ser modificados para alcanzar el

balance requerido a fin de revertir la tendencia a la destrucción del ambiente. En vez de enfrentar las implicaciones políticas de estos cambios requeridos, los documentos base de la propuesta de desarrollo sustentable plantean ideas pragmáticas, utilitarias y tecnocéntricas. Así, los elementos claves del desarrollo sustentable incluyen ideas de manejo ecosistémico, uso racional de la tierra y los recursos; y toda una serie de recetas para una planificación racional.

Adicionalmente, la corriente de pensamiento sobre desarrollo sustentable no presenta un marco claro para analizar la economía política. La EMC por ejemplo no menciona nada sobre las estructuras de poder y riqueza que obstaculizan su implementación y se queda corta en un análisis de la economía política, de la economía mundial o de la pobreza. Más bien se sustenta en las críticas de los proyectos de desarrollo de gran escala planificados de arriba hacia abajo, y acoge la celebración del conocimiento indígena y un llamado a la participación local en el desarrollo. Este desarrollo debe estar dirigido entonces al logro de una amplia satisfacción de las necesidades básicas en términos de nutrición, salud, educación, bienestar familiar, mayor empleo, mayores ingresos y una protección contra la degradación ambiental. Es claro que la discusión sobre el enfoque del desarrollo sustentable deberá conducir, y hay indicios de que está dirigiéndose por sí misma, a una revisión de las desigualdades subyacentes que limitan la forma de vida de la gente pobre y su ambiente (Redclift 1987).

"El ambiente y el desarrollo son medios no fines en sí; el ambiente y el desarrollo son para la gente, no es la gente para el ambiente y el desarrollo" (Dasmann 1986). Según Chambers como terminología, el desarrollo sustentable es un "primer concepto", ya que provino de las oficinas de varios organismos internacionales, puesto que para los pobres su prioridad es el mantenimiento, la *supervivencia*. Son los ricos quienes dan una prioridad a la sustentabilidad (Chambers 1986).