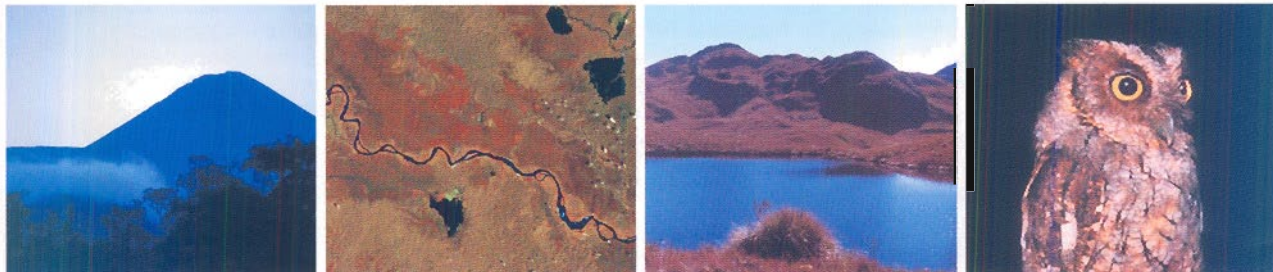


Indicadores de Biodiversidad para Uso Nacional



Ecosistemas terrestres continentales Datos, análisis y experiencia



www.socioambientalecuador.info
www.ambiente.gov.ec

EcoCiencia & Ministerio del Ambiente. 2005. Indicadores de Biodiversidad para Uso Nacional, ecosistemas terrestres continentales: datos, análisis y experiencia. EcoCiencia & MAE. Quito.

Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE).

Es autoridad ambiental nacional sólida, líder del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental, con un equipo humano comprometido con la excelencia, que guíe con transparencia y efectividad al Ecuador hacia el desarrollo sustentable. Su misión es dirigir la gestión ambiental, a través de políticas, normas e instrumentos de fomento y control, para lograr el uso sustentable y la conservación del capital natural del Ecuador; asegurar el derecho de sus habitantes a vivir en un ambiente sano; y, apoyar la competitividad del país. Sus objetivos son: a) formular, promover y coordinar políticas de Estado, dirigidas hacia el desarrollo sustentable y la competitividad del país; b) proteger el derecho de la población a vivir en un ambiente sano; y, c) asegurar la conservación y uso sustentable del capital natural del país.

La Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos (EcoCiencia).

Su misión es la conservación de la diversidad biológica mediante la investigación científica, la recuperación del conocimiento tradicional y la educación ambiental, impulsando formas de vida armoniosas entre el ser humano y la naturaleza. Para lograrla diseña y ejecuta diversos proyectos gracias a la confianza y aporte de entidades nacionales e internacionales, a través de la coincidencia de objetivos y la coordinación con otras instituciones, y sobre todo, mediante el trabajo creativo y entusiasta de diferentes colaboradores y comunidades que viven en las áreas de trabajo. Se trabaja a nivel nacional y local en procesos de investigación y monitoreo, en planes de manejo de recursos naturales, en programas de educación y comunicación ambiental, asesoría a la autoridad ambiental en temas de política ambiental, en la planificación, análisis financiero y de economía ambiental de la biodiversidad y en el manejo de información para la toma de decisiones.

Editor del texto: Patricio A. Mena V.

Fotos de la portada: Archivo EcoCiencia.

Diseño: EcoCiencia.

Impreso en el Ecuador por Impresora Flores.

© EcoCiencia y Ministerio del Ambiente.

ÍNDICE

ACERCA DE ESTE TRABAJO	2
1. LA BIODIVERSIDAD Y EL BIENESTAR SOCIAL	2
El deterioro ambiental global	2
La sostenibilidad el bienestar social y su relación con el deterioro ambiental.....	3
¿Cómo medir los elementos de la sostenibilidad?.....	3
2. LA SOSTENIBILIDAD EN EL ECUADOR ALGUNAS HIPÓTESIS NACIONALES	4
3. LA DIVERSIDAD DE LOS ECOSISTEMAS	5
Los ecosistemas terrestres continentales a nivel espacial	5
Las especies silvestres en los ecosistemas terrestres.....	6
4. CONDICIONES SOCIALES.....	9
Relaciones socioambientales	10
5. CAUSAS DE LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD	11
El uso del suelo en el Ecuador	11
La actividad petrolera y minera	12
La explotación maderera en los ecosistemas	13
La infraestructura vial y la accesibilidad.....	14
6. RESPUESTAS FRENTE AL DETERIORO DE LA BIODIVERSIDAD	15
Las áreas protegidas terrestres	15
El presupuesto nacional del Estado	16
Algunos parámetros para priorizar las zonas de protección.....	17
7. CONCLUSIONES.....	18
8. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	18
ANEXO I.	

ACERCA DE ESTE TRABAJO

Los países signatarios de la Convención de Diversidad Biológica (CDB) acordaron diseñar y mantener un monitoreo permanente sobre su biodiversidad. Aunque varios países han generado datos relevantes alrededor de este tema, la información a menudo no se encuentra compilada o en formatos que faciliten la toma de decisiones.

A través del Proyecto *Indicadores del Biodiversidad para Uso Nacional* (BINU por sus siglas en inglés) y el Programa *Conservación de la Biodiversidad, Páramos y Otros Ecosistemas Frágiles* (CBP), intentamos estructurar e implementar indicadores de biodiversidad a escala nacional para apoyar a tomadores y tomadoras de decisión en la definición de las políticas públicas sobre los *ecosistemas terrestres*, en la definición de prioridades de intervención y en las discusiones sobre la sostenibilidad en el Ecuador. Este proyecto también se ejecuta en Filipinas (ecosistemas costeros), Kenya (humedales) y Ucrania (agroecosistemas).

Los resultados técnicos y la experiencia del proceso se difundirán para reforzar las capacidades en el uso de información para la toma de decisiones y en el apoyo al desarrollo local, regional y global de indicadores de biodiversidad. Hemos mantenido una extensa consulta con tomadores y tomadoras de decisión, fomentando la participación para la identificación de las principales necesidades en el tema de biodiversidad y para la determinación de las formas más adecuadas de estructurar y difundir los resultados.

El compendio de indicadores y la experiencia desarrollada en el Ecuador serán comparados e intercambiados con los otros tres países que son parte de esta iniciativa. Esto procura que los resultados finales sean altamente replicables en otros contextos. Los resultados finales incluirán un informe sobre el estado de los ecosistemas en el Ecuador y los indicadores desarrollados para ello. Se publicarán los lineamientos para el desarrollo y la implementación de los indicadores a escala nacional e internacional en el marco de la CDB.

La UNEP - World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC) coordina el proyecto; la asistencia técnica se da a través del National Institute of Public Health and the Environment of the Netherlands (RIVM). El soporte financiero es de UNEP-GEF y otras agencias de cooperación. En el Ecuador el proyecto es ejecutado por el Ministerio del Ambiente, a través de la Dirección Nacional de Biodiversidad, Áreas protegidas y Vida Silvestre, con la asistencia técnica de EcoCiencia.

1. LA BIODIVERSIDAD Y EL BIENESTAR SOCIAL

Es posible evaluar el impacto del deterioro ambiental sobre el bienestar social por medio de un marco de referencia simple y un juego limitado de indicadores, con lo que se promueven la discusión y la toma de decisiones hacia la sostenibilidad. El uso de indicadores de biodiversidad tiene un papel clave en el proceso de sostenibilidad.

El deterioro ambiental global

La masificación de los procesos productivos y el uso exponencial de las fuentes de energía han acelerado extraordinariamente el uso y posterior desecho de las materias primas. Por un lado, la tasa de extracción de las fuentes de energía, principalmente el petróleo, el carbón y el gas natural, está por encima de su proceso natural de formación (es decir, son recursos no renovables). Por otro lado, el uso de los materiales renovables y la generación de residuos van a un ritmo más rápido que el de los únicos procesos que permiten su renovación, es decir, los ciclos naturales. Esta dinámica mundial provoca una descompensación en los materiales y la energía, haciendo que el exceso de ambos elementos se libere en el *Sistema*, es decir, en nuestro ambiente global de vida.

A escala global, los procesos productivos son los que determinan y permiten nuestra forma actual de vida, nuestras necesidades y comodidades: las ciudades y sus edificaciones, los sistemas de transporte aéreo y terrestre, las industrias, las carreteras, los televisores, etc. son formas masivas de gasto de energía. El incremento, el tipo de uso y los niveles de residuos propios de estas formas de consumo afectan al medio ambiente de manera importante, y muchas veces irreversible.

La consecuencia a mediano y largo plazo es el deterioro de nuestro entorno a niveles donde la Tierra pierde su capacidad como *sistema de soporte de la vida*. Es decir, se deteriora el espacio donde se mantienen las funciones ambientales de las cuales toda la sociedad se beneficia. Entre ellas están los procesos energéticos como la fotosíntesis, la generación de materias primas para la producción, la regulación y el mantenimiento del clima, la diversidad de la vida, los ciclos energéticos naturales y el reciclaje de nutrientes, y la absorción de residuos. Toda función de *soporte de la vida* es indispensable; no es sustituible, no forma parte de los materiales de consumo y no es conmensurable.

Éstas son, sin duda, manifestaciones que advierten que nuestro sistema económico y productivo, promotor de la actual visión sobre el uso de recursos y el desarrollo, no está adaptado a los ritmos y condiciones exigidos por el sistema. Las evidencias de dicho deterioro ya han sido declaradas por varias autoridades en el tema: 1) la apropiación humana de más del 40% de la producción planetaria de fotosíntesis; 2) el calentamiento global del planeta por el aumento de residuos atmosféricos de gases invernadero, principalmente el CO₂ proveniente de la industria y el transporte; 3) la destrucción de la capa de ozono por residuos de CFC, y sus posteriores evidencias sobre la salud humana, deterioro de la vegetación natural y aumento en el nivel medio de los mares; 4) el aumento de la extensión de las tierras erosionadas, salinizadas o desertificadas, debido a prácticas productivas intensivas o incompatibles, lo que recae circularmente sobre la misma producción; 5) la declinación de las especies silvestres a través de extinciones y su impacto sobre todos los niveles de la biodiversidad. En consecuencia, estamos hablando del deterioro y la pérdida de la capacidad de los ecosistemas para proveer bienes y servicios a la sociedad.

La sostenibilidad: el bienestar social y su relación con el deterioro ambiental

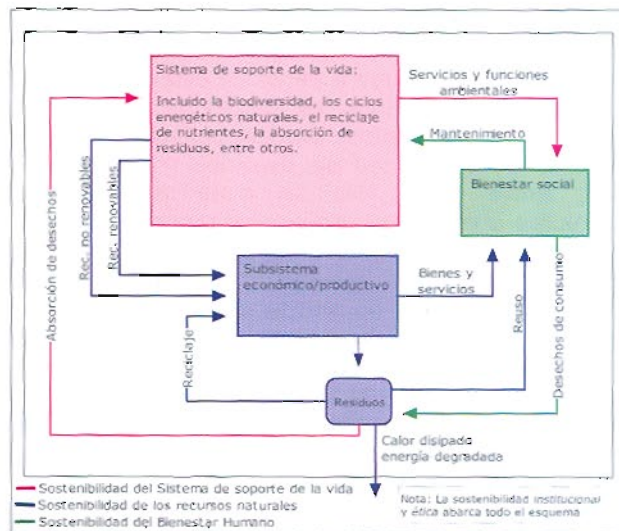
Hacer frente al deterioro ambiental no es tarea fácil. Tanto las discusiones teóricas como las prácticas se estancan inevitablemente en la complejidad que nos exige un problema global-local. Varias iniciativas suponen que el primer paso para hacer frente al deterioro ambiental es incluir dicha discusión como parte constitutiva de los planteamientos de bienestar social. En otras palabras, el deterioro ambiental condiciona cualquier plan de desarrollo social y es parte activa de las discusiones políticas, sociales y económicas de cualquier democracia y de cualquier modelo de Estado.

En este sentido, ciertas definiciones como *sostenibilidad* permitirían englobar una discusión conjunta, de mayor alcance y profundidad. En una perspectiva de corto y mediano plazo, podríamos definir la *sostenibilidad* como: el mantenimiento de las funciones básicas del medio ambiente como absorción de residuos, mantenimiento climático y resiliencia de la biodiversidad (*sostenibilidad del sistema*); la conservación de los recursos naturales proveedores de los insumos al subsistema económico/productivo (*sostenibilidad de los recursos naturales*); el mantenimiento de los servicios y funciones ambientales para el desarrollo social-cultural y el mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones, sobre todo de aquellas de mayor

desigualdad y exclusión (*sostenibilidad del bienestar humano*); el proceso social, político, ético, cultural e institucional necesario para la implementación del mismo, a niveles globales como locales, teniendo como actor protagónico al Estado (*sostenibilidad institucional y ética*) (Figura 1).

Por supuesto, propuestas como éstas necesitan pasar del discurso a la práctica. La sostenibilidad como propuesta teórica exige que definamos parámetros que nos permitan afirmar si nos alejamos o nos acercamos a las condiciones mínimas para mantener un *sistema de soporte de la vida* bajo condiciones de equidad planetaria. Uno de los aportes fundamentales es lograr definir y monitorear algunos parámetros medibles y analizables a través del tiempo, que nos digan cómo avanza dicho supuesto de sostenibilidad.

Figura 1: Esquema de los elementos y los flujos del proceso de sostenibilidad.



¿Cómo medir los elementos de la sostenibilidad?

Resulta imposible, pensar en una única forma de medir las condiciones de la sostenibilidad. Si nos detenemos por un momento a pensar en lo complejo del tema, resulta aún más complicado imaginarse una forma de monitorear todos los parámetros que son parte de esta realidad. Cualquier forma de medida significaría una simplificación de condiciones complejas. Cualquier intento de medida deberá estar acompañado por una explicación de las restricciones técnicas, temporales y espaciales, así como de una descripción de los responsables, el objetivo y el punto de vista de la generación de la información. La función de las instituciones generadoras de la información deberá ser la de evaluar y monitorear las complejas

redes de la sostenibilidad, en todos sus elementos y flujos, y permitir su disponibilidad de uso.

Algunos de los instrumentos para medir los cambios en la sostenibilidad que más se han desarrollado y popularizado son las *estadísticas* y los *indicadores*. Las estadísticas son la recopilación y la actualización continua de información específica sobre los parámetros de la sostenibilidad. Algunos ejemplos son las medidas de área de ecosistemas, el tamaño de los sistemas productivos, el número de especies silvestres, la información demográfica, los censos de población, los presupuestos ambientales y los parámetros de contaminación. La estadística normalmente es liderada por autoridades del Estado, así como por los departamentos de estadísticas, con lo que se garantizarían la recopilación y la continuidad de la información.

Los indicadores se refieren a expresiones, bajo una unidad de medida, que permiten la simplificación, el análisis y la comunicación de asuntos complejos de la sostenibilidad. Generalmente, un indicador se construye a partir de estadística básica, como, por ejemplo, los índices de condiciones de vida, los parámetros de accesibilidad, los indicadores de diversidad de especies y vulnerabilidad, entre otros. No se trata de medidas absolutas u objetivas; dependen tanto de su propósito como de su interpretación y su contexto. Los indicadores nos acercan al entendimiento de un problema, pero no son la explicación de éste en sí mismos. Podríamos resumir en cuatro las características de un buen indicador: 1) Sensibilidad y aplicabilidad; 2) Disponibilidad de información; 3) Sentido de uso y significado para quien los va a usar y 4) Claridad en la forma de medida, intención y responsabilidad de su construcción.

Un indicador (Figura 2) identifica una *condición original* o línea base como un parámetro de comparación. Reconstruye la *explicación histórica* de la presión sobre un elemento de la sostenibilidad. Presenta el *estado actual* de dicho elemento así como la verificación de su *tendencia*. Por último, mide la distancia entre estado y sostenibilidad (*brecha de la sostenibilidad*). Los indicadores expresan cantidad, calidad, utilidad, crecimiento y concentración.

Figura 2: ¿Qué indica un indicador?



2. LA SOSTENIBILIDAD EN EL ECUADOR: ALGUNAS HIPÓTESIS NACIONALES

Dadas las actuales condiciones económicas y sociales, y la presión sobre la biodiversidad, el presente del Ecuador es insostenible. Esta condición, sumada a la alta densidad, a las elevadas tasas de crecimiento poblacional, y a los niveles de accesibilidad y uso de recursos naturales, significa un incremento en la pérdida de la biodiversidad.

El modelo de desarrollo seguido por el Ecuador en las últimas décadas carece de sostenibilidad y ha conducido tanto a la progresiva destrucción, degradación o transformación de los recursos naturales del país, como a una creciente exclusión social de la mayor parte de la población, la cual no puede satisfacer sus necesidades fundamentales. Se pueden identificar tres factores que han conducido a la continua degradación ambiental nacional.

El primero de ellos proviene de las *actividades económicas en gran escala*, principalmente las de naturaleza extractiva, como el petróleo, la industria maderera y la minería. La pesca, que al parecer ha sobrepasado la capacidad de reproducción de algunas especies, y el cultivo de camarón ejercen también impactos negativos sobre el medio ambiente. Otros monocultivos con alto empleo de agroquímicos y notable fragilidad son el banano, la palma africana y las flores.

El segundo factor es la *construcción de infraestructura vial y otros megaproyectos*, como los oleoductos, generalmente promovida por el Estado. La característica fundamental es que son procesos de planificación deficiente y con tecnología inapropiada. Son varios los factores que deben ser analizados para interpretar la lógica de ocupación e intervención de estos proyectos; sin embargo, está claro que ellos parten de una historia nacional y una lógica de desarrollo basadas en la utilización y la extracción de productos primarios.

El tercer factor proviene de *presiones ambientales derivadas directa o indirectamente de la pobreza masiva y de una estructura social inequitativa*. Los efectos ambientales no siempre se producen en las regiones más afectadas, sino que son mediatisados por efectos indirectos relacionados con las migraciones internas y la colonización hacia regiones de la Amazonía y de la Costa, las cuales no pueden sustentar la agricultura. El agotamiento de los suelos en las áreas de minifundio y la erosión son consecuencias de un empleo poco adecuado de las tierras agrícolas en un contexto de gran concentración en la tenencia de la tierra y otros recursos naturales.

A continuación presentamos algunos indicadores, desarrollados en el marco del proyecto BINU, que ejemplifican y analizan la condición original, el estado y la tendencia de los ecosistemas terrestres en el Ecuador, así como algunos elementos socioeconómicos relacionados con el uso de la biodiversidad. No está incluida información específica sobre Galápagos o los ecosistemas marinos. En el Anexo 1 se presenta la lista de indicadores utilizados en cada uno de los capítulos.

3. LA DIVERSIDAD DE LOS ECOSISTEMAS

Existe una condición actual diferente para cada ecosistema terrestre del Ecuador: los paisajes andinos y de la Costa han reducido su espacio natural en más del 60%, mientras que las estribaciones amazónicas están en un acelerado proceso de pérdida de especies silvestres y fragmentación de sus hábitats.

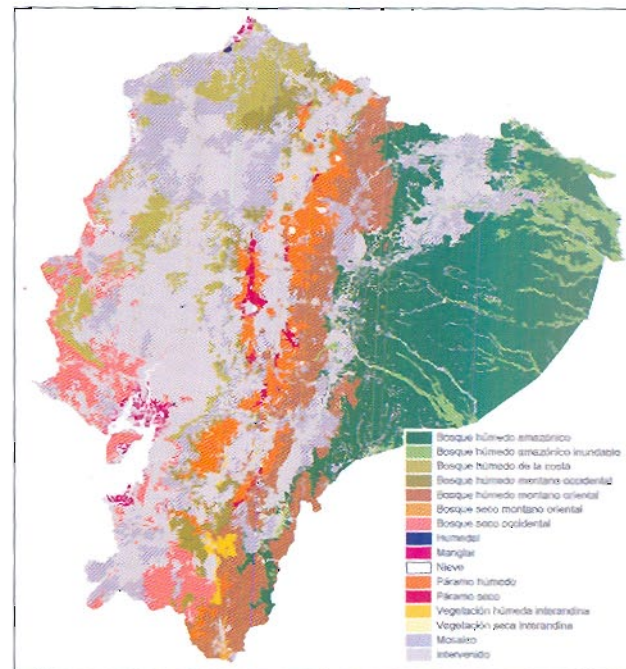
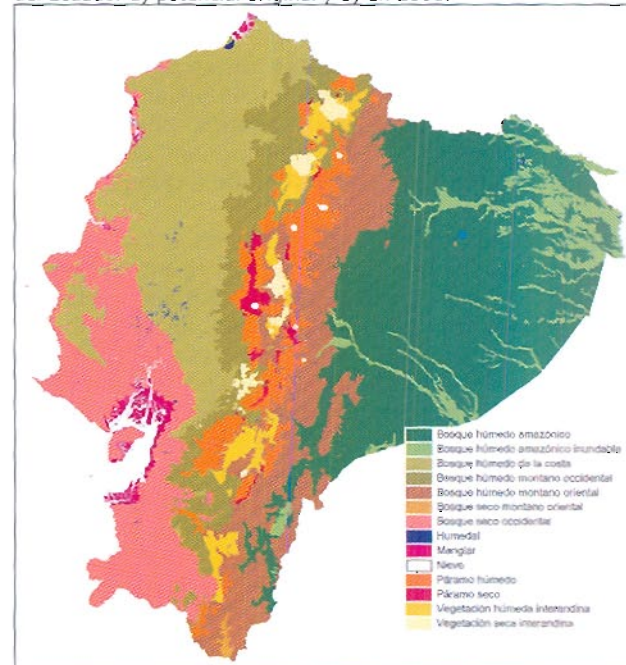
Los ecosistemas terrestres continentales a nivel espacial

Dentro del Proyecto BINU, en el Ecuador hemos identificado 14 diferentes ecosistemas terrestres continentales, distribuidos en 248.778 km² de territorio nacional. Éstos han sido identificados a través de la agrupación de 46 formaciones vegetales. Las diferencias entre cada ecosistema están dadas por las características fisonómicas de la vegetación y el entorno (bosque, manglar, vegetación intermedia, páramo, humedal, nieve), las condiciones climáticas (húmedo y seco) y su ubicación geográfica a escala nacional (amazónico, Costa, Sierra, interandino). Conceptualmente, un ecosistema puede definirse como "la comunidad de los seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente".

Históricamente, los bosques húmedos de la Amazonía (bha) y de la Costa (bhc) han ocupado el 49% de la superficie total del Ecuador (Mapa 1a), lo que deja a los otros 12 ecosistemas en los 126.000 km² restantes. Tanto la vegetación seca y húmeda interandina (vsi y vhi) como los páramos secos (ps), los nevados (n), los humedales (h), los manglares (m) y los bosques secos montaños orientales (bsmor) nunca han tenido una distribución y superficie grandes. Entre todos ellos no llegan al 12% del área nacional total. Los seis ecosistemas restantes, donde incluimos las zonas inundables de la Amazonía (bhai), los bosques montañosos accidentales y orientales (bhmoc y bhmor), los bosques secos occidentales (bsoc) y

los páramos húmedos (ph), completan el 39% restante de la superficie.

Mapa 1: Ubicación y distribución de los ecosistemas terrestres del Ecuador a) potencial original y b) en 2001.

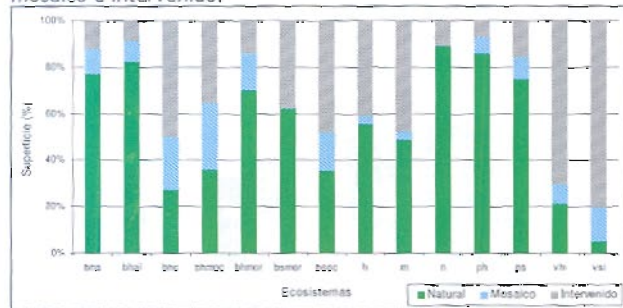


Para 2001, las zonas naturales ocupaban el 56% de la superficie nacional; el 29% eran zonas agropecuarias, asentamientos humanos y carreteras (zonas intervenidas) y el 15% se encontraban en un proceso de transición (zonas de mosaico) (Mapa 1b). Los ecosistemas con mayor cambio son la

vegetación interandina de la Sierra (valles húmedos y secos), con transformaciones de hasta el 90%, así como, el bosque húmedo de la Costa, con un 70%. Estos ecosistemas han sido ocupados para los mayores asentamientos humanos (entre ellos la ciudad de Quito y sus alrededores) en el caso de la Sierra, y para las zonas agrícolas mayores en el caso de la Costa. Los valles interandinos, siendo los ecosistemas menos representados a escala nacional, tienen el mayor proceso de impacto por cambio en su superficie (Figura 3).

Los bosques amazónicos (húmedos e inundados), si bien la superficie de cambio (entre intervenido y mosaico) es más grande que el total natural de los ecosistemas menos representados, en términos de la superficie original han experimentado cambios de hasta un 13% (19.300 km²). Los análisis sobre las áreas de mosaico resultan importantes ya que son zonas donde se presentan las dinámicas de cambio. Por ejemplo, el bosque húmedo de la Costa y el bosque húmedo montano occidental mantienen zonas del 20% en estado de transición.

Figura 3: comparación porcentual de la superficie de cada ecosistema terrestre de acuerdo con las categorías natural, mosaico e intervenido.



Bosque húmedo amazónico (bha), bosque húmedo de la Costa (bhc), bosque seco occidental (bsoc), bosque húmedo oriental (bhmor), bosque húmedo montano occidental (bhmc), bosque húmedo amazónico inundable (bhai), páramo húmedo (ph), vegetación húmeda interandina (vhi), vegetación seca interandina (vsi), manglar (m), páramo seco (ps), bosque seco montano oriental (bsmor), humedal (h) y nieve (n).

Los procesos de cambio de las zonas de páramo en 2001 llegan hasta el 25% de su distribución original. Para los manglares y los humedales, éstos están en el orden del 40% al 50%. Sin considerar ciertos factores naturales, como sequías, erupciones volcánicas e inundaciones, la explicación de esta transformación está en la captación de agua para consumo y riego y en el incremento de la industria camaronera.

Históricamente, los ecosistemas del Ecuador conformaban alrededor de 1.293 parches con un área promedio de 192,1 km². Para el año 2001, registramos 3.502 parches en un promedio de 39,6 km² (reducción de la superficie en 4,8 veces). Los procesos de fragmentación están asociados al

cambio en el uso del suelo. El bosque seco montano oriental históricamente era un único parche de 349 km². Para 2001, se registraban 13 parches con una superficie promedio de 17,6 km². El bosque húmedo de la Costa y montano occidental, el bosque seco montano oriental, el bosque húmedo amazónico y la vegetación interandina han aumentado el número de parches de 11 a 16 veces y su superficie promedio se ha reducido 60 veces.

Las especies silvestres en los ecosistemas terrestres

Se contabilizan en el país 19.319 especies de animales y de plantas vasculares, sin incluir el grupo de los insectos, que con seguridad aumentaría en cinco o seis veces el número de especies, pero sobre el que no existe aún un registro nacional consolidado. Al comparar los datos de especies del Ecuador con los datos mundiales, nuestro país contiene el 8% de los mamíferos, el 16% de las aves, el 6% de los reptiles, el 10% de los anfibios, el 7% de los peces de agua dulce y el 7% de las plantas vasculares (Tabla 1). De éstas, 4.683 especies son endémicas al Ecuador (24,3%) y 565 han sido introducidas (2,9%). El 16,8% de especies se encuentran en algún grado de amenaza según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) (3.244 especies), que van desde especies extintas (21) hasta aquellas con un alto grado de vulnerabilidad (1.952) (Tabla 2). Las estadísticas presentadas sólo corresponden a las especies identificadas. Las especies de insectos y hongos no identificadas hasta ahora engrosarían notablemente el número de especies.

Tabla 1: número de especies por grupo taxonómico para cada uno de los ecosistemas terrestres del Ecuador continental.

Ecosistema	Total especies	Anfibios	Aves	Mamíferos	Peces	Reptiles	Plantas vasculares
bha	8.042	167	773	197	491	165	6.249
bhai	1.060	83	366	47	425	139	*
bhc	6.767	105	564	141	106	123	5.728
bhmoc	7.925	105	484	121	23	73	7.119
bhmor	8.185	113	533	137	87	64	7.251
bsmor	2.249	34	244	87	83	36	1.765
bsoc	4.605	34	483	104	102	98	3.784
h	841	40	180	32	452	31	106
m	74	1	46	3	13	11	**
ph	2.486	23	153	34	8	9	2.259
ps	1.067	6	51	25	8	***	977
vhi	3.194	25	200	41	16	15	2.897
vsi	239	13	158	37	16	15	***
nac	19.319	420	1.644	368	642	390	15.855

* Los datos de plantas del bosque húmedo amazónico inundable están incluidos en el bosque húmedo amazónico. ** Los datos de plantas del manglar no han sido generados en este estudio. *** Los datos de reptiles del páramo seco están incluidos en los valores del páramo húmedo. **** Los datos de plantas del valle seco interandino están incluidos en los valores de los valles húmedos interandinos.

NOTA: Este estudio no incluye información de la zona de nevados.

Los bosques montanos (oriental con 8.185 y occidental con 7.925 especies) y el bosque húmedo amazónico (8.042 especies) registran el mayor número de especies silvestres. Las zonas con mayor nivel de endemismo se localizan tanto en los bosques húmedos (Costa y Amazonía), como en las estribaciones orientales y occidentales. Sin embargo, en términos relativos a la superficie de cada ecosistema, es el bosque seco montano oriental el que tiene el nivel de endemismo más alto (68,3/100 km²). Por grupos, el mayor número de especies de vertebrados está en los bosques húmedos de la Amazonía. El mayor número de plantas se registra en los bosques húmedos montanos. Los humedales y manglares no registran un número grande de especies, pero el nivel de endemismo es alto (9,15/100 km²).

Sobre los mismos bosques se registra la mayor cantidad de especies amenazadas, principalmente vulnerables (VU) y en peligro (EN) (Tabla 2), aunque en términos relativos a la superficie, es el bosque seco montano oriental el que contempla más especies amenazadas (37,94/100 km²). El bosque montano oriental tiene el nivel más alto de especies introducidas (3,79/100 km²).

Tabla 2: estado de amenaza de las especies según la UICN; número de especies introducidas y endémicas por ecosistema.

Ecosistema	Grupo	Categorías de amenaza según UICN					Introducidas	Endémicas
		CR	EN	EW	EX	VU		
bha	Vertebrados	9	6	0	0	38	6	106
	Plantas (v)	12	123	0	0	330	110	781
bhai *	Vertebrados	3	5	0	0	20	2	52
	Plantas (v)	16	32	0	0	85	6	100
bhc	Vertebrados	85	197	0	0	376	239	1.011
	Plantas (v)	22	27	3	0	53	9	119
bhmoc	Vertebrados	81	280	0	0	733	320	1.741
	Plantas (v)	23	25	2	1	50	11	132
bhmor	Vertebrados	34	344	0	0	888	205	1.892
	Plantas (v)	3	1	0	0	9	5	21
bsmor	Vertebrados	2	47	0	0	78	9	231
	Plantas (v)	9	17	1	1	38	15	93
bsoc	Vertebrados	61	126	0	0	179	184	561
	Plantas (v)	6	5	0	2	12	11	37
h	Vertebrados	0	1	0	0	3	0	4
	Plantas (v)	0	3	0	0	5	0	1
m **	Vertebrados	9	6	5	0	12	4	40
	Plantas (v)	17	85	0	0	205	67	530
ph	Vertebrados	4	2	0	0	4	5	16
	Plantas (v)	2	17	0	0	60	34	188
ps ***	Vertebrados	11	8	2	1	13	12	43
	Plantas (v)	17	101	0	0	295	87	616
vhi	Vertebrados	8	3	1	1	13	11	31
	Plantas (v)							
vsi ****	Vertebrados							
	Plantas (v)							

EX: Extinto; EW: Extinto en la naturaleza; CR: En peligro crítico; EN: En peligro; VU: Vulnerable. Plantas (v): plantas vasculares. * Los datos de plantas del bosque húmedo amazónico inundable están incluidos en el bosque húmedo amazónico. ** Los datos de plantas del manglar no han sido generados en este estudio. *** Los datos de reptiles del páramo seco están incluidos en los valores del páramo húmedo. **** Los datos de plantas del valle seco interandino están incluidos en los valores de los valles húmedos interandinos.
 NOTA: Este estudio no incluye información de la zona de nevados.

Los niveles de amenaza más altos se encuentran en la Costa, donde la relación de especies amenazadas frente al total de especies llega al 17%, tanto en plantas como en vertebrados (Tabla 3). Los páramos y los valles interandinos contemplan valores de hasta un 14%. Respecto a la relación entre especies introducidas frente al total de especies, los valores más altos (5,5%) se encuentran nuevamente en los ecosistemas interandinos y la región Costa, principalmente sobre el bosque húmedo y el bosque seco.

Tabla 3: comparación relativa entre el total de especies y el número de especies amenazadas e introducidas.

Grupo	Ecosistema	Amenazadas/total	Introducidas/total
Vertebrados	bha	2,96	0,33
	bhai	2,64	0,19
	bhc	12,8	0,58
	bhmoc	13,03	1,12
	bhmor	10,81	1,18
	bsmor	2,69	1,03
	bsoc	8,04	1,83
	h	3,4	1,5
	m	10,81	0
	ph	14,1	1,76
	ps	11,11	5,56
	vhi	11,78	4,04
	vsi	10,88	4,6
Plantas vasculares	bha	7,44	1,76
	bhai	*	*
	bhc	11,49	4,17
	bhmoc	15,37	4,5
	bhmor	17,46	2,83
	bsmor	7,2	0,51
	bsoc	9,67	4,86
	h	3,77	0
	m	**	**
	ph	13,59	2,97
	ps	8,09	3,48
	vhi	14,26	3
	vsi	****	****

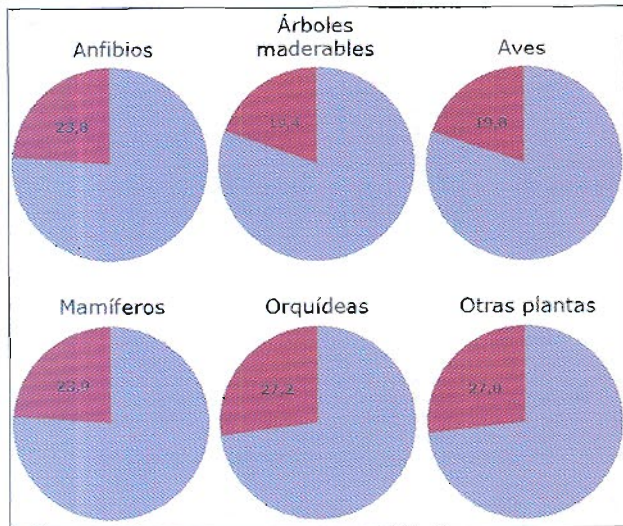
* Los datos de plantas del bosque húmedo amazónico inundable están incluidos en el bosque húmedo amazónico. ** Los datos de plantas del manglar no han sido generados en este estudio. *** Los datos de reptiles del páramo seco están incluidos en los valores del páramo húmedo. **** Los datos de plantas del valle seco interandino están incluidos en los valores de los valles húmedos interandinos.
 NOTA: Este estudio no incluye información de la zona de nevados.

Existen diferencias a escala regional en la distribución de especies de las zonas bajas (Costa y Amazonía) respecto a las zonas altas (páramos y valles interandinos). El número de especies compartidas entre éstas es baja (14%). La vegetación seca interandina tiene un grado de especialización y diferenciación importante del resto de ecosistemas (> 14%). En contraste, el bosque húmedo de la Costa tiene altos niveles de similitud con ecosistemas adyacentes tales como el bosque húmedo montano oriental y occidental, y el bosque seco accidental. El bosque húmedo de la Amazonía y la Costa, aunque geográficamente separados, tienen un alto grado de similitud (38%).

A nivel de especies también es importante analizar las tendencias en abundancia y distribución en los diferentes ecosistemas, como una medida de la declinación y erosión de la calidad ecosistémica. A escala nacional no se cuenta con estudios que nos ayuden a entender los procesos de declinación de las especies. Sin embargo, a escala regional se han generado una serie de estudios que combinan información sobre la distribución original de especies clave y la distribución actual en términos de hábitat y de fragmentación del hábitat.

Un estudio reciente sobre la Cordillera Real Oriental (CRO) (estribaciones orientales del Ecuador, Colombia y Perú) ha demostrado que los procesos de transformación del uso del suelo, extracción de recursos maderables y fragmentación de hábitat son los elementos clave para la declinación en la abundancia de varias especies silvestres representativas (Figura 4). Algunos factores relacionados con la accesibilidad, la apertura de frontera agrícola y pastos, y la densificación urbana contribuyen al proceso de transformación.

Figura 4: pérdida en la abundancia para diferentes grupos de especies en la Cordillera Real Oriental (CRO).

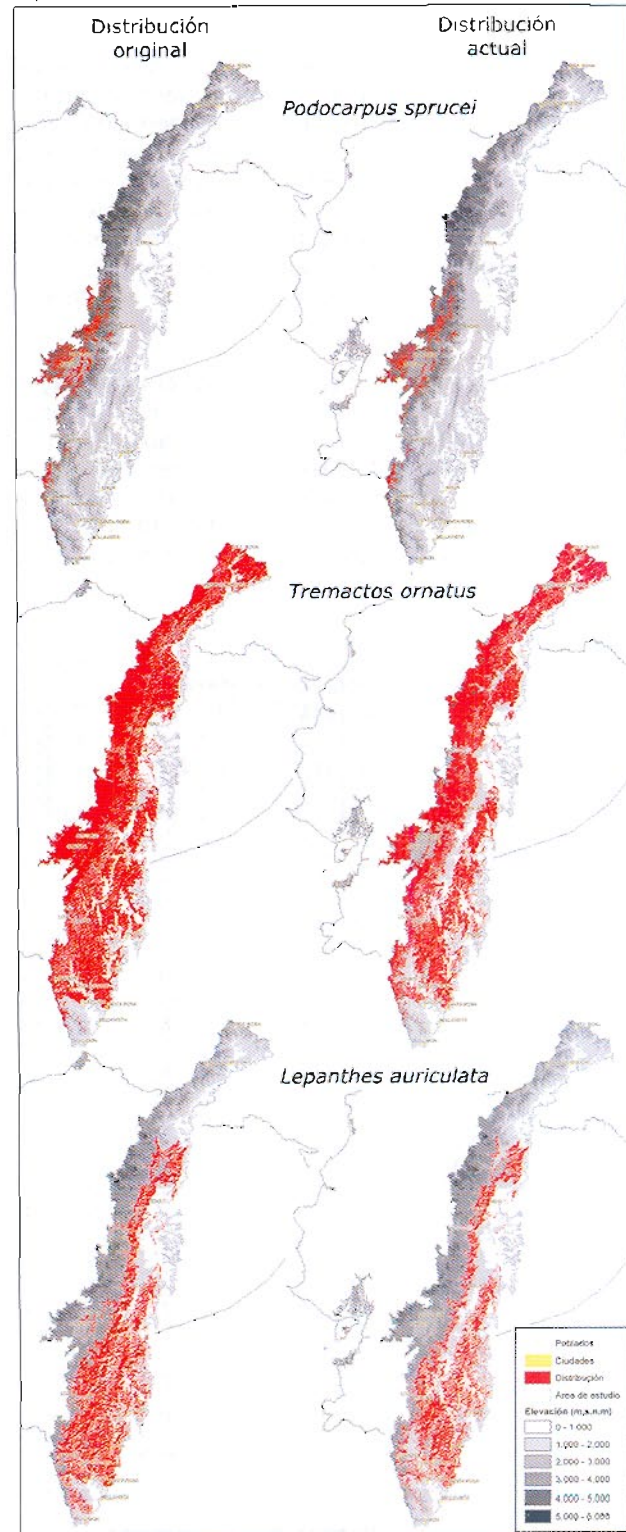


Los hábitats de ciertos grupos claves de anfibios (como los sapos del género *Eleutherodactylus*) y de aves (como las insectívoras del género *Grallaria*), donde se nota un alto nivel de endemismo, han disminuido en un 23% de la superficie original, con un aumento de dos a tres veces en la cantidad de parches y una disminución en el promedio de tamaño de los mismos.

El caso de los árboles maderables y de las orquídeas es importante, ya que se trata de grupos con un alto nivel de amenaza (crítico y vulnerable) debido a su extracción intensiva como madera o recurso ornamental, o a la pérdida de la cobertura

vegetal por el cambio en el uso del suelo (Mapa 2). Estos datos ejemplifican el proceso de pérdida de hábitat de especies silvestres a escala nacional.

Mapa 2: distribución original y actual (2003) en la CRO, para especies de árboles maderables, mamíferos y orquídeas.

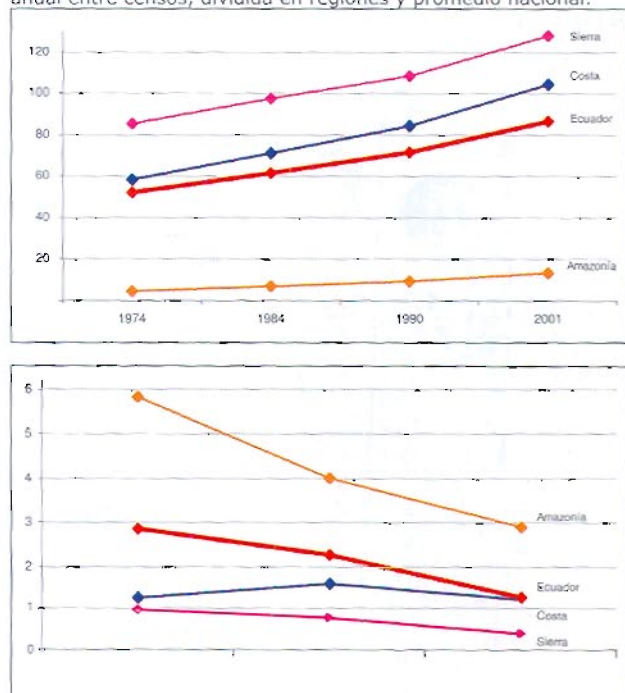


4. CONDICIONES SOCIALES

Los altos índices de crecimiento poblacional y niveles de acceso, en complemento con las deterioradas condiciones de vida, hacen del Ecuador un país altamente inestable y poco sostenible social y ambientalmente.

A escala nacional, de 1974 a 2001 el Ecuador ha pasado de 6'480.980 a 12'159.935 de habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 2,03. En términos regionales, la Costa y la Sierra abarcan más del 90% de la población del país, mientras que la Amazonía es el lugar menos poblado. La densidad poblacional ha ido de 52 hab/km² en 1974 a 87 hab/km² en 2001, con un crecimiento constante (Figura 5a). La Sierra tiene la mayor densidad poblacional, que desde 1974 aumenta hasta 129 hab/km². La región amazónica registra la menor densidad, que en 2001 llega a 14 hab/km². En la Costa, al igual que la Sierra, hay una densidad poblacional por encima del promedio nacional que llega hasta 105 hab/km². La tasa de crecimiento anual en este período ha tendido a la baja, pero con diferencias regionales sustanciales (Figura 5b): tanto la Costa como la Sierra no superan el promedio nacional; sin embargo, la Amazonía mantiene los valores de crecimiento más altos, pasando de 5,85 en 1974, a 3,98 en 2001.

Figura 5: a) densidad poblacional entre censos, dividida en regiones y promedio nacional (hab/km²). b) tasa de crecimiento anual entre censos, dividida en regiones y promedio nacional.

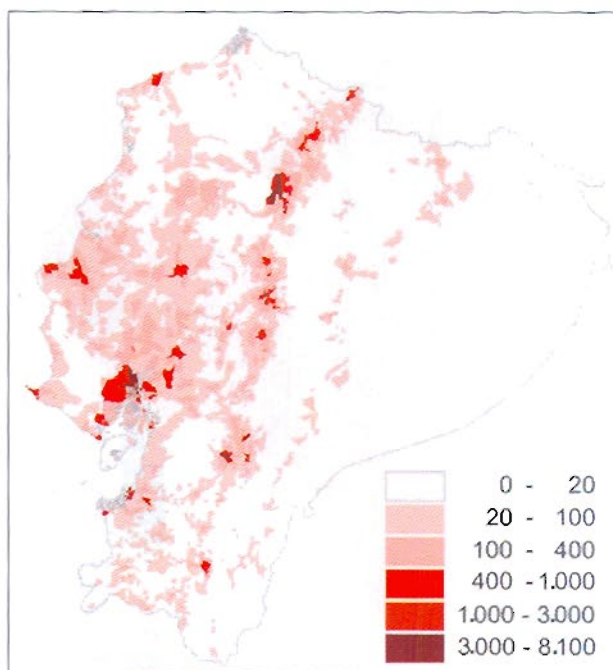


No incluye Galápagos ni zonas No delimitadas, excepto en el promedio nacional.

El 71% del territorio nacional tiene una densidad menor a 20 hab/km², que se concentra en la Amazonía y algunos lugares de la Costa ecuatoriana (Mapa 3). El 20% del territorio alberga una densidad que va de 20 a 100 hab/km², en las estribaciones andinas y en la Costa principalmente. En el 7,7% del territorio se concentran poblaciones de 100 a 1.000 hab/km², normalmente ubicadas en la periferia de las ciudades grandes. Las densidades de 1.000 a 8.070 hab/km² ocupan solamente el 0,5% de la superficie del país, pero concentran más del 70% del total de la población. Éstos son los centros urbanos como Quito, Guayaquil, Cuenca y Loja, entre otros.

El comportamiento histórico demográfico en el Ecuador explica varios de los fenómenos de ocupación del espacio y uso del suelo. Así, antes del siglo XX ya se evidencia una región Sierra fuertemente poblada y dedicada a una agricultura de altura, en los páramos bajos y los valles principalmente. Las primeras cinco décadas del siglo XX corresponden al período de ocupación de la región Costa, impulsado por la producción de cacao y del banano. La región amazónica responde a una ocupación espacial y a una densificación poblacional en los últimos 35 años, impulsada principalmente por la mano de obra requerida por la extracción petrolera, y la colonización a partir de la apertura de vías, en el sector norte correspondiente a Sucumbios, Napo y Orellana.

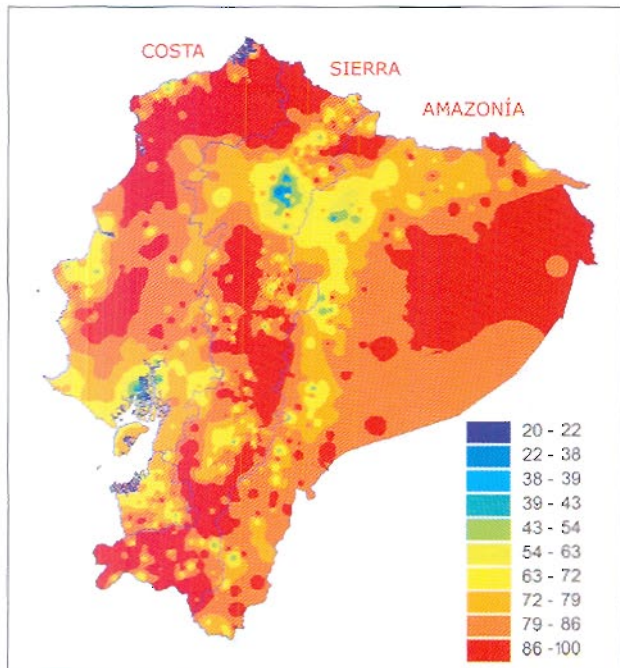
Mapa 3: distribución y densidad poblacional (hab/km²) en el Ecuador continental de 2001.



El promedio nacional de pobreza por condiciones de nutrición y necesidades básicas insatisfechas es del 60% (en el 2003). Esto significa que más de la mitad de la población en el Ecuador no cubre sus necesidades alimentarias y nutricionales para un desarrollo físico y mental normal, según categorías internacionales de salud (Mapa 4). Los valores de pobreza a lo largo del tiempo se han mantenido sorprendentemente altos. En 1995, el 56% de la población estaba afectada por la pobreza; en 1998 y 2001 se registró un aumento considerable y llegó a ser superior al 60%. Esto significa, entre otras cosas, que en seis años de reformas sociales, el Ecuador no ha sido capaz de revertir la tendencia de condiciones de vida precarias para más de 7 millones de personas.

En la Sierra el valor de pobreza pasó de 58% en 1995 a 53% en 2003. El caso de la Costa y la Amazonía es diferente: los dos registran valores crecientes. En la Costa va desde 54% en 1995 a 64% en 2003. La Amazonía pasó de 66% en 1995, a 69% en 2003. Para cualquiera de las regiones del país, el aumento poblacional y la escala de la pobreza denotan un país estructuralmente más deteriorado en su calidad de vida. Sin embargo, el Ecuador registra una tendencia subregional en relación con condiciones extremas de pobreza y nutrición: la Sierra central y sur (Cotopaxi, Chimborazo y Loja), así como la Costa norte (Esmeraldas) forman bolsones críticos de pobreza.

Mapa 4: regionalización de la pobreza en el Ecuador (% de la población bajo la línea de pobreza).

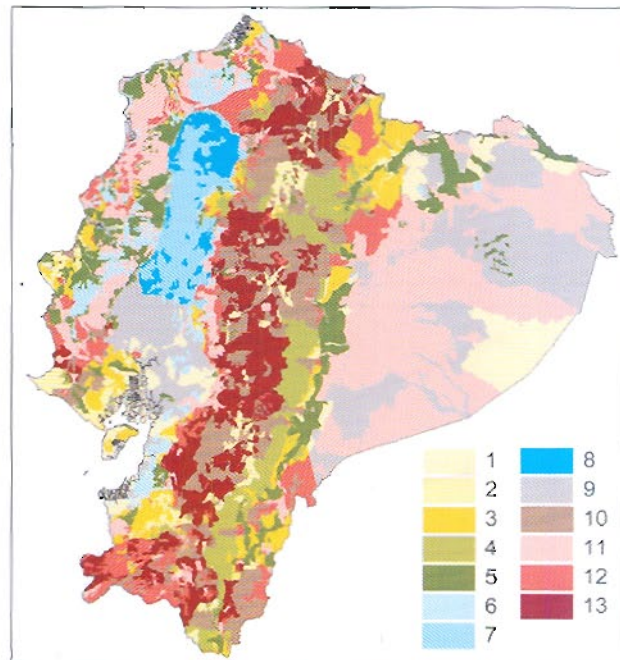


Relaciones socioambientales

La relación entre condiciones ambientales y condiciones de vida no es evidente ni se explica a partir de fenómenos causa-efecto. No necesariamente podemos decir que el aumento de la pobreza es una causa del aumento de la pérdida de biodiversidad. En cambio, es importante describir los mecanismos de uso sobre el medio ambiente que permitan entender las múltiples interacciones sociales y ambientales. En el caso del Ecuador, es evidente que las relaciones socioambientales están condicionadas por la dependencia en sus recursos primarios para la generación de riqueza.

En un estudio reciente que relaciona ciertos condicionantes ambientales, productivos y de condiciones sociales (mapeo socioambiental del Ecuador), se demuestra una regionalización de las condiciones y los mecanismos socioambientales (Mapa 5). Las categorías 1 y 2 corresponden a zonas de Costa y Sierra con densidades poblacionales altas y un valor relativo de pobreza muy baja (43% al 47%). Las condiciones del suelo son aptas para la agricultura, por lo que encontramos cultivos de maíz y pastos en la Sierra, y arroz, pastos y camaronerías en la Costa. En estos dos grupos se ubican las principales ciudades del Ecuador. Sin embargo, en términos de remanencia ecosistémica, los valores están por debajo del 42%, principalmente en las zonas de los manglares y el bosque seco.

Mapa 5: mapa socioambiental del Ecuador con la representación de los 13 tipos socioambientales (2001).



La categoría 3 corresponde a zonas en la Costa con población media y pobreza relativamente muy baja (43% al 47%). A diferencia de los dos grupos anteriores, en éste se destacan los cultivos de maíz, arroz, soya, café y banano. El suelo no tiene restricciones importantes para la agricultura, y el área remanente es del 54% de los bosques de la Costa y la Amazonía. Las categorías 4 y 5 corresponden a zonas en la Costa, la Sierra y la Amazonía, con una densidad poblacional media-baja y un valor de pobreza relativamente bajo (54%). En esta zona encontramos cultivos de papas, cereales y maíz en la Sierra; pastos, hortalizas, algodón y arroz en la Costa y la Amazonía. Se trata además de una zona de ecosistemas de bosques montanos y cálidos con una remanencia de 50% y 67%.

Las categorías 6, 7 y 8 corresponden a zonas de la Costa sobre los mejores suelos para la agricultura. Los principales cultivos son el banano, el café, el cacao, la palma africana, pastos y camaroneras. Se trata de una población de densidad media con una pobreza de 61% a 68%. Las condiciones de remanencia ecosistémica son extremadamente bajas (10%). Las categorías 9 y 10 corresponden a zonas en la Costa y la Sierra donde se destacan densidades poblacionales medias, con una pobreza relativamente alta (75%) y condiciones bajas del suelo para cultivos. Encontramos maíz, algodón, arroz, café, cacao y pastos en la Costa y la Amazonía, y maíz, papas, cebada, habas y cereales en la Sierra. La remanencia ecosistémica va del 25% al 50% en los bosques amazónicos y de la Costa, así como en el páramo seco.

Las categorías 11, 12 y 13 registran los valores más altos de pobreza (82% al 87%) y corresponden a zonas de la Costa y la Sierra con densidades poblacionales media y baja. Sobre esta área se encuentran los suelos con la mayor restricción agrícola, lo que hace insostenible la producción a largo plazo. Sin embargo, encontramos pequeños cultivos de maíz, caña, algodón y arroz en la Costa y Amazonía, y pastos, papa y cereales en la Sierra. La remanencia ecosistémica está entre 30% y 44% (bosques de la Costa y Amazonía, y algunos páramos y bosques montanos en la Sierra), con excepción de la categoría 12 con el 17%.

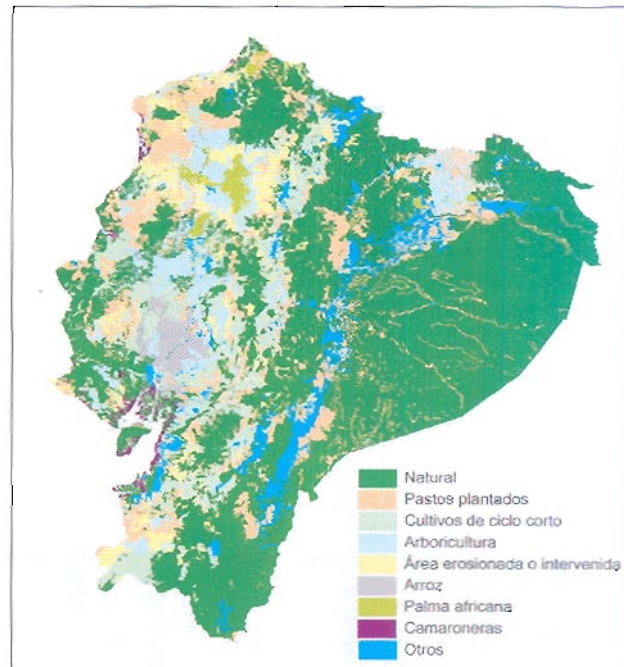
5. CAUSAS DE LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

Las presiones sobre la biodiversidad se manifiestan tanto en la pérdida de hábitat (*cantidad*), como en el deterioro de su valor ecológico interno, la intensidad de uso del suelo y la extracción de recursos no renovables (*calidad*).

El uso del suelo en el Ecuador

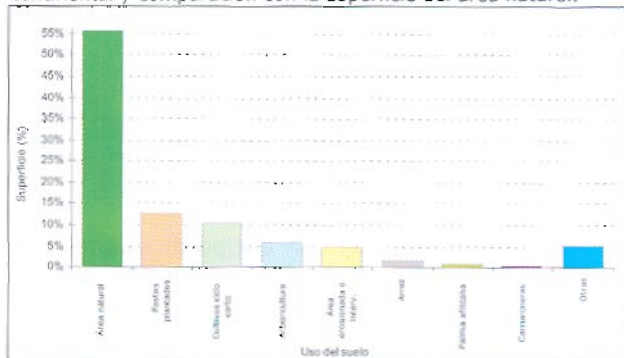
En el año 2001, en el Ecuador registramos una superficie natural del 55,8%, que corresponde a la vegetación remanente de todos los ecosistemas (Mapa 6 y Figura 6). Los pastos plantados y los cultivos de ciclo corto ocupan el 23,7% del territorio (58'794,47 km²). La arboricultura ocupa el 6,2%, seguido de las áreas erosionadas (5,3%). El 9,1% restante está conformado por zonas de cultivo de arroz, palma africana, camaroneras y otros cultivos.

Mapa 6: distribución, ubicación y superficie de uso del suelo en el Ecuador continental.



Probablemente los ecosistemas que más han sido utilizados para la agricultura son el bosque húmedo de la Costa (75%), el bosque húmedo montano occidental (70%), el bosque seco occidental (70%) y la vegetación interandina húmeda y seca.

Figura 6: distribución porcentual del uso del suelo en el Ecuador continental y comparación con la superficie del área natural.

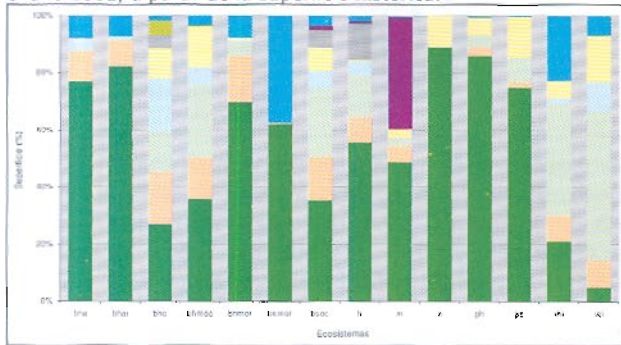


Los pastos plantados están distribuidos a través de todo el Ecuador sobre el bosque húmedo amazónico (10,5%) y amazónico inundado (9%), el bosque húmedo de la Costa (18,1%), el bosque húmedo montano occidental (14,7%) y oriental (16%), los bosques secos (15%), algunos humedales (8,9%) y la vegetación interandina (9,1% y 9,6%) (Figura 7).

La arboricultura, en cambio, se restringe mayoritariamente a los bosques húmedos de la Costa (18,3%) y a la vegetación seca interandina en la Sierra (10,3%). Los cultivos de ciclo corto están presentes en la vegetación interandina seca (51,7%) y húmeda (39,2%), pero también tienen presencia en los bosques secos occidentales (24%) y el bosque húmedo de la Costa (14,5%). Las camaroneras están restringidas a las zonas de manglares (39%), así como el arroz está en el bosque húmedo de la Costa (4,5%), los humedales (12,9%) y el bosque seco occidental (6,3%).

Las áreas erosionadas o intervenidas tienen una presencia y distribución nacionales (5,3% del total nacional), aunque se concentran en mayor grado en los ecosistemas de la región Sierra (páramos húmedos y secos, y vegetación interandina seca y húmeda). Las condiciones de la región Sierra, es decir, las altas pendientes y los movimientos eólicos y en masa, tienden a intensificar la dinámica de erosión del suelo.

Figura 7: porcentaje y tipo de cambio para cada ecosistema en el año 2001, a partir de la superficie histórica.



■ Área natural ■ Pastos plantados ■ Cultivo de ciclo corto
■ Arboricultura ■ Área erosionada o intervenida ■ Arroz
■ Palma africana ■ Camaroneras ■ Otros

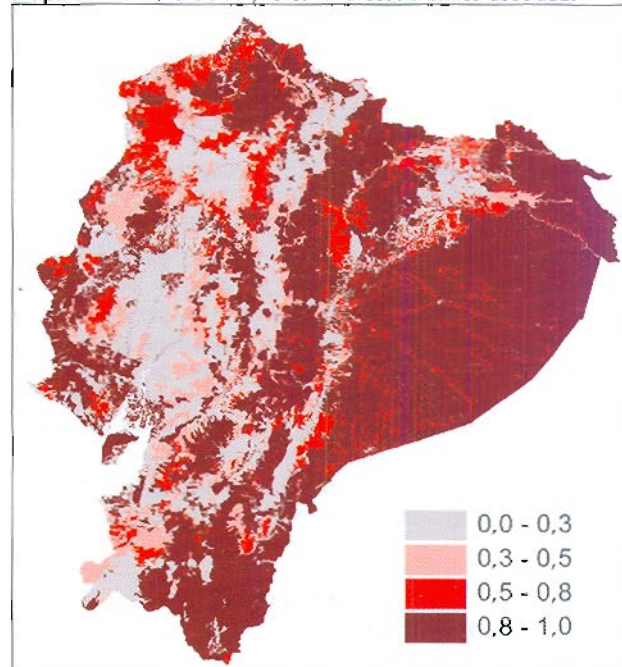
Bosque húmedo amazónico (bha), bosque húmedo de la Costa (bhc), bosque seco occidental (bsoc), bosque húmedo oriental (bhmor), bosque húmedo montano occidental (bhmoc), bosque húmedo amazónico inundable (bhai), páramo húmedo (ph), vegetación húmeda interandina (vhi), vegetación seca interandina (vsi), manglar (m), páramo seco (ps), bosque seco montano oriental (bsmor), humedal (h) y nieve (n).

Ahora bien, de acuerdo con el tipo de cultivo y la intensidad en el uso de la tierra, el Índice de Calidad de la Biodiversidad Silvestre varía (véase el Anexo I). Existen prácticas agrícolas que se aco-

plan mejor a los ambientes naturales originales. Esa relación se transforma en una mejora en la calidad de los cultivos y el mantenimiento en la calidad de los ecosistemas naturales y transformados.

El Mapa 7 es el resultado de un análisis teórico de las condiciones de uso de la tierra y la calidad de la biodiversidad asociada (el cambio de uso de la tierra y la intensidad de uso). Las zonas consideradas como ecosistemas naturales tienen valores de 0,8 a 1 (56% de la superficie), es decir, ambientes con una alta diversidad silvestre y una baja presión por uso del suelo. En la categoría de 0,5 a 0,8 se encuentran las áreas en mosaico (11% de la superficie). En la categoría de 0,3 a 0,5 se encuentran las áreas de cultivo y uso del suelo con formas de uso no intensivas (9% de la superficie). Aquí están, por ejemplo, pastos naturales, arboricultura, plantaciones forestales y cultivos mixtos. En la última categoría encontramos aquellos sistemas de uso del suelo con valores de 0,0 a 0,3, que son formas intensivas del uso del suelo no compatibles con la presencia de biodiversidad (24% de la superficie). En este grupo se encuentran camaroneras, áreas erosionadas, pastos plantados, plantaciones de palma africana y asentamientos humanos.

Mapa 7: uso de la tierra y la calidad ecosistémica asociada.



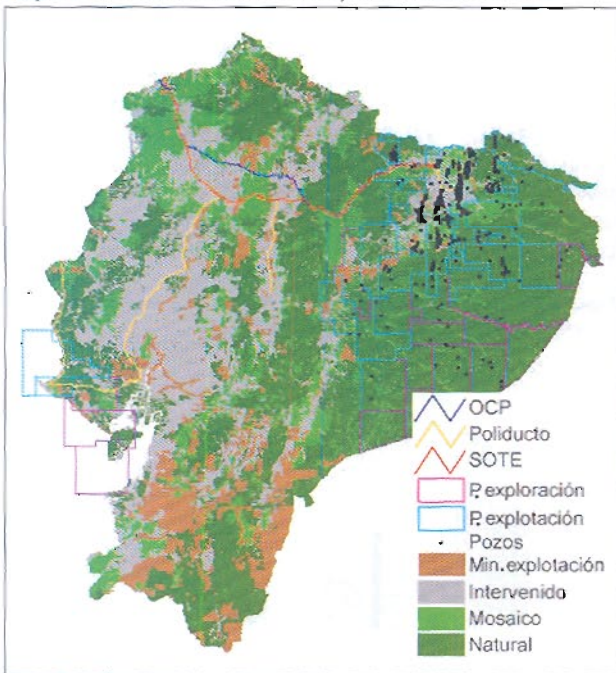
La actividad petrolera y minera

El petróleo ha sido la actividad económica fundamental de las últimas tres décadas. A partir de

1972 (que es el año de inicio de las exportaciones de petróleo en el país), el Ecuador entró en un proceso de crecimiento acelerado de su economía que correspondió también a la época de mayor crecimiento urbano, demográfico, productivo y de infraestructura vial. Desde esa época hasta 2003, el petróleo representaba el 47% de las exportaciones ecuatorianas y el 35% de los ingresos estatales. Los oleoductos del país (SOTE, OCP y poliductos) atraviesan el bosque húmedo montano occidental y oriental, el bosque seco occidental, el bosque húmedo de la Costa y la Amazonía, el manglar, la vegetación seca interandina y el páramo. Hasta 2001 se contabilizaban 991 pozos de extracción de petróleo ubicados en la Amazonía norte (bosque húmedo amazónico e inundable).

El Estado ecuatoriano ha reconocido 43 derrames de petróleo: hasta 1980, 7'179.572 galones; hasta 1990, 4'524.576 galones, y hasta 2001, 5'493.146 galones. En la refinería de petróleo en Esmeraldas, hasta 2000 se habían derramado 1'697.892 galones. Sólo en la Amazonía norte, hasta 1992, se habían vertido 450.000 barriles de agua de formación. Estas cifras dicen mucho sobre la capacidad técnica en la prevención de desastres de contaminación. A escala nacional, se han delimitado 68.653 km² destinados a concesiones petroleras (Mapa 8), divididos en 24.852 km² en exploración y 43.801 km² en explotación.

Mapa 8: sistema de hidrocarburos y concesiones mineras.



El Ministerio de Energía y Minas registraba hasta 2002, 36.723 km² concesionados para la extrac-

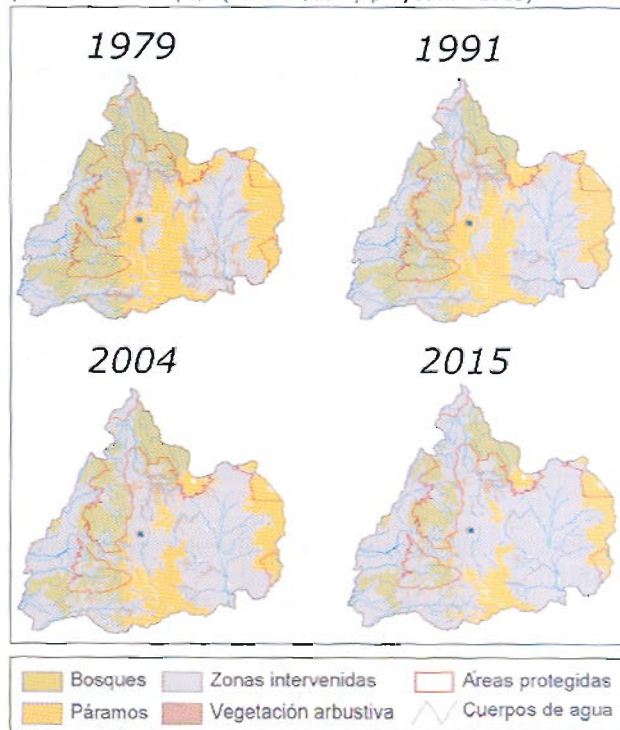
ción de oro, plata, caliza, materiales de construcción, arcilla y feldespato, entre otros minerales. Las concesiones mineras han sido registradas principalmente en las estribaciones orientales del Ecuador a lo largo del callejón interandino (bosque húmedo montano occidental, bosque húmedo montano oriental, bosque seco occidental, bosque húmedo de la Costa y Amazónico, vegetación interandina y páramo) (Mapa 8).

La actividad minera en el país no ha sido un rubro significativamente importante en términos de impacto ambiental nacional y utilidad económica. Sin embargo, a escala local son varios los conflictos socioambientales generados por esta actividad.

La explotación maderera en los ecosistemas

Aunque la deforestación en el Ecuador es reconocida como un problema de alto impacto, y que resume buena parte de las presiones sobre los ecosistemas, no existe hasta ahora un trabajo que revele datos sobre la cantidad y la tasa de extracción de los bosques. Las cifras que hasta ahora se manejan son estimaciones. Los datos oscilan en una tasa de 0,5 hasta 2,4 anual. En la provincia de Cotopaxi, en la Sierra centro, se realizó un estudio de los cambios a lo largo del tiempo, donde se observan los cambios en el uso del suelo desde 1979 (Mapa 9).

Mapa 9: tendencia de la deforestación en la Sierra central, provincia de Cotopaxi (1979 - 2004 y proyección 2015).



En una superficie de 601.524 ha, en 1979 se estimaba una cobertura forestal de 184.766 ha (*bosque* en la leyenda del Mapa 9). En 1991 ésta se redujo a 148.670, con una tasa de deforestación de 2.680 ha/año. En 2004 se calculó un área forestal de 120.465 ha, con una tasa de deforestación de 2.060 ha/año. Según este mismo estudio, el escenario para 2015 es un área forestal de 88.982 ha con una tasa de deforestación de 2.860 ha/año.

La infraestructura vial y la accesibilidad

La extensión de la red vial y la ubicación de los poblados son importantes para el análisis en términos del acceso a los recursos naturales: a mayor infraestructura vial, poblados, ríos navegables y topografía plana, mayor será el potencial de acceso a los recursos de los ecosistemas naturales.

El crecimiento de la infraestructura vial en la Costa y la Sierra se remonta a antes de 1940 y tiene un repunte importante de 1948 a 1962 (muy ligado al período de expansión bananera) y de 1967 a 1980, cuando se duplica la extensión de las redes viales principal y secundaria (Tabla 4). La Amazonía nunca ha tenido una red vial al mismo nivel que la Costa o la Sierra; sin embargo, su crecimiento más importante está en el período petrolero de la década del 1970. La extensión a 2001 alcanzaba los 70.000 km.

Tabla 4: extensión histórica de la red vial (km) del Ecuador.

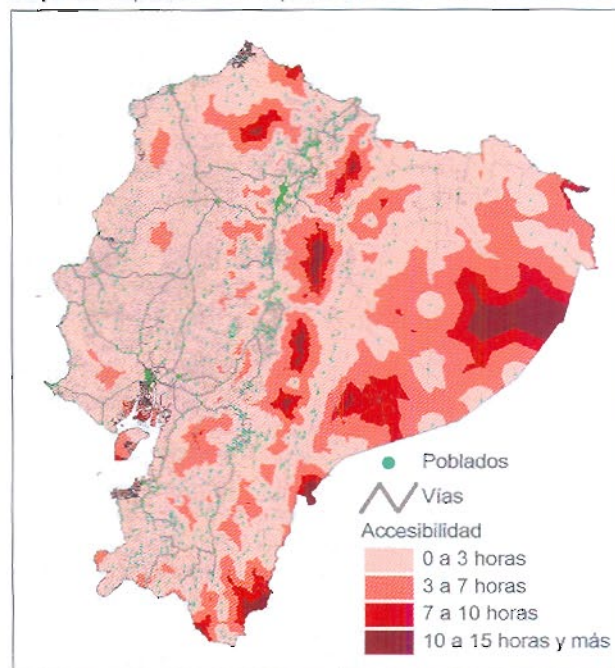
Región y año	1948	1958	1962	1964	1967	1980	2001
Costa							
Red prin.	588	315	2.162	2.148	2.169	6.118	6.623
Red sec.	1.056	5.443	4.644	6.305	6.700	10.032	25.878
Total	1.644	5.758	6.806	8.453	8.869	16.150	32.501
Sierra							
Red prin.	1.712	1.505	4.409	4.629	4.975	6.219	6.937
Red sec.	2.510	3.874	2.720	4.751	4.770	10.167	21.921
Total	4.222	5.379	7.129	9.380	9.745	16.386	28.858
Amazonía							
Red prin.	---	---	118	277	278	1.809	3.085
Red sec.	---	---	---	36	36	225	5.460
Total	---	---	118	313	314	2.034	8.545
Nacional							
Red prin.	2.300	1.821	6.571	6.777	7.144	16.352	16.646
Red sec.	3.567	9.317	7.364	11.093	11.506	16.478	53.261
Total	5.867	11.138	13.935	17.870	18.650	32.830	69.907

Los criterios para la clasificación de vías en 1948 son diferentes a los restantes.

El 45% de los ecosistemas naturales se encuentran en un nivel de acceso de 0 - 3 horas de viaje (véase la explicación en el Anexo 1), el 96% de las zonas intervenidas está también sobre el área de mayor acceso. En la categoría inmediata de acceso (de 3 a 7 horas de viaje) se encuentra el 37% de la zona natural de los ecosistemas, y un 20%

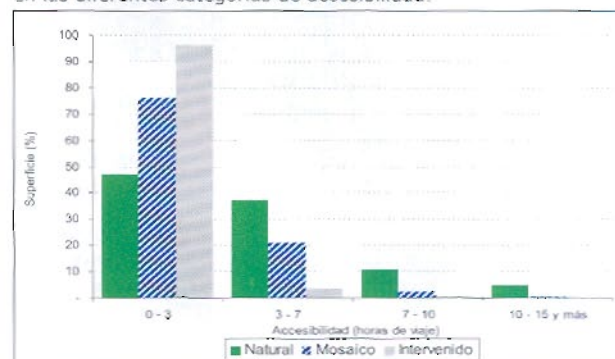
de zonas en mosaico. En las categorías de acceso de 7 a 10 y de 10 a 15 horas está el 18% de zonas naturales (Mapa 10 y Figura 8).

Mapa 10: representación espacial del modelo de accesibilidad.



A escala regional, la Costa ecuatoriana tiene más del 70% de su superficie en niveles de accesibilidad alta, al igual que los valles interandinos y gran parte de los páramos. Probablemente la Amazonía sea el lugar con el menor nivel de acceso, debido a la poca densidad de vías y poblados en una gran extensión. Los ecosistemas de las estribaciones, así como los bosques secos, se encuentran en niveles de accesibilidad alta. Es importante aclarar que el modelo de accesibilidad, así como sus resultados, no contemplan variables como la disposición y el comportamiento social.

Figura 8: superficie (%) de zonas naturales, mosaico y natural en las diferentes categorías de accesibilidad.



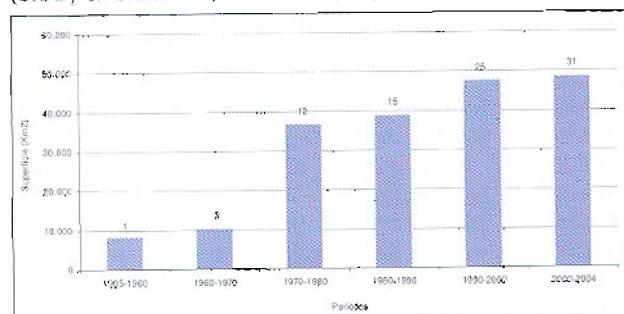
6. RESPUESTAS FRENTE AL DETERIORO DE LA BIODIVERSIDAD

A escala nacional, los esfuerzos de conservación de los espacios naturales han sido diferentes en cada ecosistema. Esto se expresa tanto en la representatividad de éstos en el sistema de áreas protegidas estatales y privadas como en los procesos internos de deterioro y en la asignación de los recursos económicos.

Las áreas protegidas terrestres

La historia de las áreas protegidas en el Ecuador se remonta a 1935 con la declaración de protección de Galápagos. Sin embargo, no es hasta 1960 - 1970 que esta estrategia tomó fuerza y se crearon las primeras dos áreas protegidas terrestres: Cotacachi Cayapas y Pululahua (Figura 9). De 1970 a 1990, el Ecuador creó 12 áreas protegidas (40.000 km²). Desde 1990 hasta 2004, si bien el número de áreas protegidas ha aumentado a más del doble (31), no ha llegado a cubrir más de 50.000 km² de superficie terrestre. Esto significa que el último período de expansión del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) ha consistido en declarar áreas protegidas con superficies relativamente pequeñas. Actualmente contamos con 33 áreas protegidas, de las cuales dos son insulares, dos son marinas y las restantes 29 son terrestres continentales (Mapa 11).

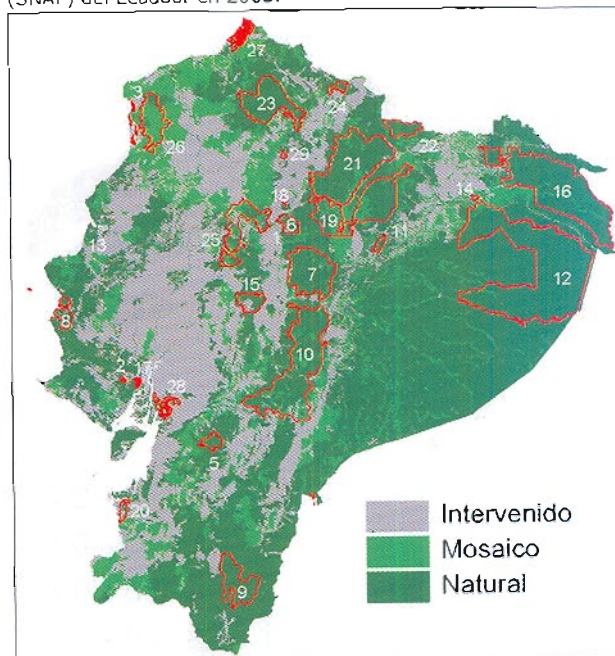
Figura 9: cronología del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) en el Ecuador, en número y superficie (km²) acumulada.



No se incluyen las áreas marinas.

El 25% de la superficie con vegetación natural se encuentra en el SNAP. Sin embargo, no todos los ecosistemas se encuentran en el mismo nivel de protección. Los bosques húmedos de la Amazonía, el bosque húmedo montano occidental, los humedales, los manglares, los nevados y los páramos están por encima del promedio nacional. Ciertos ecosistemas como la vegetación seca y húmeda interandina y los bosques secos orientales y occidentales, están subrepresentados en el SNAP.

Mapa 11: Ubicación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) del Ecuador en 2005.

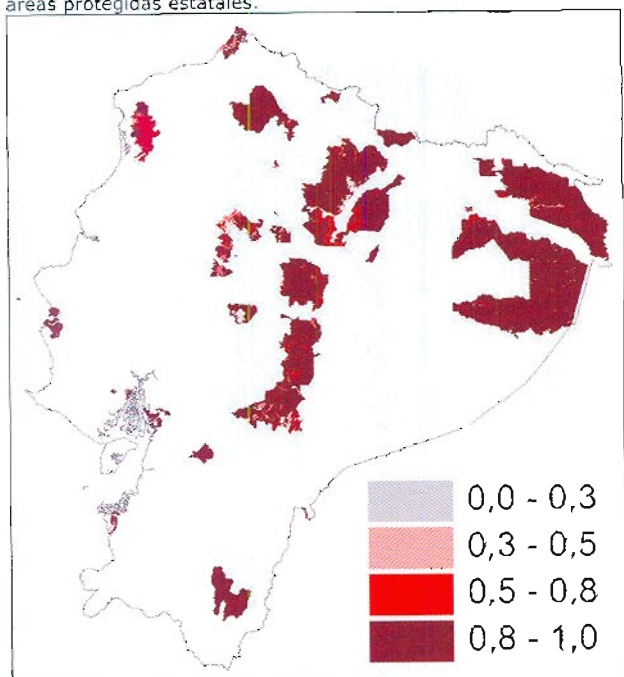


(1) Área Nacional de Recreación El Boliche, (2) Área Nacional de Recreación Parque Lago, (3) Refugio de Vida Silvestre Manglares del Estuario del Río Muisne, (4) Parque Binacional El Cóndor, (5) Parque Nacional Cajas, (6) Parque Nacional Cotopaxi, (7) Parque Nacional Llanganates, (8) Parque Nacional Machalilla, (9) Parque Nacional Podocarpus, (10) Parque Nacional Sangay, (11) Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras, (12) Parque Nacional Yasuni, (13) Refugio de Vida Silvestre Isla Corazón, (14) Reserva Biológica Limoncocha, (15) Reserva de Producción Faunística Chimborazo, (16) Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, (17) Reserva de Producción Faunística El Salado, (18) Reserva de Vida Silvestre Pasochoa, (19) Reserva Ecológica Antisana, (20) Reserva Ecológica Arenillas, (21) Reserva Ecológica Cayambe Coca, (22) Reserva Ecológica Cofán Bermejo, (23) Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas, (24) Reserva Ecológica El Ángel, (25) Reserva Ecológica Los Illinizas, (26) Reserva Ecológica Mache-Chindul, (27) Reserva Ecológica Manglares Cayapas-Mataje, (28) Reserva Ecológica Manglares Churute, (29) Reserva Geobotánica Pululahua

El 30% de la superficie del SNAP (11.861 km²) corresponde a la zona de mayor accesibilidad (entre 0 y 3 horas de viaje). El 45% están en un nivel intermedio de acceso (de 3 a 7 horas de viaje). El restante 26% del SNAP está en zonas de accesibilidad menor (entre 7 y 15 o más horas de viaje).

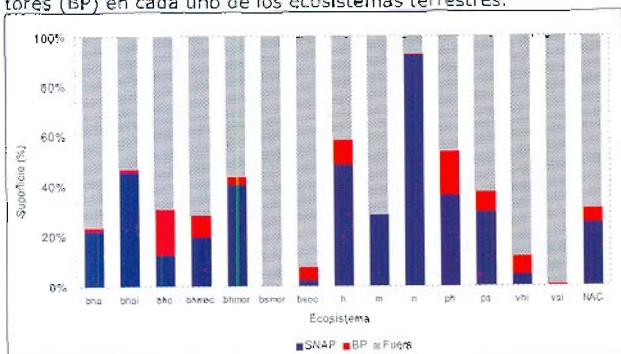
Con respecto a los valores de calidad ecosistémica dentro de las áreas protegidas (Mapa 12), el 87% de la superficie total corresponde a un valor alto (0,8 - 1,0), y sólo el 3% correspondientes a la categoría más baja (0,0 - 0,3), que es una condición de alta presión por conversión completa a la agricultura. Sin embargo, a nivel ecosistémico el páramo seco, la nieve, los manglares y el bosque seco occidental tienen hasta un 22% de su superficie en áreas de calidad ecosistémica baja, es decir, están expuestos a un proceso de deterioro de sus condiciones ambientales originales.

Mapa 12: uso de la tierra y calidad ecosistémica asociada a las áreas protegidas estatales.



Por último, es importante analizar la relación que el SNAP puede tener con otras iniciativas de protección y manejo de ecosistemas. Nos referimos a los bosques protectores. Sin hacer un mayor análisis de la efectividad de conservación y las consecuencias sociales de los bosques protectores (Figura 10), podemos indicar que éstos cubren el 6,8% del territorio nacional (16.123,1 km²) y, en casos como la vegetación interandina, cubren ecosistemas que no están dentro del SNAP.

Figura 10: superficie cubierta por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) del Ecuador y el Sistema de Bosques Protectores (BP) en cada uno de los ecosistemas terrestres.



Bosque húmedo amazónico (bha), bosque húmedo de la Costa (bhc), bosque seco occidental (bsoc), bosque húmedo oriental (bhmor), bosque húmedo montano occidental (bhmc), bosque húmedo amazónico inundable (bhai), páramo húmedo (ph), vegetación húmeda interandina (vhi), vegetación seca interandina (vsi), manglar (m), páramo seco (ps), bosque seco montano oriental (bsmor), humedal (h) y nieve (n).

Aunque los bosques protectores son áreas administrativamente fragmentadas y con superficies

muy por debajo de los valores del SNAP, es interesante analizar la complementariedad de los dos sistemas de protección. Por ejemplo, el bosque húmedo de la Costa, con una representación muy baja dentro del SNAP, tiene una representación mayor a nivel de bosques protectores (casi el 20%). Sin embargo, el bosque seco montano oriental aún sigue sin protección del SNAP y del sistema de bosques protectores.

El presupuesto nacional del Estado

El aporte del sector estatal a la conservación de los ecosistemas está dado tanto en la ejecución como en la fiscalización y el financiamiento de las políticas ambientales nacionales. Los organismos encargados de ello van desde el Ministerio del Ambiente (MAE) y sus distritos regionales, hasta las unidades ambientales de otros sectores estatales y las instituciones públicas locales (provinciales y municipales principalmente). El MAE, institución encargada de la gestión de los ecosistemas terrestres, desconcentra sus funciones a través de la conformación de 10 unidades administrativas llamadas distritos regionales. En los últimos años, varias de las funciones y competencias ambientales han sido desconcentradas y descentralizadas desde el ministerio hacia algunas prefecturas y municipios del país. En el caso de los ecosistemas terrestres continentales, éstos están administrados a través del MAE, los distritos regionales, la descentralización del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y el Sistema Nacional Tercerizado de Control Forestal.

En términos del presupuesto nacional para los temas ambientales, el Ecuador ha disminuido su inversión anual: ha pasado de un valor de 24'818.797 dólares en el año 2003, a 22'154.382 dólares, proyectados para 2005 (Tabla 5). En términos del presupuesto total nacional, la cifra de ambiente siempre ha estado por debajo del 0,4%. El Ministerio del Ambiente recibe menos del 0,1% del presupuesto nacional, con un cifra para 2005 proyectada en 16'509.690 dólares.

Tabla 5: presupuesto del sector ambiental de 2003 a 2005, y comparación con el presupuesto nacional.

Sector	2003	2004	2005*
MAE	**	**	16.509.690
Sector ambiental	24.818.797	26.193.593	22.154.382
Pres. nacional	6.701.298.621	6.950.837.469	7.343.471.884
Porcentaje	0,4%	0,4%	0,3%

* Presupuesto aún no aprobado por el Congreso Nacional.

** Sin cifra

A escala regional, el sector ambiental ecuatoriano mantiene el porcentaje más alto del presupuesto en la Costa (probablemente por la gestión diferen-

ciada del Programa de Manejo de Recursos Costeros [PMRC]) con un 13% en el año 2004 y un proyectado de 20% para 2005 (Tabla 6). La Sierra se mantiene en un 7% del total ambiental, mientras que la Amazonía registra sólo un 3%, tanto en 2004 como en 2005.

El indicador económico más dramático está en el presupuesto nacional y regional, que pasa de ser del 70% del valor total al 59%. Esto es debido a los múltiples cambio de la asignación presupuestaria a los gobiernos locales. A escala insular, la cifra sube de 8% al 11%, esto a partir de la Ley Especial de Galápagos, asignada al Instituto Nacional Galápagos (INGALA). Las asignaciones regionales no responden necesariamente a la cantidad de recursos naturales o ecosistemas que existen para cada uno de ellas, sino más la gestión distrital y la presencia de áreas protegidas consolidadas.

Tabla 6: Porcentaje del presupuesto nacional en 2004 y 2005, por regiones naturales.

Región	2004	2005
Costa	13%	20%
Sierra	6%	7%
Amazonía	3%	3%
Insular	8%	11%
Nacional y regional	70%	59%

Del total del sector ambiental, el 32% se sustenta en la inversión internacional para proyectos ambientales, y esto representa además el 32% del total de las inversiones internacionales sobre el presupuesto nacional (Tabla 7). El 18% del presupuesto ambiental se consigue de procesos de autogestión (como impuestos ambientales y entradas a áreas protegidas), el 23% sale de créditos internacionales (como el Proyecto Unidad de Desarrollo Norte [UDENOR] con fondos del Banco Interamericano de Desarrollo [BID]), y sólo el 17% es otorgado a través de fondos directos del Estado ecuatoriano. A escala nacional, el 65% del gasto estatal está financiado por ingresos directos, principalmente provenientes del sector petrolero.

Tabla 7: fuentes potenciales de financiamiento para 2005 del sector ambiental ecuatoriano, y comparación con el presupuesto nacional.

Rubro	Fuentes de financiamiento 2005						
	Fiscal	Auto-gestión	Crédito externo	Crédito interno	Contra-parte	Preasignado	no reemb.
Total amb.	17%	18%	23%	0%	5%	5%	32%
Total Nac.	65%	5%	10%	17%	>0%	2%	>0%

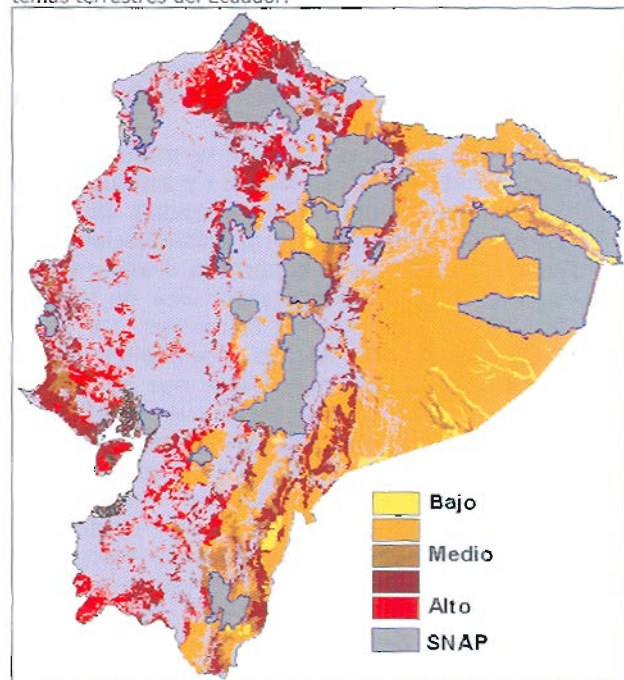
Algunos parámetros para priorizar las zonas de protección

Últimamente se han desarrollado varios indicadores e índices que, juntando varios de los parámetros sobre los ecosistemas y las especies

expuestos en páginas anteriores, intentan generar propuestas para la priorización de las áreas de conservación utilizando medidas físicas. El Índice de Prioridad de Conservación (IPC) es un ejemplo de un análisis bajo criterios de 1) valor de biodiversidad; 2) valor de protección por áreas protegidas; 3) determinación de la remanencia ecosistémica; 4) análisis de presión humana, y 5) valor de diversidad ecosistémica en una superficie determinada (Mapa 13).

Según el IPC, los bosques de la Costa y el bosque húmedo montano oriental estarían en un nivel alto de prioridad, debido al uso intensivo e intervención de su espacio, la baja representación en el sistema nacional de áreas protegidas y los altos valores de población de aves endémicas. Los bosques húmedos de la Amazonía no serían una prioridad de conservación. El caso de los bosques de la Costa y la vegetación interandina es diferente. El nivel de intervención y disminución de su superficie, combinado con el grado de fragmentación espacial, hace de ellos una prioridad de manejo y conservación.

Mapa 13: Índice de Prioridad de Conservación para los ecosistemas terrestres del Ecuador.



El IPC sólo ha sido desarrollado para la intervención y propuesta de manejo de ecosistemas naturales; sin embargo, es importante el desarrollo de propuestas para procesos relacionados con las zonas de transición y de mayor presión. No necesariamente estos corresponden a las zonas naturales.

7. CONCLUSIONES

- a) El uso de estadísticas e indicadores sobre la biodiversidad es parte del gran paraguas de la sostenibilidad, tanto como *sistema de soporte de vida*, cuanto como *sistema económico/productivo y de bienestar social*. En el caso del Ecuador, proponemos mantener sistemas de monitoreo de los ecosistemas terrestres ligados a 1) las actividades económicas en gran escala y de naturaleza extractiva, 2) el seguimiento en la construcción de infraestructura vial y otros megaproyectos, sobre todo en los procesos de planificación y uso apropiado de la tecnología, y 3) el monitoreo de las presiones ambientales derivadas directa o indirectamente de la pobreza masiva y de estructuras sociales inequitativas.
- b) El estado de la biodiversidad en el país se puede ver desde diferentes ángulos: en términos espaciales, los valles interandinos (húmedos y secos) son los ecosistemas más afectados, de acuerdo con su superficie remanente, su alto nivel de accesibilidad y la poca o nula representación en áreas de conservación y protección. El caso de los sistemas productivos y zonas de transición merece especial atención, principalmente los de la Sierra y la Costa. El IPC confirma la prioridad para la conservación de los bosques de la Costa y los bosques secos.
- c) A nivel de especies, si bien se maneja información nacional sobre riqueza y hay datos de distribución y abundancia a escala local, es necesario trabajar sobre un plan nacional de especies silvestres que permita monitorear la declinación y la pérdida intrínseca de la calidad de los ecosistemas terrestres. De cualquier forma, los valores regionales de la declinación de especies clave nos da ya un primer informe sobre la tendencia negativa en la densidad y la diversidad de las especies.
- d) El proceso de deforestación en el país es acelerado y constante: los valores locales para Cotopaxi sobre uso y extracción de madera de áreas forestales nos acercan a la realidad a escala nacional. Sin embargo, resulta de suma importancia contar con sistemas de monitoreo regionales sobre la deforestación, principalmente en la zona norte de la Costa (provincia de Esmeraldas) y en las zonas forestales y boscosas de la Amazonía.
- e) En el Ecuador existe un sinnúmero de mecanismos que relacionan la dinámica social con el cambio y el uso de los ecosistemas terrestres. A través del mapa socioambiental reconocemos 13 mecanismos basados en el bienestar social, la remanencia ecosistémica,

el tipo de uso del suelo y la calidad de los suelos para la producción. Se hace necesario detallar y replicar esta experiencia a escalas locales, donde se incluyan los procesos políticos, productivos, económicos y éticos que determinen los mecanismos y la intensidad de uso de los recursos naturales.

- f) Los esfuerzos de protección del recurso natural deben estar ligados a procesos de planificación del uso del espacio como política estatal nacional. Los esfuerzos aislados de conservación de los ecosistemas terrestres no subsistirían dentro de la noción de sostenibilidad integral que pretendemos, sobre todo en términos de las estrategias de protección estatal y privada, así como en términos del presupuesto nacional ambiental.

8. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Citas del capítulo 1 y 2.

CAAM. 1996. Conceptos Elementales para Comprender al Desarrollo Sustentable. CAAM. Quito.

EcoCiencia. 2005. Marco Conceptual del Sistema de Monitoreo SocioAmbiental. EcoCiencia. [no publicado].

Larrea, C. 2001. Hacia un Análisis Ecológico de la Historia del Ecuador: Hipótesis y Propuestas Preliminares. EcoCiencia. Quito. (Documento no publicado).

Citas del capítulo 3.

Cuesta, F. 2005. Caracterización ecológica de la Cordillera Real Oriental. EcoCiencia [no publicado].

EcoCiencia. 2005. Sistema de Monitoreo Socioambiental del Ecuador. EcoCiencia. Quito. (también en capítulo 6)

Josse, C [MAE, EcoCiencia y UICN]. 2001. La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000, editado por Carmen Josse. MAE, EcoCiencia y UICN. Quito.

PROMSA-CDC. 2001. Almanaque agropecuario del Ecuador. CDC. Quito. (también en capítulo 5 y 6)

Sierra, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. EcoCiencia - GEF. Quito.

Citas capítulo 4.

EcoCiencia. 2002. Sistema de Monitoreo SocioAmbiental del Ecuador (versión preliminar) [CD-ROM]. Quito.

Secretaría Técnica del Frente Social. 2004. Sistema Integrado de Indicadores Sociales (versión 4) [CD-ROM]. Quito.

Citas del capítulo 5.

Martínez, C. 2005. Estudio multitemporal de cambios en la cobertura vegetal (1979 - 2001) y modelización prospectiva en la provincia de Cotopaxi. EcoCiencia (sin publicar). Quito.

Ministerio del Ambiente. 2004. Centro de Información Ambiental del Ecuador. MAE. Quito. (también en capítulo 6)

Citas capítulo 6.

Ministerio de Economía y Finanzas. 2004 [http://www.minfinanzas.ec-gov.net].

Sierra R. & F. Campos. 2001. Áreas Prioritarias para la Conservación. EcoCiencia. Quito.

ANEXO I: Indicadores utilizados en la descripción del documento.

A continuación están las descripciones de los indicadores mencionados en este documento. Los números a la izquierda representan el número del capítulo donde éstas se encuentran.

3 LA DIVERSIDAD DE LOS ECOSISTEMAS

- **Extensión potencial del ecosistema (EPE):** Es el valor de la superficie potencial de cada ecosistema sobre un territorio dado. Utilizando una metodología de caracterización biofísica de cada ecosistema, se determina un modelo teórico de la distribución y extensión de los ecosistemas (km^2 ; %). Los modelos teóricos sobre la distribución y superficie potencial son un referente (línea base) para determinar la dinámica espacial de un ecosistema. A partir de un modelo teórico podemos comparar los cambios en la superficie con otros períodos de tiempo.
- **Extensión remanente del ecosistema natural (ERE):** Es el valor de la superficie de un ecosistema sobre un territorio dado en un año determinado. Generalmente este tipo de información se obtiene de mapas de uso del suelo y formaciones naturales (km^2 ; %). El cálculo de remanentes ecosistémicos, al compararlo con una línea base o una referencia establecida, es una medida de la dinámica espacial (cambios cuantitativos) en superficie del ecosistema.
- **Extensión de zonas intervenidas, mosaico y natural (EIMN):** Es la medida de la superficie de un territorio determinado a partir de tres categorías: *zonas naturales* (cobertura natural de al menos el 70% original), *zonas intervenidas* (coberturas menores al 30% original) y *zonas de mosaico* (coberturas entre 70% y 30% original donde se encuentra una relación mixta entre cobertura natural y uso del suelo) (km^2 ; %). Es una medida de evaluación general de los procesos de transición, extensión y distribución espacial de los ecosistemas y el uso del suelo. Dadas estas tres categorías, la comparación en el tiempo permite un análisis entre los sistemas naturales y los sistemas productivos.
- **Número de parches (NPR):** es el número de extensiones aisladas de un ecosistema en un año determinado. Este indicador es utilizado como parámetro de la fragmentación de un ecosistema. Los índices de fragmentación reflejan los patrones y tendencias espaciales de los ecosistemas. Es una medida de la degradación de los hábitats naturales, bajo parámetros de desestructuración (fragmentación). Los índices de fragmentación son parte de la teoría de ecología de paisajes.
- **Tamaño promedio de parche (TPP):** Es el valor promedio de la superficie de todos los parches de un ecosistema en un año determinado. Este indicador es utilizado como parámetro de la fragmentación de un ecosistema. Los índices de fragmentación reflejan los patrones y las tendencias espaciales de los ecosistemas. Es una medida de la degradación de los hábitats naturales, bajo parámetros de desestructuración (fragmentación). Los índices de fragmentación son parte de la teoría de ecología de paisajes.
- **Número de especies (NE):** Es el número de especies encontradas por ecosistema (u otra unidad de división territorial) y categorizada de acuerdo con una categoría taxonómica (especie, género, familia, etc.). El número de especies es un indicador de la estructura y composición de un ecosistema. Utilizando una descripción a diferentes niveles taxonómicos, el número de especies es una medida explicativa de la evolución natural del ecosistema o unidad geográfica.
- **Número de especies amenazadas (NEA):** Es el número de especies por ecosistema (u otra unidad de división territorial) que se encuentran en algún nivel de amenaza de acuerdo con la lista roja de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) en un año determinado. La lista roja de la UICN provee de información taxonómica, del estatus de conservación y de la distribución de especies catalogadas en algún nivel de amenaza. Para la evaluación de especies se determina el riesgo relativo de extinción bajo ciertas categorías de análisis generadas también por la UICN. El número de especies amenazadas da cuenta de algún nivel de presión sobre un ecosistema (ver www.redlist.org).
- **Número de especies introducidas (NEI):** Es el número de especies presentes en un ecosistema (u otra unidad de división territorial) que han sido introducidas directa o indirectamente por acciones humanas. El número de especies introducidas en un valor de amenaza potencial por presencia de especies foráneas al ecosistema. La presencia de estas especies representa un grado de competencia con especies nativas por hábitat y enfermedades especialmente.
- **Número de especies endémicas (NEE):** Es el número de especies presentes en un ecosistema que han sido catalogadas como endémicas de acuerdo con una categoría espacial previamente determinada. El número de especies endémicas es una categoría de análisis evolutivo y complejidad ambiental. Es utilizado como factor de análisis de la fragilidad ecosistémica.
- **Distribución actual de especies (DAE):** es el valor del área del hábitat de una especie u otra categoría taxonómica en un año determinado. El área de una especie permite monitorear la tendencia en su declinación.

4 CONDICIONES SOCIALES

- **Población absoluta (PA):** Es el número total de habitantes del país en un año determinado según los censos nacionales de población (SIISE, 2003). El volumen de la población del país y su cambio en el tiempo son indicadores generales de la dinámica demográfica de la población (SIISE, 2003). Es un parámetro de la tendencia de (de)crecimiento de la población de un territorio determinado.
- **Densidad poblacional (DP):** Es el número promedio de habitantes en un área, en un territorio y año determinados. La medida de la superficie territorial corresponde a los datos oficiales del censo de población (SIISE, 2003). La densidad de la población se expresa, en general, como el número de personas por unidad de superficie de un país (SIISE, 2003) (Número de personas/ km^2). La densidad poblacional del país y su cambio en el tiempo son indicadores generales de la dinámica demográfica de la población (SIISE, 2003). Es un parámetro de la tendencia de (de)crecimiento de la población de un territorio determinado.
- **Tasa de crecimiento poblacional (TCP):** Es la medida del cambio promedio de la población en un determinado período de tiempo. Se expresa como el porcentaje de la cantidad o frecuencia inicial (SIISE, 2003) (%). La tasa de crecimiento es una medida del aumento o disminución promedio de la población en un determinado período de años, como resultado del juego de los movimientos migratorios externos y de los nacimientos y las defunciones (no debe confundirse con la tasa de natalidad) (SIISE, 2003).
- **Pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI):** Es el número de personas (u hogares) que viven en condiciones de pobreza, expresado como porcentaje del total de la población en un determinado año. "Pobre es una persona con persistentes carencias en la satisfacción de sus necesidades básicas" (SIISE, 2003) (%). Las necesidades básicas insatisfechas, define a un hogar como pobre cuando adolece de carencias graves en el acceso a educación, salud, nutrición, vivienda, servicios urbanos y oportunidades de empleo (SIISE, 2003).
- **Caracterización socioambiental:** aunque no se trata de un indicador, se utiliza esta información como línea base para la caracterización de la relación entre condiciones ambientales, productivas y de bienestar social. A partir de ello se pueden estructurar modelos de prioridad de acuerdo con las condiciones y objetivos de la planificación y la intervención.

5 CAUSAS DE LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD.

- Extensión de los sistemas de producción (ESP): Es el valor de la superficie de cada sistema de producción en un territorio y año determinado. Los datos son obtenidos a partir de un mapa de uso del suelo (km^2 ; %). La extensión de sistemas productivos, en un análisis periódico, es un indicativo de la dinámica de uso del suelo. Tanto la expansión de la frontera agropecuaria como el cambio de uso del suelo determinan un cambio en la dinámica ecosistémica natural y de la biodiversidad en general.
- Calidad biológica de los sistemas de producción (BSP): Es una medida de la "calidad del sistema productivo" entendido como la abundancia relativa de especies silvestres (%) en el sistema productivo (u otra división territorial) y año determinado (%). El concepto por detrás de este índice es que los sistemas productivos, dependiendo de su extensión, intensidad y tecnología, mantienen mayores o menores niveles de biodiversidad silvestre. Así, podemos tener un indicador del nivel de convergencia entre un sistema productivo y su contribución al mantenimiento de especies silvestres
- Extensión de concesiones petroleras (ECP): Es la superficie de ocupación de las concesiones petroleras. Determinan el espacio donde se encuentran los campos, oleoductos, pozos y piscinas de extracción y transporte de petróleo (km^2). La extensión de concesiones representa una medida del grado de intervención de las actividades productivas sobre un territorio dado. Es una medida precautelatoria de la vulnerabilidad de un territorio o ecosistema frente a un proceso productivo.
- Extensión de concesiones mineras (ECM): Es la superficie de ocupación de las concesiones mineras. Determinan el espacio donde se encuentran los campos de extracción y transporte de recursos mineros (km^2). La extensión de concesiones representa una medida del grado de intervención de las actividades productivas sobre un territorio dado. Es una medida precautelatoria de la vulnerabilidad de un territorio o ecosistema a un proceso productivo
- Volúmenes de derrames petroleros (VDP): Es la medida de impacto causado por el derrame de petróleo en la transportación, principalmente por oleoductos, en un año determinado (galones/año). Es una medida del impacto ambiental por contaminación de suelos y aguas de fugas de petróleo. Asimismo, se asocia con una medida de vulnerabilidad a la salud humana.
- Tasa de deforestación anual (TDA): Es una medida de la dinámica de transformación boscosa en términos de superficie, sobre dos o más años medidos. Es una medida de la dinámica ecosistémica en términos de superficie y madera extraída. A partir de la medida entre dos años se determina el nivel de conversión de bosque o el nivel de extracción de los recursos maderables de fuentes naturales nativas.
- Índice de accesibilidad directa (IAD): Mide el nivel de acceso directo (movilidad potencial directa) desde un centro poblado, carretera, vía fluvial o altitud determinada más cercana, hacia un punto ausente de poblados, carreteras o vía fluvial, en un territorio determinado (horas de viaje). Es una medida de vulnerabilidad sobre un territorio determinado. La vulnerabilidad es considerada como las zonas naturales en mayor riesgo por su proximidad a un punto de fácil acceso humano.
- Densidad vial (DV): Es la medida de longitud de infraestructura vial por nivel de superficie. Normalmente es representada en kilómetros de vía construida (km/km^2). Al igual que el índice de accesibilidad directa, es una medida de acceso y nivel de cobertura tecnológica. El supuesto es que niveles más altos de densidad vial presuponen un nivel de accesibilidad y tecnología mayor de la zona.

6 RESPUESTAS FRENTE AL DETERIORO DE LA BIODIVERSIDAD.

- Extensión de áreas protegidas (EAP): Es la medida de superficie de un territorio dado que se encuentra en una categoría de manejo ambiental estatal. En el caso del Ecuador se trata de un territorio en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) (Km^2). La identificación de la superficie en una o varias categorías de manejo es una medida de intención de conservación ambiental. Aunque normalmente se trate de una medida administrativa, representa un ejercicio de protección.
- Incremento de áreas protegidas (IAP): Es una medida de la dinámica de (de)crecimiento en términos de superficie de áreas protegidas estatales en resultados absolutos, en un período determinado (km^2 ; %). El incremento en el número y extensión de áreas protegidas estatales es un indicador de intención de conservación. Asimismo, representa una estrategia ambiental relativizada en diferentes épocas de apogeo de los procesos de protección internacional.
- Calidad biológica de áreas protegidas (CAP): Es una medida de la "calidad del sistema de áreas protegidas" entendido como la abundancia relativa de especies silvestres (%) en el sistema de áreas protegidas (u otra división territorial) y año determinado (%). El concepto por detrás de este índice es que los sistemas de áreas protegidas, dependiendo de su extensión, integridad biológica y prácticas, mantienen mayores o menores niveles de biodiversidad silvestre.
- Extensión de bosques protectores (EBP): Es la medida de la superficie de un territorio dado que se encuentra en una categoría de manejo ambiental especial privado. En este caso bosques protectores privados (km^2). Una medida de la tendencia de conservación, a nivel privado, son las iniciativas de protección a través de una categoría reconocida legalmente. En este caso nos referimos a los bosques protectores privados.
- Presupuesto del Ministerio del Ambiente (PMA): Es el presupuesto económico asignado al Ministerio del Ambiente anualmente (dólares/año). Un indicador de gestión ambiental de la administración pública y privada es el monto en la asignación de recursos económicos a las instituciones ambientales estatales. En este caso hablamos del nivel de inversión sobre el Ministerio del Ambiente, tanto nacional como internacional.
- Inversión internacional ambiental (IIA): Es la inversión económica, desde organismos internacionales, en temas de conservación ambiental. Es el total de la inversión para el sector público (Estado) y privado (organizaciones no gubernamentales) anualmente (dólares/año). Un indicador de gestión ambiental es el monto en la asignación de recursos económicos internacionales a proyectos o programas de conservación ambiental. Nos referimos a organismos internacionales que destinan fondos para procesos estatales o privados de conservación ambiental.
- Inversión nacional ambiental (INA): Es el total de la inversión con fondos nacionales del sector público (Estado) y privado (organizaciones no gubernamentales) anualmente (dólares / año). Un indicador de gestión ambiental es el monto en la asignación de recursos económicos nacionales a proyectos o programas de conservación ambiental. Nos referimos a organismos nacionales que destinan fondos para procesos estatales o privados de conservación ambiental.
- Índice de prioridad de conservación (IPC): Es la definición de la importancia de conservación de un área (por ejemplo ecosistema) en un año determinado. Los parámetros de análisis son 1) el valor de biodiversidad, 2) el valor de protección por presencia de áreas protegidas, 3) el valor de remanencia ecosistémica, 4) el valor de presión humana por presencia de zona intervenida y 5) el valor de diversidad ecosistémica en un rango determinado (%). Es un valor de protección ecosistémica a partir de parámetros espaciales en dos dimensiones: 1) la superficie de los ecosistemas y 2) el valor interno natural del ecosistema a partir de un análisis de especies. A partir de ello se utilizan valores aproximativos a presiones humanas espacialmente medibles.