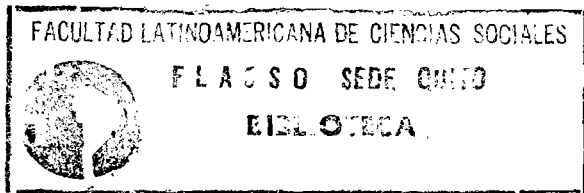


El Medio Ambiente en el Ecuador

MFA 5529

Helena Landázuri
Carolina Jijón

El Medio Ambiente en el Ecuador



Las opiniones vertidas en este libro son de exclusiva responsabilidad de las autoras y no comprometen el criterio institucional de ILDIS.

CO. 1 U
C 2 31 m e



Es una publicación del Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales,
ILDIS

© ILDIS, 1988

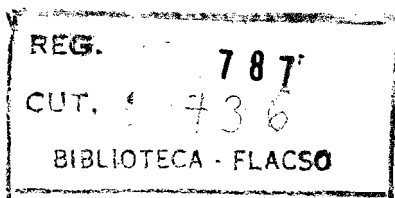
Edición a cargo de
Santiago Escobar

Edición
Alejandra Adoum

Secretaria
Enna Arboleda

Diseño Gráfico
Grupo Esquina editores-diseñadores S.A.

ILDIS, Av. Colón 1346, Mezzanine Of. 12 ~ Casilla 367-A ~ Telf.: 562-103
Quito-Ecuador.



Contenido

Presentación	11
Introducción: Una cuestión de perspectiva	13
Capítulo I:	
Tendencias del desarrollo y el ambiente	17
Capítulo II:	
El medio humano	23
I. Población	25
II. Distribución de la población y movimientos migratorios	34
III. Las ciudades	41
IV. El campo	60
V. Desarrollo industrial	78
Capítulo III:	
Los Ecosistemas	85
I. Páramo	88
II. Bosques húmedos tropicales	91
III. Manglares	101
IV. El sistema de áreas protegidas	111
Capítulo IV:	
Recursos Naturales	119
I. Suelos y aguas	122
II. Bosques	135

III. Recursos energéticos	141
IV. Recursos minerales	159
V. Recursos pesqueros	164
Conclusiones	171
Anexos	183
Nº 1. Vegetación de los páramos	185
Nº 2. Fauna característica del piso altoandino	187
Nº 3. Vegetación de bosque primario y secundario de la región amazónica	189
Nº 4. Especies de mamíferos que viven en el piso tropical	191
Nº 5. Lista de especies de los reptiles tropicales	193
Nº 6. Aves que viven en el piso tropical	195
Nº 7. Fauna del Manglar	200
Bibliografía	203
Indices	219
Inventario de siglas	225

Presentación

El antropocentrismo de la sociedad industrial ha ido dejando espacio, paulatinamente, a una concepción que considera al hombre como una especie más de todas las existentes, y a la naturaleza como un entorno de equilibrios precarios y recursos agotables.

A las corrientes catastrofistas nacidas de los estudios del Club de Roma acerca de los límites del crecimiento, se oponen hoy día concepciones más matizadas y maduras de los diferentes movimientos ecologistas, que permiten una mejor percepción de las articulaciones entre ecología y desarrollo.

Un aspecto importante ha sido el cuestionamiento de la pretendida neutralidad de la industrialización y la obsesión por el crecimiento económico, independientemente de sus costos tecnológicos y sociales.

Un momento clave para que los problemas ecológicos rebasaran el ámbito puramente académico y se proyectaran en toda su dimensión política y social lo constituyó el inicio de la crisis energética, a comienzos de la década de los setenta.

En América Latina, esa preocupación por los temas ecológicos se centró en los aspectos relativos al agotamiento de los recursos naturales, y a los relacionados con la explosión demográfica. Sin embargo, poco a poco el tratamiento se ha ido ampliando hasta abarcar toda la dimensión socioeconómica y política del problema, principalmente en lo relativo a las metas de desarrollo y sus costos.

El texto que presentamos en esta oportunidad es un excelente trabajo introductorio sobre el medio ambiente y los recursos naturales en el Ecuador, que debe constituir una base científica para futuras investigaciones sobre la materia, que amplíen y profundicen los temas aquí tratados.

Dr. Alexander Kallweit
Director ILDIS

Agradecimiento

Las autoras queremos agradecer a la Fundación Natura por habernos permitido utilizar material e información del documento inédito “**Medio Ambiente Humano, Medio Ambiente Natural y Recursos Naturales**”, escrito por nosotras en 1986 como un informe interno de la Fundación.

Introducción

Una cuestión de perspectiva



Cada uno de nosotros mira e interpreta el mundo que nos rodea según su experiencia y según esa base de conceptos que, a falta de un término mejor, llamamos “nuestra manera de ver”.

Esa manera de ver las cosas está relacionada muy de cerca con nuestro aprendizaje, al que se añade la opinión de los demás y la nueva información que cae en nuestras manos.

Los geólogos posiblemente ven a su alrededor estructuras y formas que automáticamente analizan y clasifican, y comprenden al mundo como la masa cambiante que es, donde los procesos físicos moldean y determinan el pasado, el presente y el futuro.

El biólogo, por su parte, observa vida y movimiento por doquier. Percibe con claridad las transformaciones que se dan día a día en el jardín de su casa, en el paisaje que se vislumbra desde su ventana, en las zonas que recorre hasta llegar al trabajo. En su observación conjetura, diagnostica, extrae conclusiones, a menudo para sí mismo, en torno al origen y el fin de las cosas.

Los que estamos en el vasto campo de las ciencias ambientales percibimos a nuestro alrededor sistemas humanos y naturales, procesos y funciones, tendencias y circunstancias. Vemos en la política estrategias de manejo, en la economía administración de recursos, en la filosofía una posición frente al mundo y sus elementos. A través de nuestro prisma vemos a la sociedad y su entorno como elementos de un todo interdependiente, de un todo coherente.

Así, pues, reconocer el valor de los sistemas naturales en la vida de la sociedad en que vivimos, identificar los llamados problemas ambientales y tratar de resolverlos, es una cuestión de perspectiva. Es pre-

cisamente a esta manera de ver las cosas a la que queremos introducir al lector, porque creemos que este punto de vista puede aportar mucho a mejorar las condiciones en que vivimos.

Más que ganar nuevos adeptos a la causa, nos interesa dotar al lector de nuevos elementos de juicio respecto de hechos o temas con los que probablemente ya está familiarizado pero que se presentan aquí desde una óptica nueva. Es en la conciencia ciudadana donde reside la mayor esperanza de lograr un presente y un futuro mejores.

El público al que nos dirigimos es aquel que quiere saber más acerca del espacio en que vive, que quiere opinar y actuar en defensa de sus propios intereses y que está decidido a transmitir esta información a sus hijos, en cuyas manos estará nuestro mundo de mañana.

Nuestra mayor aspiración es la de poner en las manos del lector información que lo incite a participar en la conducción de los asuntos que conciernen a su propio entorno. Estos asuntos parecerían incumbir únicamente a nuestros gobernantes pero, de hecho, nos corresponden como ciudadanos. Se trata de nuestro patrimonio y nuestra herencia. Debemos opinar sobre su destino y actuar, con conocimiento de causa, para garantizar su administración cuidadosa y justa.

Tenemos un público más: el estudiante ecuatoriano. Conocemos, por experiencia propia, la dificultad que existe para encontrar información detallada, suficiente y concentrada acerca de asuntos de carácter ambiental y ecológico en nuestro país. Para este documento hemos realizado un esfuerzo de recopilación de datos que se encuentran muy dispersos. Los hemos juntado con el fin de facilitar la tarea del estudiante y del maestro.

Con esta introducción queda el lector frente al libro en cuestión. En él tratamos de resumir las características, estado o calidad actual y principales tendencias observables en el ambiente humano, los ecosistemas y los recursos naturales. Lo que abarca cada uno y cómo se relacionan uno y otro se explica en el primer capítulo. Sobre las nociones presentadas en dicho capítulo inicial haremos hincapié en el capítulo de cierre, en el que proponemos, algunas reflexiones acerca de la dirección en la que se encamina nuestra sociedad y emitimos opiniones que esperamos que el lector comparta o debata con nosotras en alguna oportunidad.

CAPITULO I

Tendencias del desarrollo y el ambiente

Para entender mejor las relaciones entre las sociedades humanas y su entorno adoptamos categorías que nos faciliten identificar conexiones, roles, funciones, etc. En el presente análisis utilizamos tres: el ambiente humano, los sistemas naturales y los recursos naturales.

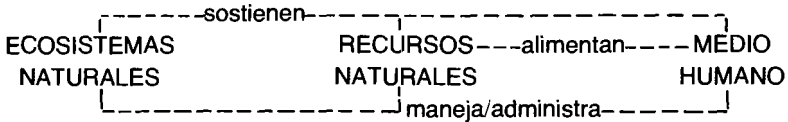
La primera categoría cubre las comunidades humanas, sus asentamientos y los procesos que se dan dentro de ellos. La segunda abarca los sistemas ecológicos que se encuentran en su estado natural o que han sufrido alteraciones menores. La tercera cubre aquellos elementos que, habiendo formado o constituyendo aún parte de la naturaleza, son manipulados o extraídos para ser utilizados por la sociedad.

Para comprender mejor las categorías propuestas imaginémoslas como puntos en una línea continua en cuyos extremos están, por un lado, los ecosistemas naturales y, por otro, las comunidades humanas. En el centro se ubican los recursos naturales, sirviendo de nexo entre lo primordialmente natural y lo primordialmente humano. Decimos "*primordialmente*" natural o humano puesto que, en principio, las sociedades humanas son parte de la naturaleza.

A lo largo de esta línea ECOSISTEMAS NATURALES - RECURSOS NATURALES - AMBIENTE HUMANO, se dan algunos flujos fundamentales. Los ecosistemas sostienen a los recursos naturales, puesto que son su origen. Los mismos ecosistemas, a través de sus roles en la provisión de aire, agua pura, y de sus funciones ecológicas (como el mantenimiento del equilibrio climático, del régimen de lluvias, etc.), son también fuente importantísima de beneficios para el medio humano, y por ello se dice que le sirven también de soporte. La relación entre los recursos naturales y el medio humano es evidente: los primeros alimen-

tan y son la base de la labor productiva del segundo. Por su parte, el medio humano administra y maneja los dos: los ecosistemas y los recursos naturales.

Un gráfico puede ser útil para clarificar estas relaciones:



Las relaciones entre estas tres categorías son claramente de interdependencia. El medio humano necesita de ecosistemas y recursos para sobrevivir, y estos dependen, a su vez, de cuán apropiadamente la sociedad sepa administrarlos para mantener un saludable equilibrio entre ellos.

Así definido, este mundo interdependiente parecería no tener que afrontar contradicciones de principio en la búsqueda de una coexistencia fructífera entre sus tres elementos. Pero la realidad, evade caprichosamente los dictámenes de lo ideal, y en el mundo en que vivimos se dan procesos que contradicen u obstaculizan el flujo natural que se ha esbozado aquí. De hecho, todo este documento está dedicado a identificar y describir esos procesos.

En esencia, dichos procesos pueden definirse a partir de determinadas tendencias generales: las comunidades humanas y su entorno tienden a expandirse, aumentan en volumen y en su ocupación del territorio. Con ello, los recursos naturales experimentan una creciente presión por mejorar su productividad y rendimiento a fin de abastecer a las ingentes masas urbanas y rurales. Por la expansión del medio humano y del alcance de los recursos naturales, los ecosistemas tienden a retroceder, perder terreno y ver menguadas sus fuentes de estabilidad. En otras palabras, bajo las actuales circunstancias la expansión del medio humano afecta negativamente al medio natural.

La expansión del medio humano está determinada por el crecimiento poblacional, la extensión de los asentamientos urbanos y de la industrialización, entre otros factores. Los recursos naturales, por su parte, se ven expuestos a un acelerado ritmo de uso y asimilación, ritmo que, en algunos casos, puede volverse insostenible a mediano o largo plazo.

Estas tendencias se observan con mayor claridad en los recursos energéticos y pesqueros, aunque corren igual suerte los recursos mineros, suelos, aguas y bosques. El retroceso de los ecosistemas se ejemplifica en tres casos concretos: bosques húmedos tropicales, manglares y páramos. En cada uno de ellos las presiones a las que hacemos alusión aquí se traducen en impactos reales que van minando su fortaleza e integridad.

Si este proceso se viene dando en la realidad —tesis que sustenta este trabajo— y si los ambientes natural y humano son en efecto interdependientes, como se sostiene en la primera parte de este capítulo, las consecuencias previsibles de estos procesos son poco auspiciosas. La pérdida o la disminución de las valiosas funciones ecológicas, climáticas, genéticas, culturales, etc., de los ecosistemas naturales redundará, necesaria e inexorablemente, en un empobrecimiento del entorno de las sociedades humanas y de su base de recursos.

En los capítulos que siguen se presenta información actual acerca de las tendencias y procesos que se detectan en los tres campos objeto de este estudio. Los datos van acompañados de una interpretación y un comentario.

Cabe anotar de antemano que las tendencias negativas u obstructivas que se observan en la actualidad no tienen por qué constituir la única manera en que la sociedad ecuatoriana se relaciona con su entorno. Muy por el contrario: es posible y dable realizar una adaptación conceptual, metodológica y tecnológica de los procedimientos actuales con miras a lograr un equilibrio en esas relaciones. Tal equilibrio podría lograrse mediante la regulación cuidadosa del flujo de materiales, insumos e intervenciones en el ambiente natural a fin de preservar sus funciones a perpetuidad, y mediante la orientación también cautelosa de los rumbos que en este ámbito, toma la sociedad ecuatoriana.

CAPITULO II

El medio humano

Diariamente se discute en los medios de comunicación masiva sobre los problemas sociales y ambientales de gran magnitud que se suscitan en nuestro país. Ante esa evidencia, el individuo suele reaccionar buscando culpables y responsables y muy rara vez señalándose a sí mismo como uno de ellos. Es un hecho que cada persona tiende a aceptar su rol como miembro y actor de la sociedad cuando se trata de gozar de beneficios que ésta ofrece. No sucede lo mismo cuando hay que compartir responsabilidades y obligaciones.

En efecto, los cambios, problemas, procesos, etc., que se dan en nuestra sociedad son el resultado de la acción de cada individuo, que, en conjunto con la de los demás, define las grandes tendencias que impulsan y orientan a los conglomerados humanos. Precisamente y como respuesta a dicha agregación de individualidades, nuestra sociedad ha asumido una posición antropocentrista, en virtud de la cual la satisfacción de las necesidades propias es el fin último de la existencia.

Enmarcada en esta comprensión de la responsabilidad individual y social, esta sección del trabajo presenta una selección de temas del medio humano que evidencian procesos de vital importancia para los argumentos propuestos en el presente documento.

I. Población

Este es sin duda uno de los temas que generan mayor controversia tanto en el ámbito del desarrollo como en el de la conservación. El recurso humano es tal vez el mayor patrimonio con que cuenta un país. Sin embargo, su crecimiento excesivo y su distribución poco ordenada o concertada puede llegar a constituir un grave problema nacional.

Desde el punto de vista del desarrollo, una población de gran tamaño que se sustenta en una base de recursos económicos reducida, se convierte en un obstáculo significativo para el desarrollo de un país. Desde el punto de vista de la conservación, una población numerosa ejerce fuerte presión sobre los recursos y ambientes naturales. Por otra parte, una situación de pobreza y crisis económica tiende, en ese contexto, a afectar no solamente las áreas ecológicamente frágiles, sino que atenta contra la salud de la población y el mantenimiento de condiciones aceptables de vivienda, sanidad, etc.

El Ecuador es uno de los países en vías de desarrollo que ha experimentado tasas altas y sostenidas de crecimiento demográfico. El siguiente cuadro muestra el volumen y ritmo de crecimiento poblacional en el país desde 1950.

CUADRO N° 1
Crecimiento poblacional del Ecuador 1950 en adelante,
y proyecciones al año 2000

Año	Población total (miles)	Tasa de crecimiento (tasa geométrica)
1950	3.203 ^a	1940-1950: 2.5% ^b
1962	4.476 ^a	1950-1962: 2.9% ^a
1974	6.522 ^a	1962-1974: 3.3% ^a
1982	8.060 ^c	1974-1982: 2.6% ^a
1985	9.165 ^a	1982-1985: 2.6% ^a
1990	10.464 ^a	1985-1990: 2.6% ^a
1995	11.869 ^a	1990-1995: 2.5% ^a
2000	13.342 ^a	1995-2000: 2.3% ^a

Fuentes:

- a. CEPAR. *Perfil Demográfico del Ecuador*. Quito, 1984.
- b. Fundación Natura. *Diagnóstico de la Situación del Medio Ambiente en el Ecuador*. Quito, 1981.
- c. INEC. *IV Censo de Población*. Quito, 1982.

Existe discordancia entre las cifras presentadas por los organismos oficiales y las que ofrecen los institutos de investigación como el CEPAR. CONADE asume una tasa (recomendada) de crecimiento de 2.79

para el período 1985-1990, y una tasa de proyección alta de 2.86 para el mismo período. La cifra del CEPAR que se cita aquí pertenecen a estudios posteriores realizados por ese instituto, en los que, mediante muestreo, la tasa de alrededor de 2.6 ha sido comprobada.

Si tomamos como correcta la tasa de 2.6%, la población del Ecuador se duplicará en 27 años, y de continuar esa tasa, la duplicación se repetirá en períodos sucesivos. Si la tendencia decreciente en estas tasas continúa (entre 2.7% y 2.3% a fines de siglo) la población pasará de 8 millones a 13.3 millones de habitantes al año 2000. Como lo anuncia el CEPAR, incluso en caso de producirse grandes cambios demográficos en el país, su población oscilará entre 13 y 14 millones de habitantes al terminar el siglo.¹

La significación de este fenómeno en términos ambientales se analizará más adelante. Por lo pronto, volvamos al tema de las tasas de crecimiento. Los demógrafos han vinculado los diversos niveles de crecimiento poblacional a determinados períodos del desarrollo social y económico de los pueblos. De hecho, las tasas elevadas son propias de los países del Tercer Mundo en la actualidad, mientras que los niveles bajos de crecimiento se registran en los países industrializados. Estos últimos vivieron, en su momento, etapas de crecimiento poblacional acelerado. Sin embargo, a partir de cambios importantes en su estructura económica, social, cultural, etc., han experimentado una tendencia decreciente.

Así, se habla de *transición demográfica*: presencia de tasas de crecimiento inicial altas que dan posteriormente paso a tasas más reducidas.

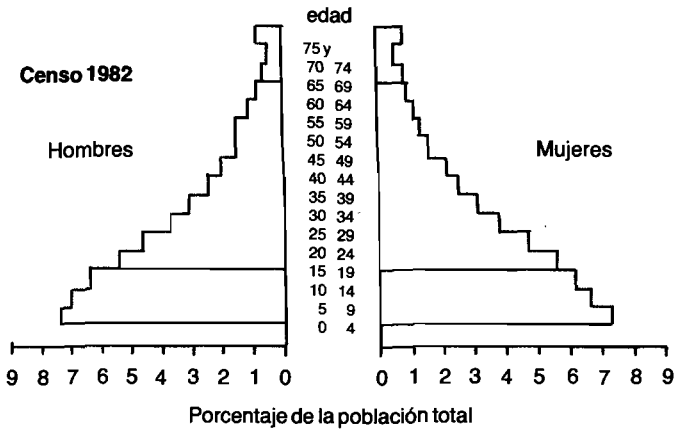
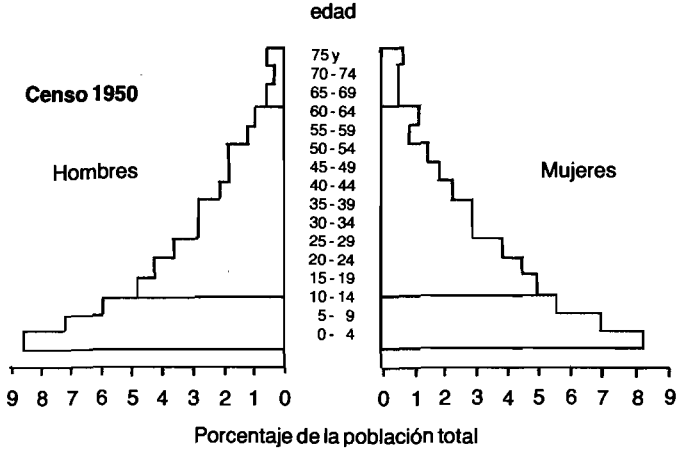
Existe la suposición de que en el país se estaría dando una transición demográfica como la descrita. Sin embargo, para confirmarla habría que tomar en cuenta por lo menos dos tipos de observaciones: el comportamiento de otros indicadores demográficos y el mantenimiento de esta tendencia en el futuro.

Los indicadores a los que se hace alusión incluyen la tasa de natalidad, la de mortalidad, la evolución de la esperanza de vida al nacer, y la estructura de la pirámide poblacional.

1. CEPAR, "La situación demográfica actual del Ecuador perspectivas de cambio", 1983, pág. 7.

GRAFICO N° 1

Pirámides de población, Ecuador 1950-1982



Fuente: INEC, Censos de Población 1950 y 1982 en CEPAR "Perfil Demográfico del Ecuador", Quito, Gráficas San Pablo, 1984.

Empecemos por la última. El Gráfico N° 1, que presentamos a continuación, muestra dos de esas pirámides; una para 1950 y la otra para 1982. Se observa en la segunda una menor población infantil y una distribución en general más equitativa de los grupos de edad que en la primera. Este hecho tiene relevancia puesto que una población infantil grande entraña, para el futuro, una población también grande en capacidad de reproducirse. Una pirámide de base ancha caracteriza a las poblaciones en crecimiento explosivo. Una pirámide de base más moderada podría significar una población que tiende a estabilizar su crecimiento.

Por otra parte, los Cuadros 2 y 3, muestran la evolución de las tasas de natalidad y mortalidad en el país en los últimos años. Se observa una disminución en las dos tasas, dato que suele considerarse indicativo de una población en transición. Una menor tasa de natalidad puede tener relación con mejores niveles de vida y educación entre las mujeres ecuatorianas. Una tasa más reducida de mortalidad puede deberse a una mayor efectividad en la prevención y tratamiento de las enfermedades.

CUADRO N° 2
Población y tasas ajustadas de natalidad
Ecuador, 1975-1984

Años	Población a 30-Jun.	Nacimientos	Tasa general de natalidad por 1.000 habitantes
1975	7'034.500	242.554	34.5
1976	7'242.900	252.456	34.9
1977	7'454.500	251.734	33.8
1978	7'670.800	262.027	34.2
1979	7'893.300	267.372	33.9
1980	8'123.300	262.778	32.3
1981	8'361.300	264.963	31.7
1982	8'606.100	262.102	30.5
1983	8'857.400	253.990	28.7
1984	9'114.800	206.243	22.6

Fuente: Estadísticas Vitales (INEC)

Elaboración: División Nacional de Estadísticas de Salud.

CUADRO N° 3
Población y tasas ajustadas de mortalidad
Ecuador, 1975-1984

Años	Población a 30-Jun.	Total de defunciones	Tasa general de mortalidad por 1.000 habitantes
1975	7'034.500	55.053	7.8
1976	7'242.900	60.669	8.4
1977	7'454.500	59.150	7.9
1978	7'660.800	56.601	7.4
1979	7'893.300	59.951	7.6
1980	8'123.300	57.020	7.0
1981	8'361.300	54.910	6.6
1982	8'606.100	53.009	6.2
1983	8'857.400	55.202	6.2
1984	9'114.800	53.118	5.8

Fuente: Estadísticas Vitales INEC

Elaboración: División Nacional de Estadísticas de Salud.

Finalmente, el Gráfico N° 2, muestra la evolución de la esperanza de vida al nacer en el Ecuador. La tendencia creciente que se observa resultaría de la conjunción de los factores anteriormente anotados y generalmente se la vincula a mejoras en los niveles de nutrición, salud, ingresos, etc. que caracterizan a sociedades en las que la seguridad de vivienda, alimentación, etc. es, si no alta, por lo menos aceptable.

El incremento constante de la esperanza de vida al nacer parecería confirmar, en principio, la posibilidad de que el país esté, efectivamente, entrando en la mencionada transición demográfica. Si ello llegara a comprobarse con estudios específicos y más sofisticados que estas consideraciones generales, el país estaría viviendo un momento de suma importancia en su desarrollo. Una estabilización del crecimiento poblacional no garantizaría por sí sola un mejor nivel de vida de los ecuatorianos, pero permitiría mejorar el alcance y contenido de la planificación y, sobre todo, la dotación de servicios y oportunidades para el ciudadano.

GRAFICO N° 2

Evolución de la esperanza de vida al nacer
según sexo, por períodos quinquenales
1950-2000

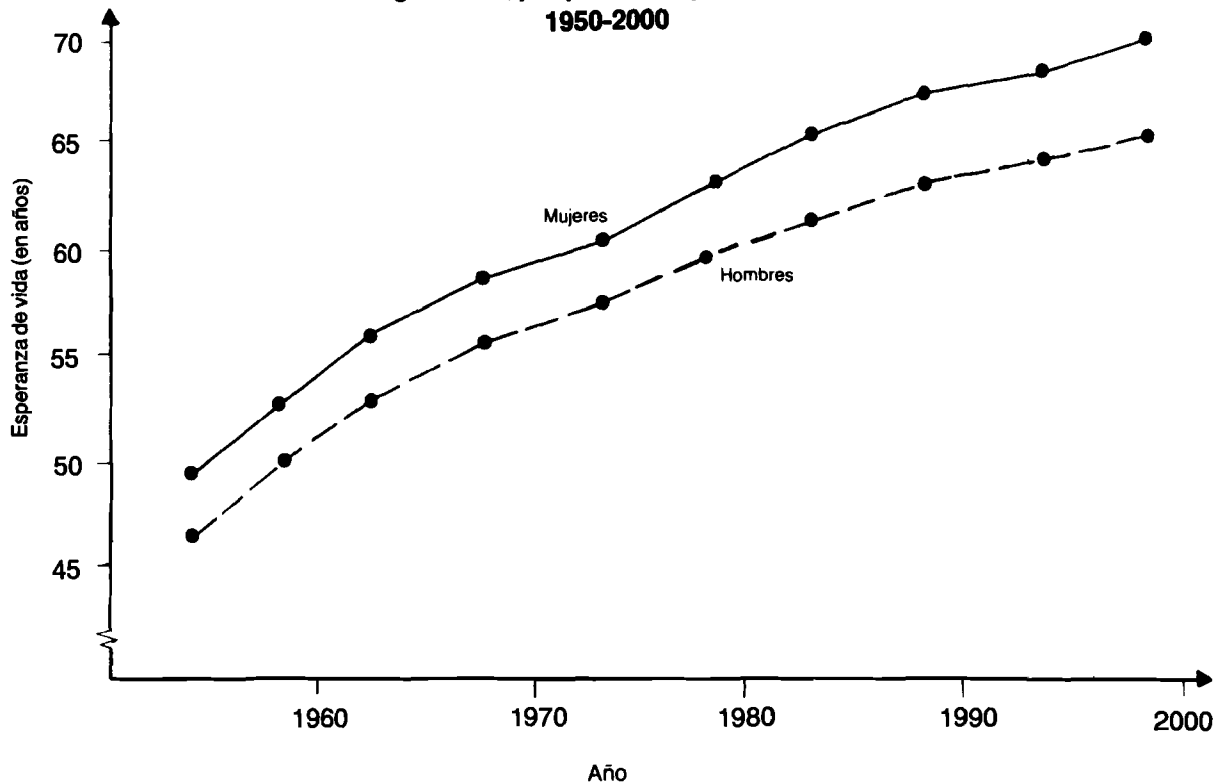
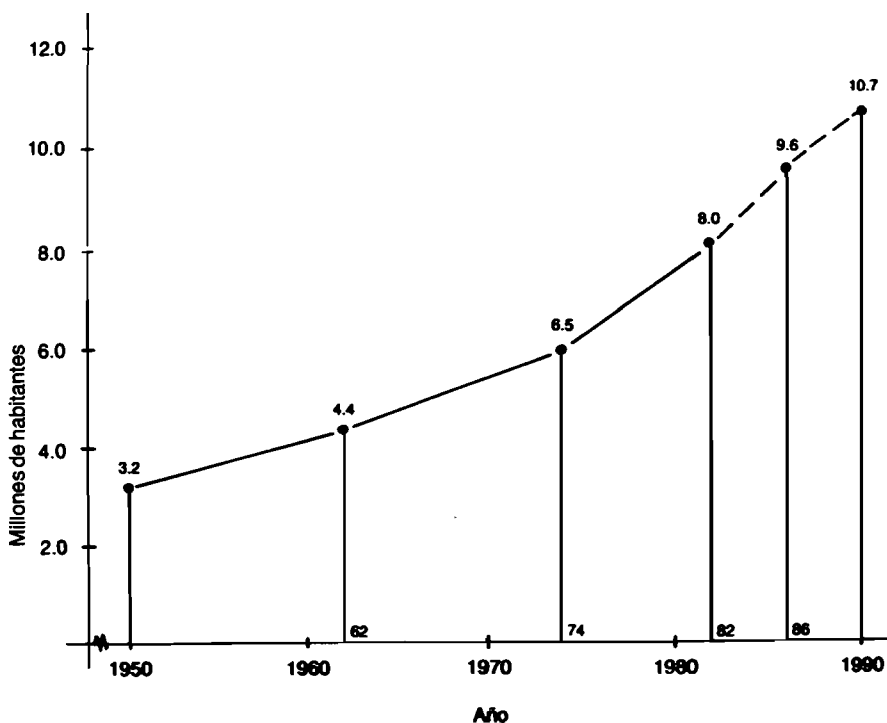


GRAFICO N° 3
Curva de crecimiento poblacional Ecuador
1950-1990



Fuentes: INEC, *IV Censo de población 1982. Resultados Definitivos, Resumen Nacional*. Quito, 1985.

INEC, *Proyecciones de la Población Ecuatoriana por provincias, cantones, áreas y grupos de edad. (1982-1995)*. Quito, INEC, 1985.

Elaboración: Autoras.

El crecimiento actual, y particularmente el crecimiento pasado de la población ecuatoriana, incide necesariamente en el presente y el futuro del país. La disminución en la tasa de crecimiento significa que la población crece a un menor ritmo, pero no que deja de crecer. En efecto, una tasa de 2.6 o de 2.9 es aún extremadamente alta. El Gráfico 3 permite visualizar mejor ese ritmo de crecimiento.

Uno de los principales efectos de estas tasas de crecimiento es el incremento de la población en edad de trabajar (15 a 64 años), en los grupos en edad escolar y en aquellos en edad reproductiva.

Este incremento supone, a su vez, nuevos requerimientos: garantizar a la población en edad activa plazas de trabajo. Generar nuevas posibilidades de educación, vivienda y servicios, etc. Así, si bien la suposición de una transición demográfica es muy alentadora a largo plazo, en el corto y mediano plazo tiene poca significación: en la práctica, se asiste a la presión que ejercen los ecuatorianos que nacieron hace seis años y tienen derecho a ir a la escuela, de los que nacieron hace veinte y quieren trabajar, y de los que nacieron hace treinta y quieren formar una familia y adquirir una vivienda adecuada.

Como lo anota el CEPAR² la envergadura de la tarea de atender todas esas necesidades se comprende mejor si se observa la capacidad actual de responder a ellas. El incremento en las plazas de trabajo difícilmente cubrirá los requerimientos de la población en edad de trabajar: en 1985 la tasa de desempleo era ya del 10.4%. Igualmente, el crecimiento de la oferta escolar y de vivienda, que ya al momento acusa déficits significativos, será en el futuro mucho menor que su demanda.

La importancia que estos hechos tienen desde el punto de vista ambiental ha sido esbozada, en términos generales, al inicio de esta sección. Se ha dicho que una población abundante ejercerá una fuerte presión sobre los recursos y ambientes naturales del país, a menos que se regule estrictamente sus actividades y asentamientos. Resulta difícil predecir cuáles serán los impactos específicos del crecimiento poblacional que se experimenta en la actualidad y del que se avecina. Sin embargo, no es difícil prever que las nuevas poblaciones congestionarán aún más los centros urbanos, presionarán por la expansión de la frontera agrícola sobre las zonas de vegetación protectora, y se convertirán en una dura carga de términos de la capacidad que las autoridades —gobierno central y gobiernos seccionales— tienen en materia de dotación de servicios. Buena parte de estos impactos, que se ven desde ya, en los distintos capítulos de este trabajo.

2. Op. cit. pág. 9

Ante estas perspectivas, las políticas oficiales de población resultan precarias. El Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE) es la institución encargada de diseñar y poner en práctica, con el concurso de todas las entidades del sector público, la política poblacional del Ecuador. En el Plan Nacional de Desarrollo 1985-1988 el CONADE describe, como sigue, la concepción adoptada.³

“... una política general de desarrollo poblacional en el contexto del mejoramiento de la calidad de vida, en particular de los sectores de menores ingresos, y orientada a influir en las corrientes demográficas internas del país y en las concentraciones urbanas”.

Esta definición de política poblacional menciona factores que le son esenciales pero no enfrenta, con claridad y concreción, los retos que la situación actual presenta. De hecho, no enuncia una línea política sino que se limita a describir la intención de trazarla.

Resulta evidente que el tema poblacional, la necesidad de regular su crecimiento y los medios que estarían al alcance para lograr ese objetivo son asuntos que se tratan muy rara vez y por parte de muy contadas instituciones, que no pertenecen precisamente al sector público. Sin duda, el tema suscita altos riesgos políticos para los gobiernos que lo aborden. Sin embargo, el tratamiento exhaustivo y abierto del mismo debe ser prioritario a la hora de definir, una política de desarrollo para el país. Y algún gobierno debe asumirlo. Mientras más pronto, mejor.

II. Distribución de la población y movimientos migratorios

El tema poblacional no se agota con el análisis de las tendencias globales de crecimiento. Un tópico relacionado de gran importancia desde la perspectiva ambiental es la distribución de la población en el territorio y sus patrones de movilización dentro del mismo: la localización, concentración, volumen y calidad de los asentamientos humanos determinan, en gran medida, los impactos que estos últimos tienen sobre el ambiente y viceversa.

Así, la consolidación de grandes urbes, por ejemplo, trae consigo la concentración de efluentes contaminantes en los cauces de agua y

3. Plan Nacional de Desarrollo 1985-1988, CONADE, 1985, Anexo III, pág. 313.

en el aire que las circunda y, consecuentemente, la salud de sus habitantes se ve deteriorada por los efectos de esa contaminación. Como se verá más adelante, el patrón de asentamiento disperso del sector rural tampoco garantiza condiciones ambientales saludables mientras se persista en prácticas de uso del suelo, agua, vegetación, etc. que atentan contra su integridad.

En esta parte del trabajo revisaremos las tendencias vigentes en el patrón de asentamiento de las comunidades ecuatorianas, con miras a suministrar un marco para la explicación y comprensión de los problemas ambientales que se discutirán en las demás secciones de este documento.

El Ecuador fue, hasta hace pocos años, un país esencialmente rural. Sin embargo, esta situación ha ido cambiando paulatinamente, como se desprende del cuadro que sigue:

CUADRO N° 4
Población urbana-rural
Ecuador 1950-1990
en porcentaje del total de la población

Año	Población urbana	Población rural
1950*	28.5	71.5
1962*	30.0	64.0
1974*	41.5	58.5
1980**	43.6	56.4
1982***	49.2	50.7
1986****	52.8	47.2
1990*****	55.4	44.6

Fuentes: Fundación Natura. Diagnóstico de la Situación del Medio Ambiente en el Ecuador, 1981: II-29.

INEC, *Proyecciones de la Población del Ecuador por Areas Urbana y Rural*, Provincias y Cantones, 1974-1994, Quito, INEC 1979.

INEC, *IV Censo de Población 1982, Resultados Definitivos. Resumen Nacional*. Quito: INEC, 1985.

INEC, *Proyecciones de la Población Ecuatoriana por Provincias, Cantones, Areas y Grupos de Edad (1982-1995)* Quito, INEC, 1985.

Aunque el aumento en el número total de habitantes explica en parte el crecimiento del sector humano, tal índice no basta por sí solo para justificarlo. Como se verá más adelante, ciudades como Quito y Guayaquil crecen a tasas del 4.4% y 4.5% anual mientras la población total lo hace a una tasa inferior al 3%. En ello incide el fuerte movimiento migratorio del campo hacia la ciudad.

Antes de analizar algunas de las causas del crecimiento del sector urbano, revisemos rápidamente las cifras que ilustran el fenómeno provincial por provincia. El Cuadro 5 muestra, en números absolutos, los cambios observados en la población total—urbana y rural— entre 1973 y 1982.

CUADRO N° 5
Población del Ecuador por Provincias 1973-1982
Población (miles)

Provincias	Total		Urbana		Rural	
	1973	1982	1973	1982	1973	1982
Carchi	129.0	127.8	37.0	48.2	92.0	79.6
Imbabura	226.6	247.3	69.7	92.4	156.9	154.9
Pichincha	946.1	1.382.1	628.9	973.3	317.2	408.8
Cotopaxi	250.6	277.7	28.3	42.7	222.3	235.0
Tungurahua	271.7	326.8	94.2	120.4	177.5	206.4
Bolívar	193.6	146.0	19.1	22.8	174.5	123.2
Chimborazo	406.3	316.9	80.1	89.2	326.2	227.7
Cañar	142.9	174.5	16.9	28.3	126.0	146.2
Azuay	327.0	442.0	93.8	169.2	233.2	272.8
Loja	412.4	360.8	75.0	120.7	337.4	240.1
Esmeraldas	200.2	249.0	80.3	118.6	119.9	130.4
Manabí	905.3	868.6	186.4	318.8	718.9	549.8
Los Ríos	401.9	455.9	103.0	148.4	298.9	307.5
Guayas	1.589.3	2.038.1	1.035.1	1.399.6	554.2	638.9
El Oro	275.2	334.9	144.6	214.0	130.6	120.9
Napo	44.5	115.1	3.1	20.0	41.4	95.1
Pastaza	25.1	31.8	4.0	10.3	21.1	21.5
M. Santiago	46.8	70.2	7.8	16.6	39.0	53.6
Z. Chinchipe	21.0	46.7	3.3	10.6	17.7	36.1
Galápagos	4.2	6.1	—	4.5	4.2	1.6
No delimitados	—	42.2	—	—	—	42.2
TOTALES	6.819.7	8.060.9	2.710.6	3.968.6	4.109.1	4.092.3

Fuente: INEC -en Plan de Desarrollo 1985-1988.

Elaboración: Secretaría General de Planificación.

Se observa que:

- (a) en la región oriental se ha dado el crecimiento más significativo del país; las provincias del Napo y Zamora Chinchipe han duplicado sus poblaciones, mientras que Pastaza y Morona las han incrementado en un 25% y un 50% respectivamente, Galápagos ha crecido también significativamente (92%) en el período).
- (b) en números absolutos, otras provincias han crecido considerablemente: Pichincha (casi 50%), Azuay (35%), Guayas (casi 30%), Esmeraldas (25%), Cañar (22%) y El Oro (21%).
- (c) la población de otras provincias ha disminuido en ese período: Bolívar (-25%), Chimborazo (-22%), Loja (-12%), Manabí (-4%), Carchi (-0.9%). Si se toma en cuenta el crecimiento natural experimentado por el país como un todo, estas cifras subestiman la disminución real en estas provincias.

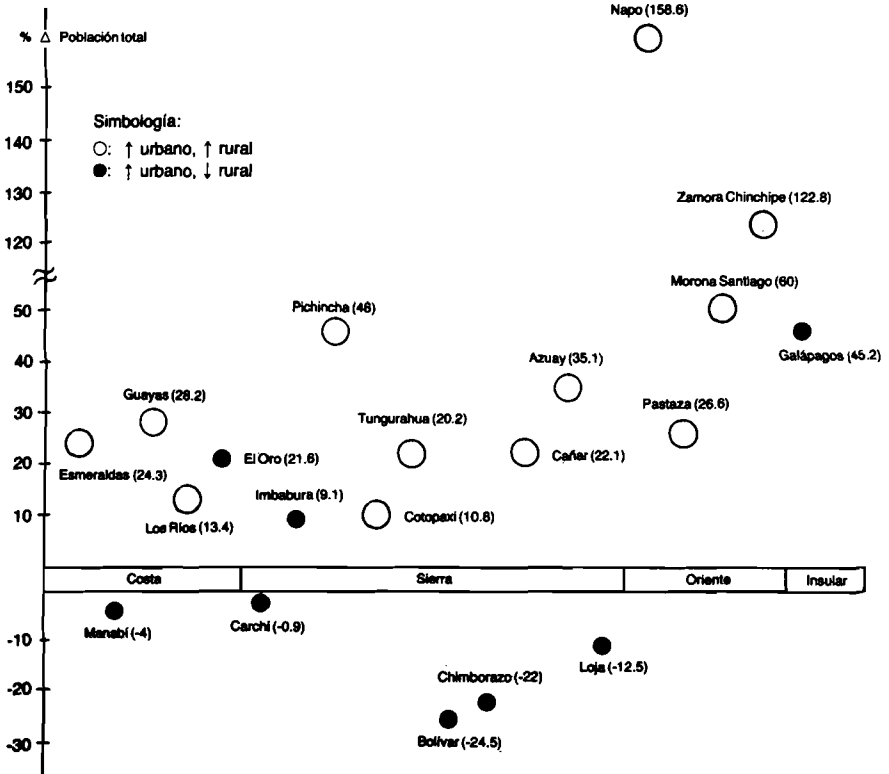
Por otro lado, el cuadro pone de manifiesto una tendencia hacia la concentración en torno a los grandes centros urbanos y su área de influencia (Quito en Pichincha, Guayaquil en el Guayas, Cuenca en el Azuay). Es también notoria la influencia de la política de expansión de la frontera agrícola (entendiéndose por expansión de la frontera agrícola, la ocupación de nuevas tierras) en la región amazónica. Finalmente, se evidencia el hecho de que algunas provincias pierden atractivo para sus habitantes y se convierten en donantes netas de población a las áreas urbanas y rurales del resto del país.

Con el fin de calificar y proporcionar mayores detalles sobre las tendencias generales anotadas, se presenta el Gráfico N° 4, que permite visualizar la ubicación geográfica de las provincias donantes y recipientes de habitantes y, dentro de cada provincia, los cambios que se han operado en la proporción de habitantes urbanos y rurales.

Las provincias en las que la población total se ha incrementado entre 1973 y 1982 se muestran en la parte superior del eje (marcada con un signo +); aquellas que han perdido población están en la región inferior (marcada con un -). Para cada caso se ha adoptado un sistema de señalización gráfica muy sencillo: cuando la población urbana de la provincia se ha incrementado la rural ha disminuido se usa el símbolo ●;

GRAFICO N° 4

Cambio porcentual de la población del Ecuador entre los años 1973 y 1982, por provincias



Fuente: INEC, en Plan Nacional de Desarrollo, 1985-1988.

Elaboración: Autoras

cuando tanto la población como la rural han aumentado se usa el símbolo ○.

Pueden hacerse observaciones minuciosas a partir de las cifras del Cuadro 5. De la agregación hecha para el Gráfico N° 4 se desprende que:

- (a) la mayor parte de las provincias han incrementado su población urbana y rural, aunque en distintas proporciones;
- (b) entre las provincias que han perdido población en el período la mayoría está en la Sierra;
- (c) en todos los casos de provincias que han perdido población, la población rural ha disminuido aun cuando la urbana haya crecido en alguna medida;
- (d) en ningún caso se ha dado incremento de la población rural y disminución de la población urbana;
- (e) No se presenta ningún caso en que hayan disminuido tanto la población urbana como la rural.

De la observación conjunta del cuadro y gráfico a los que se ha venido haciendo alusión se desprende que el movimiento migratorio rural/urbano es claro, adquiere visos de tendencia a nivel nacional y afecta particularmente a la Sierra ecuatoriana.

Las razones que han dado lugar a esta tendencia han sido analizadas de manera exhaustiva en otros documentos e informes (Luzuriaga C., Carlos, "Problemas de los Asentamientos Humanos en el Ecuador", *Revista Geográfica*, 1983; Carrión M., Fernando, *El Proceso de Urbanización en el Ecuador* (del siglo XVIII al siglo XX) Antología, 1986; CEPAR, *Migraciones internas en el Ecuador*, 1986).

A manera de resumen pueden mencionarse como causas principales: la desvalorización del trabajo y del producto agrícola; o, la expulsión del campo que obedece a varios factores: desertización, mecanización del agro, dificultad de acceder a la tierra; la falta de servicios y otros incentivos para la habitación rural; y, la fuerte atracción de las zonas urbanas por su concentración de servicios y oportunidades de educación, empleo, distracción, etc.

El abandono del campo tiene profundas repercusiones en materia social y ambiental. Las primeras incluyen la desintegración de muchas unidades productivas y familiares, el desplazamiento de la responsabilidad por la manutención familiar hacia las mujeres y los niños, y la creación de cinturones de pobreza alrededor de las urbes.

Entre las repercusiones de carácter ambiental se pueden destacar: la pérdida de un manejo sostenido y equilibrado de los suelos agrícolas (a menudo los miembros restantes de la que fuera una unidad familiar productiva llegan a niveles de gran pobreza, al ocupar tierras marginales o implementar sistemas agrícolas precarios sin acceso a crédito o asistencia técnica). Esas condiciones de pobreza los convierte en sujetos de alto riesgo para la enfermedad y la contaminación y, como ya se mencionara antes, la creación de suburbios urbanos y el consecuente círculo contaminación-contaminado pone en peligro la salud y sobrevivencia de los habitantes de esas zonas.

El tema sobre el abandono del campo y sus repercusiones ha sido bastante analizado y resulta muy controvertido. Para su mejor comprensión se sugiere la siguiente bibliografía:

Chiriboga, Manuel, "Campesinado Andino y Estrategias de Empleo", en *Estrategias de Supervivencia en la Comunidad Andina*, CAAP, Quito, 1984.

Sáenz, Alvaro, "Expulsión de Fuerza de Trabajo Agrícola y Migración Diferencial", en *Ecuador: Cambios en el Agro Serrano*, CEPAL, Quito, 1980.

Chiriboga Manuel, "Campesinado Andino y Estrategias de Empleo", en *Estrategias de Supervivencia en la Comunidad Andina*, CAAP, Quito, 1984.

Sánchez-Parga, José, "Estrategias de Supervivencia" en *Estrategias de Supervivencia en la Comunidad Andina*, CAAP, 1984.

Contrariamente a lo que sucede en el campo demográfico, en materia de movimientos migratorios se han ensayado algunas políticas para reorientar esta tendencia. Animado más por el objetivo de distribuir mejor la capacidad productiva y el empleo en el territorio nacional, que por un afán de solucionar los problemas sociales y ambientales que hemos

mencionado, el gobierno nacional ha emprendido, desde mediados de los 70, varias acciones en este campo. Entre ellas, el intento por crear nuevos polos de desarrollo en ciudades intermedias de zonas del Litoral, el Austro y la Región Interandina Sur. Algunos proyectos dirigidos por el CONADE (o, en su tiempo, la Junta Nacional de Planificación) se propusieron incentivar a las industrias nacionales para ubicarlas en parques construidos para el efecto en las regiones antes anotadas. Esta estrategia, que buscaba reorientar la corriente migratoria, se sustentó en la hipótesis de que la migración obedecía al atractivo que, en materia de empleo, ofrecían las industrias. Como se analizará más adelante, la hipótesis puede haber sido errada. En todo caso, la respuesta de las industrias fue más bien tímida en la mayor parte de los casos y tampoco la reacción de la masa de migrantes fue la esperada.

A partir del intento antes referido, se ha esbozado una serie de otras medidas en esta materia. Sin embargo, las grandes ciudades siguen atrayendo al migrante rural. Es posible que los movimientos migratorios estén más bien relacionados con la falta de servicios (educación, salud, energía eléctrica, agua potable, etc.) en el área rural y con la baja rentabilidad de la actividad agrícola, que con la provisión de empleo urbano.

III. Las ciudades

Quito y Guayaquil, que en 1950 apenas pasaban de 200 mil habitantes cada una, tienen en la actualidad 900 mil la primera y aproximadamente un millón 200 mil habitantes la segunda. Como se anotaba en otra sección de este documento, el Ecuador ha dejado de ser eminentemente rural para convertirse en un país de casi igual distribución poblacional entre el sector urbano y el rural.

1. Las ciudades principales

De acuerdo al censo de población de 1982, se estima que las ciudades de Quito y Guayaquil crecen a tasas de 4.2% y 4.4% anual respectivamente. Según esos índices, la población de ambas ciudades se duplicará en aproximadamente 15 años.

Cuenca completa la trilogía de las grandes urbes del país. Sin embargo, cabe mencionar que, como se verá más adelante, las llamadas

CUADRO N° 6

Crecimiento de la población - Censos y proyecciones Quito, Guayaquil y Cuenca - Varios años

Ciudad	1974 Censo	1982 Proyección	1982 Censo	% a	1986 Proyección	% b
Quito:						
-urbana	625.721	880.971	918.674	46	1'093.278	19
-rural	196.443	250.954	261.725	33	291.373	11
Guayaquil:						
-urbana	853.060	1'223.310	1'272.014	49	1'509.108	18
-rural	89.597	114.052	134.626	50	152.173	13
Cuenca:						
-urbana	109.680	150.987	161.516	47	193.012	19
-rural	114.301	129.024	129.276	13	136.589	5

a. porcentaje de crecimiento entre 1974 y 1982.

b. porcentaje de crecimiento entre 1982 y la proyección a 1986.

Fuentes:

- Censo 1974 y Proyección 1982; INEC, Proyecciones de Población del Ecuador, 1974-1994. Quito, 1979.
- Censo 1982 y Proyección 1986; INEC, Proyecciones de la Población Ecuatoriana, 1982-1995. Quito, 1985.

“ciudades intermedias” presentan cifras de población que se acercan mucho a las de Cuenca, precisamente. El Cuadro 6 muestra los resultados de los censos de población de 1974 y 1982 y las proyecciones que se hicieron para 1982 a partir del censo de 1974. Igualmente, las que se elaboran para 1986 tomando como base el censo de 1982.

Como se observa, las proyecciones que el INEC preparó en 1974 fueron superadas por la realidad en todos y cada uno de los rubros incluidos en el cuadro. Se subestimó sobre todo el crecimiento del área urbana Guayaquil y del área urbana de Cuenca. En lo demás, las proyecciones variaron en un porcentaje bajo (aproximadamente 4%) con respecto a las cifras reales.

Las proyecciones hechas para 1986 a partir del censo de 1982 subestimaron el crecimiento real (última columna, señalada con doble asterisco), si se lo compara con los porcentajes de crecimiento observados

entre los dos períodos censales a que se hace referencia (cuarta columna, un asterisco).

Si se asume una tasa de crecimiento natural de 2.6 (o 2.9) para el período intercensal en todo el país, la expansión de estas ciudades sólo puede explicarse por la inmigración.

Buena parte de los migrantes van a asentarse en los barrios marginales de las grandes urbes. Muchos de ellos se ubican en las áreas periféricas de las ciudades. Si bien no se cuenta con cifras exactas, se estima que Quito tiene alrededor de 150 "barrios marginales" sobre una superficie de 4.500 hectáreas. (Los términos marginal y periférico, se prestan a confusión, ya que se los define de varias maneras. Para una discusión más amplia sobre el tema de marginalidad, el lector puede consultar: Touraine, Alain "Las Sociedades Dependientes", Siglo XXI, Méjico, 1978, pp. 101-138; Egas Raúl, "El Proceso de Urbanización Dependiente en Ecuador", *Ecuador Debate*, N° 7, CAAP, 1985; Rosales, Mario, "Crecimiento Económico, Urbanización y Pobreza, en *El Mito del Desarrollo*, Editorial El Conejo, Quito, 1982.)

En ellos, se calcula, habitan entre 150.000 y 180.000 personas. En Guayaquil, por otro lado, los Guasmos, Mapasingue, La Prosperina y otros barrios similares estarían albergando a 400.000 o 450.000 habitantes.

En la ciudad de Quito muchos de estos barrios se encuentran en las zonas de alta pendiente, donde el riesgo de erosión y deslaves es significativo. Un ejemplo clarísimo son los asentamientos en el Noroccidente de Quito.

Guayaquil se ha extendido sobre zonas de manglar y en las inmediaciones de los cauces de agua (la Ría, el Estero Salado). Se ha improvisado estructuras de materiales perecibles a manera de cimientos para las viviendas de caña o madera. Sólo en algunos sectores antiguos de la ciudad se ha establecido viviendas permanentes, pero éstas siguen siendo la excepción.

En una y otra ciudad los barrios marginales carecen de facilidades de agua, energía eléctrica y disposición de excretas. Ello se debe principalmente al hecho de que su asentamiento no fue planificado por las empresas y agencias correspondientes. Por cierto, mal habría podido

planificarse su ubicación en casos como los de Quito y Guayaquil: los sistemas previstos no podían —ni pueden— abarcar poblaciones de esa magnitud.

La planificación municipal, rebasada por la fuerza arrolladora de este fenómeno, lejos de ser un instrumento rector del crecimiento de estas ciudades, ha pasado a ser una consecuencia del mismo y se reduce a la búsqueda de soluciones inmediatistas a los graves problemas creados por la expansión espontánea y desordenada de las urbes.

Cuenca sigue un patrón similar, en muchos sentidos, al de Quito y Guayaquil, pero mucho más moderado. Los barrios periféricos, por ejemplo, son escasos y de poca envergadura. La expansión de la ciudad se ha dado con mayor orden a un ritmo menos acelerado. A pesar del significativo incremento de la capacidad industrial en la zona, no se ha dado un crecimiento explosivo e incontrolable.

2. Las ciudades intermedias

El cuadro 7 da cuenta del crecimiento de las ciudades intermedias, así llamadas para separarlas de las urbes tradicionales. Las ciudades intermedias que han experimentado mayor crecimiento en el último período intercensal son Santo Domingo (126%), Portoviejo (74%), Manta (59%), Quevedo (56%), Machala (55%), Loja (53%), Esmeraldas (51%) y Babahoyo (50%). Notoriamente, todas ellas, a excepción de Loja, se encuentran en la región litoral. Algunas ciudades de la Sierra (Latacunga, Riobamba, Ibarra, Ambato y Tulcán) siguen en importancia al primer grupo, con porcentajes de crecimiento de alrededor del 30% entre 1974 y 1982.

El mismo cuadro permite comparar las proyecciones hechas para 1982 del censo de 1974. Las proyecciones fueron superadas ampliamente por los hechos. En efecto, en las ciudades del Litoral las proyecciones subestimaron en 50% o más la capacidad de crecimiento de las ciudades intermedias mientras que en la Sierra ese porcentaje fluctuó en alrededor del 30%, a excepción de Loja, donde la proyección fue sobrepasada en un 40%.

CUADRO N° 7
Crecimiento de la población - Censos y proyecciones
Ciudades intermedias - Varios años

Ciudades	1974 Censo	1982 Proyección	1982 Censo	%^a	1986 Proyección
Sierra:					
Tulcán:					
-urbana	25.615	32.655	33.011	28	37.539
-rural	28.898	33.841	30.109	4	30.784
Ibarra:					
-urbana	43.024	58.500	56.843	32	65.437
-rural	71.273	81.989	61.423	-14	49.914
Latacunga:					
-urbana	23.166	29.256	30.618	32	35.084
-rural	93.258	106.819	107.564	9	107.564
Ambato:					
-urbana	80.744	107.642	106.969	32	122.139
-rural	11.039	123.428	126.509	13	133.636
Riobamba:					
-urbana	60.813	74.855	80.425	32	90.886
-rural	71.592	74.795	80.649	12	81.522
Loja:					
-urbana	49.528	66.297	75.903	53	91.006
-rural	68.461	81.899	52.554	-24	53.456
Costa:					
Esmeraldas:					
-urbana	63.010	97.676	95.695	51	115.183
-rural	42.168	46.866	53.104	25	55.039
Sto. Domingo:					
-urbana	31.960	59.750	72.431	126	97.225
-rural	71.700	124.401	72.220	0	80.136
Quevedo:					
-urbana	45.190	77.994	70.791	56	87.099
-rural	93.845	131.069	103.001	9	110.589
Portoviejo:					
-urbana	62.254	93.654	108.325	74	134.393
-rural	69.552	74.404	68.435	- 2	68.005
Manta:					
-urbana	66.545	98.754	106.087	59	129.578
-rural	5.907	5.089	6.396	8	6.374
Babahoyo:					
-urbana	29.702	40.981	44.791	50	53.815
-rural	62.756	84.037	67.811	8	54.731
Machala:					
-urbana	71.649	122.343	111.450	55	137.321
-rural	30.617	37.240	11.149	-64	11.681

a. porcentaje de crecimiento entre 1974 y 1982.

Fuentes:

- Censo 1974 y Proyección 1982; INEC, Proyecciones de Población del Ecuador, 1974-1994, Quito, 1979.
- Censo 1982 y Proyección 1986; INEC, Proyecciones de la Población Ecuatoriana, 1982-1995. Quito, 1985.

Las proyecciones para 1986 estiman un crecimiento menos acelerado en las dos regiones. Para la Costa se espera porcentajes de crecimiento de alrededor de 25%. Para la Sierra esa estimación es de aproximadamente 15%, , con un 20% para Loja.

En el crecimiento de las ciudades intermedias se ha dado tradicionalmente por la aparición, a menudo súbita, de actividades productivas que encuentran en ellas un ambiente propicio para su expansión. Así, el auge bananero de los años 50 y 60 prácticamente dio origen a las ciudades de Santo Domingo, Machala, Quevedo y Babahoyo. La movilidad del sector exportador y su consiguiente necesidad de despachar los productos a través de puertos marítimos dio lugar al surgimiento de Manta. El apoyo que se dio a los mercados regionales en los años 70 ha dado gran impulso a las ciudades de la Sierra ubicadas en el eje vial que recorre la región interandina.

Esos factores que dieron inicio al proceso expansivo en estas ciudades han sido en la actualidad reemplazados por otros, que promueven un crecimiento igualmente explosivo. Santo Domingo se ha dedicado al cultivo de palma africana, otras de camarón, etc.

Según las proyecciones del INEC para 1986, un 23% de la población urbana del país debería estar ubicado en las ciudades intermedias o, lo que es igual, un 12% de la población total del Ecuador.

Desde el punto de vista ambiental, el crecimiento de estas ciudades trae consigo una serie de riesgos. En primer lugar, su expansión se da necesariamente a expensas de zonas de alta productividad, en cuyo seno se han formado. En segundo lugar, la capacidad de los respectivos Municipios de atender a las necesidades de infraestructura y servicios que supone su crecimiento, resulta claramente insuficiente. Por todo ello, en estas ciudades se observan casos alarmantes de contaminación.

No es aventurado afirmar que desde el punto de vista social y ambiental, las ciudades intermedias viven un estado de crisis; su expansión, lejos de ser dirigida y orientada por medios ortodoxos, sigue las variaciones y caprichos de los procesos económicos que se dan en ellas, dejando poco lugar a la prevención de los impactos negativos sobre las comunidades que las habitan.

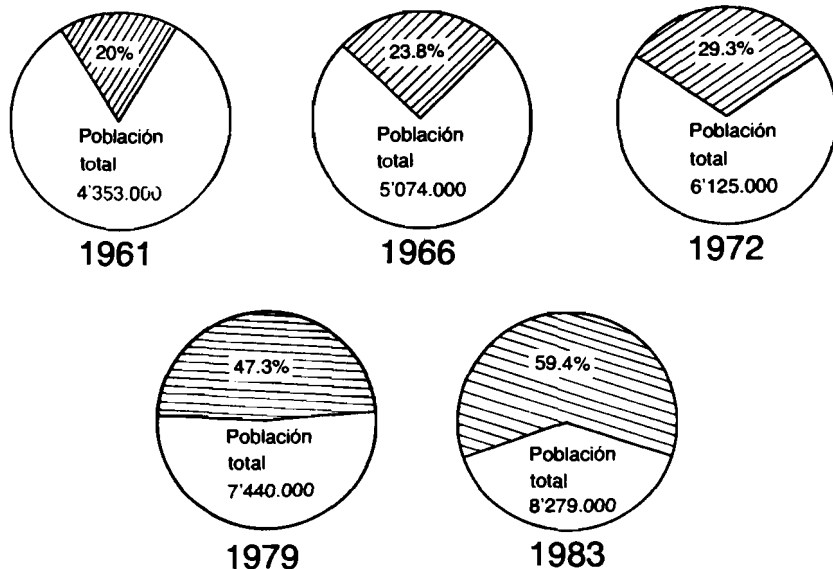
Por otro lado, la recientemente adquirida solvencia económica de esas mismas ciudades podría ser un factor extremadamente favorable para la inversión en medidas de prevención de impactos sociales y ambientales, si se logra despertar el interés de las respectivas comunidades. Un posible obstáculo constituye, sin embargo, el hecho de que muchos de sus habitantes tienen residencia transitoria o temporal: viven en ciudades como Guayaquil, por ejemplo, y se trasladan durante la semana a las plantaciones del interior. En esos casos, el incentivo para la inversión en el mejoramiento de la calidad del entorno es menor y se multiplican los riesgos derivados del carácter explosivo de su crecimiento.

3. Servicios urbanos:

El Gráfico N° 5, muestra la cobertura del servicio de energía eléctrica para todo el país en distintos años.

GRAFICO N° 5

Porcentaje de población servida por energía eléctrica - 1983



Fuente: INECEL. Desarrollo Eléctrico en el Ecuador, Propuesta para el período 1984-1988, Quito, 1984. Gráfico.

Si bien la población ha aumentado en números absolutos, también la cobertura relativa (expresada en los porcentajes dentro del área sombreada) se ha incrementado de manera sostenida.

Según el censo de 1974, habría una cobertura urbana del 84.3%. El censo de 1982 arroja cifras según las cuales ese porcentaje ha subido al 92.5%.

La cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y disposición de excretas puede deducirse del cuadro 8 proporcionado por el IEOS como dato actualizado para el fin del año 1986. Siempre según las cifras oficiales, estos muestran una cobertura relativamente alta para el sector urbano en la mayoría de provincias del país.

En lo que concierne al servicio de agua potable, las provincias de Pichincha y Guayas acusan un déficit mayor debido precisamente a la existencia de barrios periféricos de crecimiento rápido y ubicación no controlada. Incluso las provincias del Oriente, a excepción de la del Napo, aparecen con una cobertura bastante aceptable.

En cuanto al alcantarillado, las coberturas no se muestran tan altas como en el caso anterior. Se destacan los sectores urbanos de las provincias del Litoral y, nuevamente, Napo y Galápagos.

Finalmente, en disposición de excretas la situación se presenta crítica: coberturas de menos del 10% en prácticamente toda la Sierra, el Oriente y Galápagos. Las cifras mejoran para la Costa, sin llegar a límites aceptables.

Las razones que aducen los organismos responsables de la provisión de estos servicios, para explicar las carencias son, fundamentalmente, la insuficiencia de sus presupuestos y la expansión del universo de personas a las que deben abastecer y que crece a mayor ritmo que su capacidad de prestar servicios.

Un último rubro de servicios tiene que ver con la vivienda. En este campo dos indicadores tienen importancia: el déficit cuantitativo (número de unidades familiares que se requieren para suplir la demanda efectiva) y el déficit cualitativo (volumen de unidades existentes que requerirían de mejoras sustanciales para ser aceptables en términos de higiene, capacidad, durabilidad).

CUADRO N° 8
Coberturas de saneamiento ambiental
en el Ecuador hasta 1986
(Habitantes en miles)

Provincias	Agua potable						Alcantarillado						Letrinas					
	Total		Urbano		Rural		Total		Urbano		Rural		Total		Urbano		Rural	
	Hab.	%	Hab.	%	Hab.	%	Hab.	%	Hab.	%	Hab.	%	Hab.	%	Hab.	%	Hab.	%
Carchi	80.9	56.5	53.6	93.2	27.3	31.8	63.9	44.6	52.6	91.5	11.3	13.2	18.3	12.8	2.0	3.5	16.3	19.0
Imbabura	212.0	75.4	112.0	98.2	100.0	59.9	130.5	64.4	101.2	88.8	29.3	17.5	35.1	12.5	11.8	10.4	23.3	14.0
Pichincha	1333.4	78.0	1089.0	88.1	244.4	51.6	1253.8	73.3	1075.0	86.9	178.8	37.8	172.9	10.1	86.4	7.0	86.5	18.3
Colopaxi	127.7	40.8	50.1	97.1	77.6	29.7	61.9	19.8	42.1	81.6	19.8	7.6	42.0	13.4	3.1	6.0	38.9	14.9
Tungurahua	238.6	63.7	144.5	98.6	94.1	41.3	144.9	38.7	132.0	90.0	12.9	5.7	95.4	25.5	5.7	3.9	89.7	39.4
Bolívar	77.1	46.8	29.4	99.3	47.7	35.3	57.5	34.9	26.8	90.5	30.7	22.7	25.9	15.7	2.3	7.8	23.6	17.5
Chimborazo	219.2	59.4	110.5	98.0	108.7	42.4	138.0	37.4	105.3	93.4	32.7	12.7	50.9	13.8	2.5	2.2	48.4	18.9
Cañar	99.7	50.3	43.1	87.1	56.6	38.0	61.8	31.2	36.0	72.7	25.8	17.3	19.3	9.7	1.9	3.8	17.4	11.7
Azuay	346.9	67.6	208.2	97.6	138.7	46.2	207.3	40.4	178.0	83.4	29.3	9.8	50.8	9.9	11.3	5.3	39.5	13.2
Loja	206.5	51.1	146.0	96.9	60.5	29.9	123.3	30.5	119.0	79.0	4.3	1.7	9.3	2.3	3.9	2.6	5.4	2.1
Esmeraldas	127.8	43.0	118.2	77.7	9.6	6.6	65.6	22.1	64.6	42.3	1.0	0.7	65.6	22.1	28.0	18.4	37.6	25.9
Manabí	499.8	48.1	355.5	83.2	144.3	23.6	203.8	19.6	181.0	42.4	22.8	3.7	379.2	36.5	132.7	31.1	246.5	40.3
Los Ríos	239.6	44.9	173.4	88.5	66.2	19.6	98.4	18.4	83.8	42.8	14.6	4.3	110.5	20.7	46.4	23.7	64.1	19.0
Guayas	1371.9	55.2	1233.9	68.7	138.0	20.0	952.2	38.3	873.9	48.7	78.3	11.3	499.1	20.1	240.0	18.9	159.1	23.0
El Oro	294.5	72.4	209.5	76.3	85.0	64.3	205.3	50.5	160.7	58.5	44.6	33.7	70.5	17.3	45.2	16.5	25.3	19.1
Napo	27.1	17.9	12.6	41.3	14.5	12.0	13.0	8.6	7.7	25.2	5.3	4.4	24.9	16.4	7.3	23.9	17.6	14.5
Pastaza	20.0	51.9	12.4	89.9	7.6	30.8	16.0	41.6	10.7	77.5	5.3	21.5	3.3	8.6	0.5	3.6	2.8	14.3
M. Santiago	36.7	42.9	20.0	91.3	16.7	26.2	14.4	16.8	13.0	59.4	1.4	2.2	9.2	10.7	2.1	9.6	7.1	11.1
Zamora Ch.	35.1	59.4	13.7	96.5	21.4	47.7	13.8	23.4	10.4	73.2	3.4	7.6	5.1	8.6	0.8	5.6	4.3	9.6
Galápagos	6.1	76.3	5.4	85.7	0.7	41.2	1.2	15.0	1.2	19.0	—	—	1.4	17.5	0.1	1.6	1.3	76.5
Zona discusión	18.4	26.4	—	—	18.4	26.4	3.4	4.9	—	—	3.4	4.9	24.3	34.8	—	—	24.3	34.8
TOTALES	5619	58.3	4141	81.3	1478	32.5	3830	39.7	3275	64.3	555	12.2	1713	17.7	734	14.4	979	21.5

Fuente: IEOS -Dpto. de Relaciones Públicas-1987

El CONADE, según datos proporcionados por esa entidad para este estudio en 1986, anota un déficit de vivienda de alrededor de 840.000 unidades para 1985 (habiendo sido de cerca de 700.000 unidades en 1980). Cada año se añaden a ese déficit aproximadamente 50.000 unidades, que corresponden a la demanda adicional generada durante los 12 meses. Así, se estima que para 1988 el déficit cuantitativo de vivienda en el Ecuador alcanzaría a algo más de un millón de unidades.

Los analistas del tema coinciden en anotar que el déficit cuantitativo no es tan grave como el cualitativo. Un análisis de los resultados del III-Censo de Vivienda muestra que para una población de sobre los ocho millones de personas existen 1.6 millones de viviendas, de las cuales 1.1 millones están en condiciones de ser habitadas. Más de 400.000 viviendas carecen de todos o parte de los servicios básicos, o necesitan ser reconstruidas para ser habitables. Por otro lado, se advierte una gran desigualdad en el acceso a viviendas adecuadas: mientras 40.000 familias de uno o tres miembros viven en casas de cinco y más cuartos, 10 veces más familias (400.000) habitan en viviendas de uno o dos cuartos.

El hacinamiento y el acceso disparado y escaso a los servicios básicos caracterizan la situación de vivienda de grandes sectores ciudadanos.

4. Contaminación urbana

En el ámbito urbano se habla de contaminación de dos elementos principales: el aire y el agua. Ambos se ven afectados como resultado de la ubicación y concentración de los asentamientos.

El aire está contaminado principalmente por los residuos de la quema de combustibles derivados de los sistemas de transporte; el polvo y otros materiales en suspensión, producto de las actividades de construcción y tránsito; la actividad industrial; el ruido que se deriva de todas las actividades mencionadas; y, la combustión de desechos sólidos.

La contaminación por quema de combustibles proviene de automóviles, camiones, barcos y aviones, así como de fábricas y viviendas particulares. El tránsito automotor predomina entre esas fuentes. El cuadro

CUADRO N° 9
Emisiones a la atmósfera
promedio para 1984

Por consumo de gasolina en automotores:

CO ₂	1'094.168	ton.
CO	547.084	ton.
Vapores orgánicos	37.992	ton.
Oxidos de nitrógeno	15.197	ton.
Aldehidos	912	ton.
Compuestos de azufre	912	ton.
Acidos orgánicos	364	ton.
NH ₃	364	ton.
Partículas (carbón y óxidos de plomo, zinc y otros metales)	54.7	ton.

Por consumo de diesel (camiones):

Hidrocarburos, como C ₆ H ₁₄	30.386	ton.
Acidos como CH ₃ COOH	6.511	ton.
Aldehidos como HCHO	1.654	ton.
NOX como NO ₂	17.260	ton.
SO ₂	7.338	ton.
Partículas	18.294	ton.

Fuente: Ing. Jorge Mayorga. Técnica y Asistencia. Datos elaborados para el presente documento, 1986.

9 presenta una estimación de las emisiones emanadas por el transporte en 1984. Resulta notorio que el consumo de gasolina produce emisiones más significativas, en volumen y composición tóxica, que el diesel.

Una revisión de la evolución del consumo de combustibles en el país (ver cuadro 38) muestra que ha sido precisamente el de gasolina el que más se ha incrementado en los períodos reportados. Ello obedece, naturalmente, a la súbita disponibilidad de derivados del petróleo a precios populares en la década de los 70 y a la consecuente ampliación del parque automotor.

La gasolina que se produce en el Ecuador tiene altos contenidos de tetraetilo de plomo; la gasolina extra producida en Santa Elena, por

ejemplo, contiene entre 22 y 28 veces más tetraetilo de plomo que la permitida por la *Environmental Protection Agency* (EPA) de los U-SA. Esta es, en consecuencia, la fuente más directa de contaminación por residuos de plomo en la atmósfera.

La acumulación de esos residuos en el organismo humano produce afecciones pulmonares, reacciones enzimáticas negativas, efectos nocivos sobre el sistema nervioso central, alteraciones de conducta y aprendizaje, etc. Sus efectos negativos se extienden también a las plantas y los animales.

Dada la evidencia recogida a través de los años, la mayoría de países industrializados e incluso algunos países en vías de desarrollo han adoptado medidas tendientes a reducir o eliminar el uso del tetraetilo de plomo en las gasolinas que se consumen. En el Ecuador, contrariamente, el contenido de plomo en la gasolina está entre las más altas del mundo.

En lo que se refiere a contaminación por partículas en suspensión (polvo, anhídrido sulfuroso, monóxido de carbono, etc.), los datos que se dispone en el país son extremadamente reducidos. El sistema de monitoreo y procesamiento de la información cubre sectores muy limitados de las ciudades principales. A partir de la escasa información recogida se deduce que la expansión de la industria de la construcción en Quito y Guayaquil ha elevado considerablemente el nivel de polvo sedimentable en suspensión. Los registros de contaminación por anhídrido sulfuroso son insuficientes para formarse una opinión al respecto y no existe un solo lugar en el país en el que se efectúen mediciones sistemáticas del monóxido de carbono. Así, en este campo específico se dispone únicamente de consideraciones aisladas que no bastan para establecer los actuales niveles de contaminación.

De modo similar, la contaminación audial es un campo poco estudiado y menos controlado aún. Existen referencias sobre los niveles máximos de ruido: 85 decibeles en el ambiente de taller y 70 en oficinas. El cuadro 10 muestra datos proporcionados por el IEOS para las tres principales ciudades del país. La disminución aparente que esos datos muestran entre los niveles observados en 1981 y 1984-86 parece, a priori, poco probable, dado el incremento constante en la población, el

CUADRO N° 10
Intensidades del ruido - Quito, Guayaquil, y Cuenca
1981-1984
en decibeles

Año	Quito	Guayaquil	Cuenca
1981 ^a :			
-promedio mínimo	85.1	86.4	80.8
-promedio máximo	91.0	91.4	86.9
1984-1985-1986:			
-promedio máximo	79.16 ^b	83.0 ^c	67.7 ^d

Fuentes:

- a. Fundación Natura. Diagnóstico de la situación del Medio Ambiente en el Ecuador, 1981: XI-76.
- b. IEOS, Revista Técnica Informativa. XIX Aniversario. IEOS, 1984-62.
- c. IEOS, Diagnóstico preliminar de la Contaminación Audial en la ciudad de Guayaquil. 1985: 17-18.
- d. IEOS, Diagnóstico preliminar de la Contaminación Audial en la ciudad de Cuenca. 1986: 18-19.

tránsito y la construcción en esas ciudades durante el periodo analizado. Nuevamente, la base de datos y la capacidad de comprobación de las cifras disponibles resulta por demás reducida.

En cuanto a la combustión de desechos sólidos (basura), se trata de un problema que aqueja a todas las ciudades, grandes y pequeñas. A fines del año pasado (1986) se estimaba que en el país se producía alrededor de 5.000 toneladas por día. De ese volumen, el 33% correspondería a Quito y Guayaquil que, se calcula, producen 700 y 900 toneladas de basura diarias respectivamente. La producción de basura en las ciudades intermedias y algunas ciudades menores se presenta en el cuadro que sigue:

Este último cuadro pone de manifiesto lo inadecuado de los sistemas de disposición de basuras que incluyen: entrega directa a ríos cercanos, basurales a cielo abierto y, en contados casos, vertederos controlados. En la mayoría de esas ciudades el lugar de disposición final de la basura está dentro del perímetro urbano o afecta a ríos de los que esas mismas ciudades se abastecen o que van a suplir las necesidades de otros poblados o sectores agrícolas de las inmediaciones.

CUADRO N° 11
Situación de los residuos urbanos en el Ecuador a 1986

Provincia	Ubicación	Población concentrada N° habitantes	Producción de basuras (Ton./Día)	Nombre	Disposición	Observaciones
	Ciudad				final ubicación	
Carchi	Tulcán	37.539	20.03	Peña Blanca	a 2.5 Km. ciudad	Contamina Río Bobo
Imbabura	Ibama	65.432	39.82	S/N	junto a la ciudad	Contamina Río Tahuando
Cotopaxi	Latacunga	35.084	20.04	S/N	-	Contamina Río Cutuchi se vende como abono
Tungurahua	Ambato	122.189	78.07	S/N	-	Se vende como abono
Chimborazo	Riobamba	90.886	63.73	Medio Mundo	a 3 Km. ciudad	Botadero a Cielo Abierto
Azuay	Cuenca	193.012	120.	S/N	a 30 Km. ciudad	Vertedero controlado
Loja	Loja	91.008	57.58	Masica	a 15 Km. ciudad	Contamina Río Zamora
Esmeraldas	Esmeraldas	115.138	81.05	San Jacinto	a 12 Km. ciudad	Botadero a Cielo Abierto
Manabí	Portoviejo	134.393	105.5	S/N	a 4.5 Km. ciudad	Botadero a Cielo Abierto
Manabí	Manta	129.578	70.8	Chacras	a 2.5 Km. ciudad	Vertedero controlado
Manabí	Bahía de Caráquez	14.375	7.8	S/N	a 1.5 Km. ciudad	Botadero a Cielo Abierto
El Oro	Machala	137.321	118.2	S/N	a 2.5 Km. ciudad	Botadero a Cielo Abierto
El Oro	Pasaje	31.746	30.0	El Barrio	Junto a ciudad	Contamina Río Jubones
El Oro	Huaquillas	27.274	6.3	S/N	Junto a ciudad	Contamina Canal Internacional
El Oro	Arenillas	11.576	6.4	S/N	Junto a Río Arenf.	Contamina Río Arenillas
El Oro	Sta. Rosa	34.085	28.2	S/N	a 20 Km. ciudad	Botadero a Cielo Abierto

Fuente: Instituto Ecuatoriano de obras Sanitarias-IEOS

El caso de Quito y Guayaquil no es muy diferente. Mientras no se instale la muy esperada planta de tratamiento de basura en Guayaquil, el sistema de disposición será semejante al utilizado en Quito: descarga de la basura sin tratamiento en los cauces aledaños a la ciudad o su acumulación en basurales que, en ciertas ocasiones, se convierten en relleños sanitarios.

Al problema de disposición de la basura se suma el de la insuficiencia del servicio de recolección de la misma. Se estima que en Quito y Guayaquil ese déficit es de alrededor del 30%.

Como consecuencia, se dan dos focos de contaminación por desechos sólidos tratados de manera inadecuada: uno situado al interior de las ciudades, donde no toda la basura es recolectada y retirada, y un segundo en las inmediaciones de esos centros en los que aquella es dispuesta bajo sistemas que dejan mucho que desear. Instituciones del ramo, como el IEOS, han expresado su criterio de que el manejo de residuos sólidos en el país es un ejemplo de negligencia en el planeamiento, administración y protección del ambiente urbano.⁴

La contaminación del agua en las ciudades está altamente relacionada con las fuentes aquí señaladas. Sin duda, la disposición de residuos sólidos en cauces de ríos, esteros, lagos, etc. está a la base de la contaminación en todo el país. A ello se añade la disposición, también inadecuada, de aguas servidas y otros residuos líquidos de viviendas e instalaciones industriales.

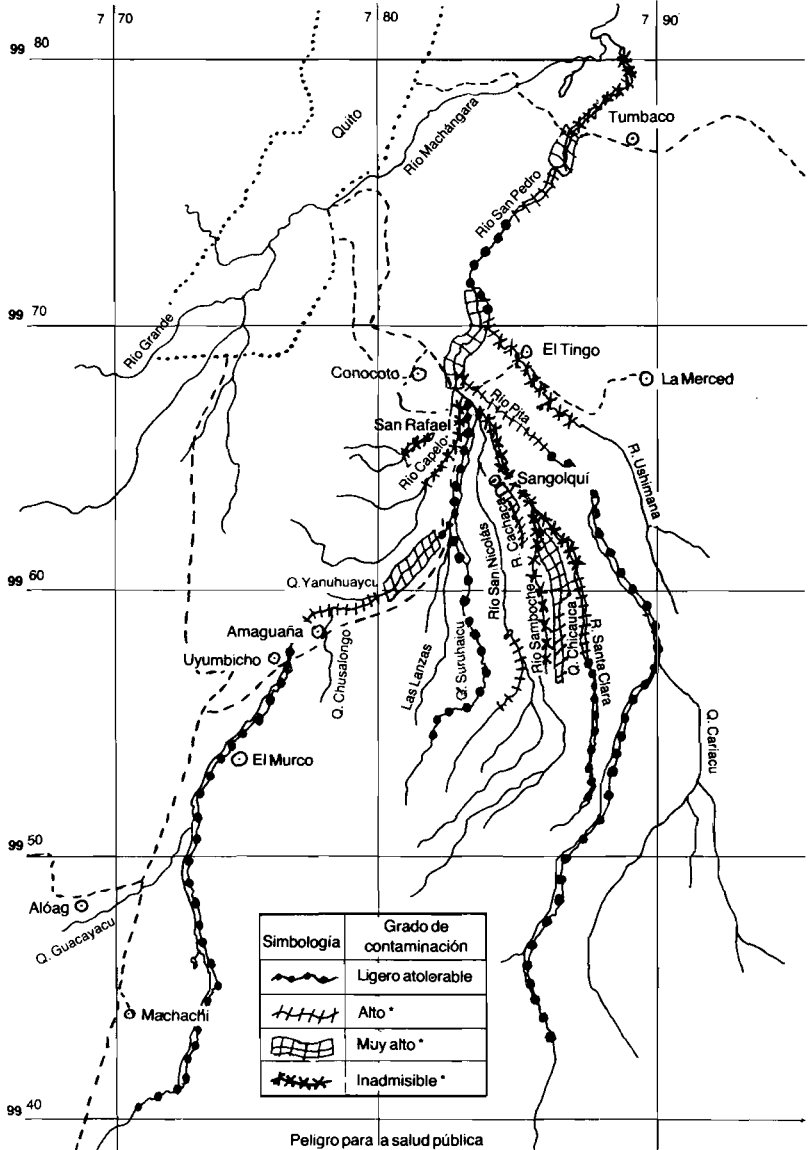
Un caso visible es la contaminación del río San Pedro, que recoge residuos de la ciudad de Quito y de comunidades aledañas. El Mapa 1 y los Gráficos Nos. 6 y 7 que aparecen a continuación, muestran los resultados obtenidos por estudios del INERHI en esa cuenca. Resulta evidente que el San Pedro se encuentra extremadamente contaminado. La presencia de E. Coli (bacteria indicadora de agua contaminada con desechos fecales) lo convierte en un riesgo para la salud de quienes se abastecen o trabajan directamente en él o de quienes se alimentan de productos agrícolas regados con sus aguas.

4. IEOS, Revista Técnica Informativa, 1984, pág. 63.

MAPA N° 1

Microcuenca del Río San Pedro

Grados de Contaminación del Agua. 1983



Simbología	Grado de contaminación
	Ligeramente atóxico
	Alto*
	Muy alto*
	Inadmisible*

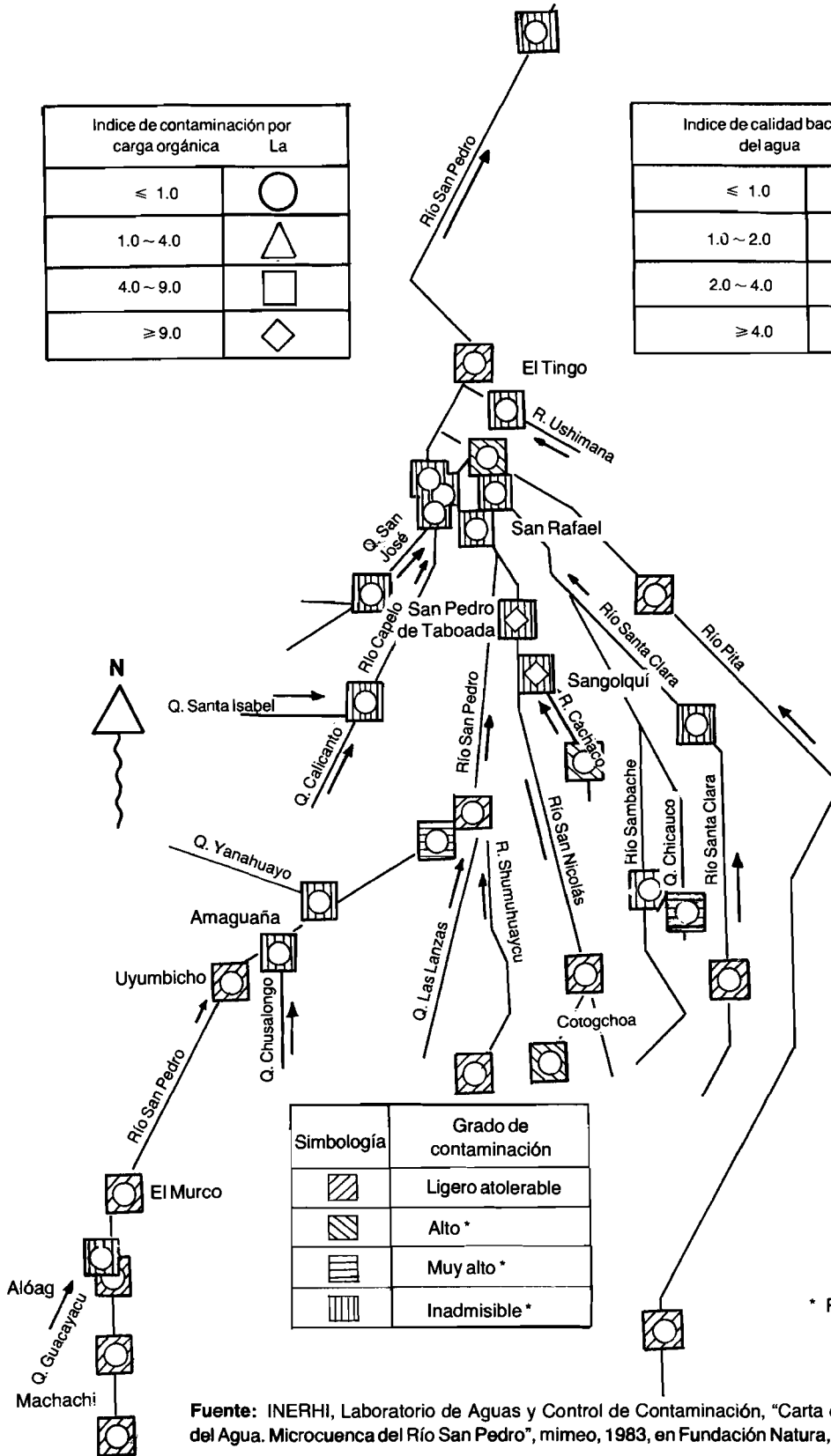
Elaboración: INERHI. Laboratorio de aguas y control de contaminación. 1983.

GRAFICO N° 6

**Microcuenca del río San Pedro
Indíces de Contaminación Hídrica, 1983**

Índice de contaminación por carga orgánica La	
≤ 1.0	○
1.0 ~ 4.0	△
4.0 ~ 9.0	□
≥ 9.0	◇

Índice de calidad bacteriológica del agua Lb	
≤ 1.0	▨
1.0 ~ 2.0	▩
2.0 ~ 4.0	▧
≥ 4.0	▦

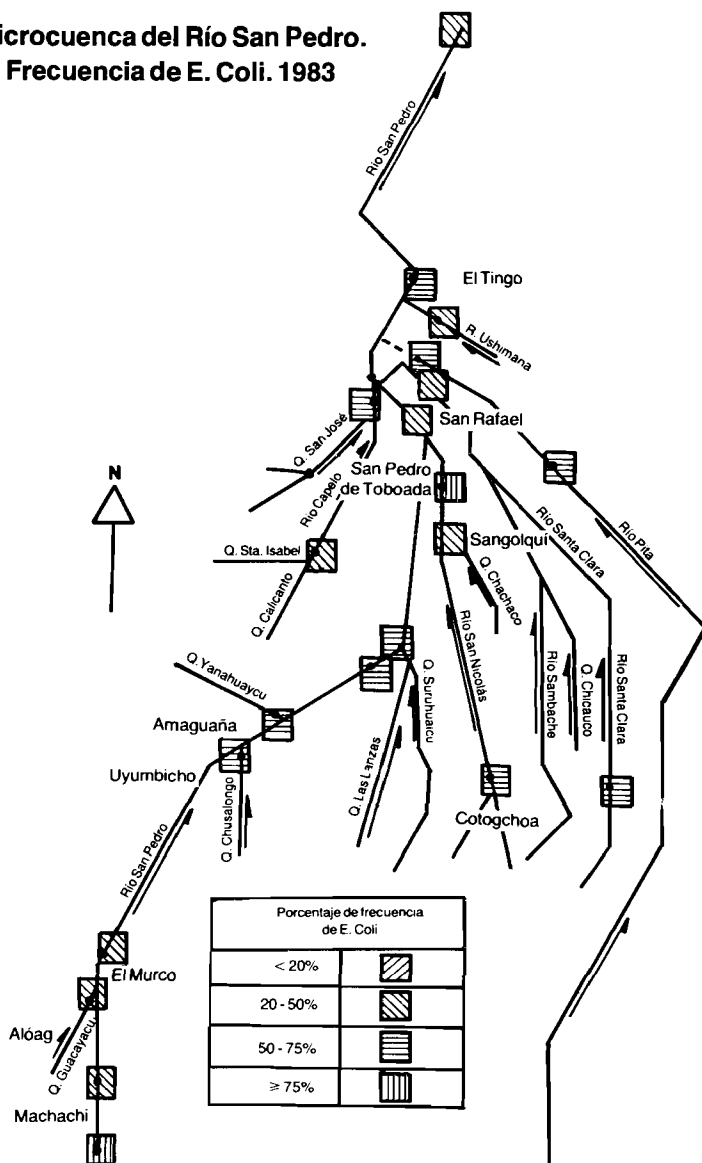


Simbología	Grado de contaminación
▨	Ligero atolerable
▩	Alto *
▧	Muy alto *
▦	Inadmisible *

* Peligro para la salud pública

Fuente: INERHI, Laboratorio de Aguas y Control de Contaminación, "Carta de Calidad del Agua. Microcuenca del Río San Pedro", mimeo, 1983, en Fundación Natura, 1986.

GRAFICO N° 7
Microcuenca del Río San Pedro.
Frecuencia de E. Coli. 1983



Fuente: INERHI. "Carta de Calidad del Agua Cuenca del Río Mira". Quito: Laboratorio de Agua y Control de Contaminación. Mimeo. 1984.

Elaboración: INERHI. Laboratorio de aguas y control de contaminación. 1984.

En Guayaquil, el Estero Salado y la Ría sufren el embate de la contaminación por basuras y aguas servidas. Los sistemas de alcantarillado de la ciudad descargan directamente a esos cauces en sitios en los que se considera que su caudal es rápido. Barrios periféricos como Mapasingue, los Guasmos y las barriadas a lo largo de la vía Tanca-Marengo entregan sus aguas servidas directamente a los cauces interiores, convirtiéndolos en focos de graves problemas sanitarios.

Este problema, de innegable importancia para Guayaquil, es tema de estudio al momento. La Comisión Especial de Rescate del Estero Salado ha elaborado un plan de recuperación que se está poniendo en práctica. La ciudad de Quito, por su parte, cuenta con menores esperanzas de solución a este problema: las acciones emprendidas por las instituciones competentes no logran combatirlo. Ni siquiera disminuirlo sustancialmente.

En resumen, la situación ambiental de las ciudades ecuatorianas es más bien precaria. Numerosos problemas derivados de su rápido crecimiento y de la evolución más lenta de su infraestructura de planificación y dotación de servicios, se vislumbran como una realidad que incidirá, a no dudarlo, en el futuro cercano. Únicamente acciones drásticas y coordinadas por parte de todas las entidades competentes del sector público, con el apoyo del sector privado, lograrán revertir esta tendencia.

IV. El campo

Para analizar los temas y asuntos de naturaleza ambiental que afectan al área rural del Ecuador, es necesario detenerse en algunos rubros de fundamental importancia que definen, en gran medida, la capacidad productiva del sector y las presiones que sus habitantes enfrentan en el manejo de los recursos y ambientes naturales.

1. Estructura Agraria

A grandes rasgos, en el Ecuador se ha producido históricamente una notoria concentración en la propiedad de la tierra. Los grandes terratenientes y el pequeño minifundista han estado a la base de ordenación agraria en nuestro país.

CUADRO N° 12

La estructura agraria del Ecuador por regiones geográficas (1974-1985) (en porcentajes)

Tamaño de las UPAS - has.	Sierra	Costa	Oriente	Total 1985	Total 1974
0 - 20	33.5	19.1	20.4	20.4	18.4
20 - 100	30.2	37.6	61.7	44.4	33.5
100 - +	36.2	43.2	17.8	35.2	47.9

(UPA - Unidad Productiva Agrícola)

Fuente: INEC, Censo Agropecuario, 1974, Quito.

IERAC, Estadísticas de Adjudicación Legalizada en Reforma Agraria y Colonización. IERAC, Quito, 1975-1985.

Elaboración: Manuel Chiriboga.

Dos líneas de política nacional han intentado cambiar ese panorama. Por un lado, la Reforma Agraria —a pesar de haberse aplicado de manera incompleta, poco consistente y discontinua— y, por otro, el impulso dado a la colonización de “zonas baldías” (léase áreas de vegetación natural y ecosistemas asociados). Así, la estructura actual refleja cambios importantes:

Es notoria la tendencia hacia el crecimiento de las unidades medianas y la disminución aparente de la importancia de las unidades más grandes. Sin embargo, sería un error asumir que esta tendencia obedece a un esfuerzo sostenido de redistribución de la tierra en favor de los pequeños y medianos propietarios. De hecho, el incremento de las unidades medianas se debe más a la expansión de la frontera agrícola (especialmente hacia el Oriente) y, por lo tanto, a la ampliación de la superficie bajo tenencia, que a una reestructuración de la misma. Si se excluyeran las UPAS asignadas por el programa de colonización, se observaría que la gran propiedad continúa siendo importante en la Sierra y la Costa.

Resulta difícil y arriesgado asociar determinados impactos ambientales a cualquiera de las tres modalidades —pequeña, mediana y grande— por el sólo hecho de ser tales. Aunque hay hipótesis que sostienen

que la pequeña unidad, al hacer un uso más intensivo de la tierra puede estar acelerando procesos erosivos, ello no ha llegado a comprobarse. Más bien se ha argumentado —sobre todo por parte de instituciones que mantienen contacto directo con grupos campesinos— que la productividad agrícola e inclusive el manejo del recurso suelo es mejor en las unidades pequeñas. En todo caso, cabe anotar que el impacto que las varias unidades agrícolas puedan tener sobre el suelo, el agua, la vegetación protectora, etc. depende más bien de las técnicas adoptadas en el cultivo y del acceso a mecanismos de prevención y control mediante asesoría calificada.

2. Uso agrícola y ganadero

El Ecuador ha sido tradicionalmente un país agrícola. Mantuvo ese carácter hasta aproximadamente la década de los 60. Una serie de otras actividades —principalmente el petróleo en los años 70— cambiaron su fisonomía. En lo que se refiere específicamente al uso de la tierra, el Ecuador ha incursionado en el campo de la ganadería, importando insumos para mejorar el ganado criollo y dedicando crecientes superficies a su crianza. El cuadro 13 muestra la evolución de la ocupación del suelo entre las actividades agrícola y ganadera entre 1977 y 1985.

Del cuadro se desprenden algunas observaciones. Las superficies bajo cultivo crecieron en un 16% entre 1977 y 1983, y en un 20% entre 1983 y 1985. En el primer período, ese crecimiento se dio principalmente a expensas de la región litoral mientras que en el segundo, el aumento fue casi uniforme en todas las regiones del país pero se destaca la región oriental.

Las superficies bajo pastos han experimentado un crecimiento más rápido. En el primer período se produjo un aumento del 31%, principalmente por los cambios registrados en el Oriente (incremento del 94.4%). En el segundo período el cambio ha sido mínimo para la Sierra, significativo para el Oriente y las Galápagos, y negativo para la Costa.

Aparentemente, los cultivos agrícolas crecen lenta pero sostenidamente, mientras las áreas de pastizales han experimentado períodos de crecimiento rápido y períodos de recesión. Nuevamente desde el punto de vista ambiental, ninguna de estas dos áreas productivas tiene un impacto predeterminado. Ello depende de la modalidad de culti-

CUADRO N° 13
Superficie cultivada y en pastos
1977-1983-1985
en miles de hectáreas

Provincia	Cultivos			Pastos		
	1977	1983	1985	1977	1983	1985
Costa:						
Esmeraldas	61.1	61.9	74.9	129.9	204.7	238.3
Manabí	121.9	286.3	305.6	497.6	733.1	814.6
Los Ríos	172.7	265.2	364.7	187.2	306.0	236.6
Guayas	123.9	229.7	278.7	545.1	604.5	551.0
El Oro	67.1	71.3	72.6	108.9	168.6	198.1
Subtotal:	560.7	914.6	1096.7	1468.7	2057.0	2038.7
Sierra:						
Carchi	20.9	15.4	17.6	79.4	85.7	61.4
Imbabura	45.5	17.8	18.1	130.1	102.9	113.6
Pichincha	131.3	103.6	147.4	573.9	379.5	470.1
Cotopaxi	28.9	46.9	55.9	166.1	210.0	217.6
Tungurahua	53.3	16.3	21.1	52.1	126.4	113.5
Bolívar	79.9	85.8	82.2	122.2	122.6	147.1
Chimborazo	65.6	50.1	56.1	87.2	246.6	166.5
Cañar	50.2	26.7	33.8	95.4	95.0	92.8
Azuay	44.1	33.0	37.4	114.8	214.3	223.6
Loja	117.8	72.5	98.9	239.4	317.9	280.7
Subtotal:	637.5	467.5	568.9	1660.6	1091.4	1891.0
Oriente:						
Napo	14.5	19.6	47.2	58.4	74.0	119.8
Pastaza	6.7	6.7	5.2	44.9	26.8	31.3
Zamora	15.7	20.1	5.2	88.6	83.0	159.1
Morona	2.7	6.4	5.3	11.8	212.1	172.2
Subtotal:	39.6	53.0	63.1	203.7	396.1	482.5
Galápagos:	1.5	1.5	1.6	7.9	20.6	28.5
GRAN TOTAL	1239.3	1436.8	1730.5	3340.9	4375.3	4432.7

Fuente:

1977: PRONAREG, en Diagnóstico 1981. pág. VI-12

1983: MAG. Dirección Sectorial de Planificación

División de Informática y Estadística. n.d.

1985: MAG. Dirección Sectorial de Planificación

División de Informática y Estadística, n.d.

vo y pastoreo: una sobreexplotación del suelo vía cultivos o vía pastoreo tendría un efecto nocivo al crear oportunidades para la pérdida de las capas superficiales de suelo fértil por erosión o compactación, según el caso.

Una información más detallada sobre el uso del suelo se presenta en el cuadro 14. Como puede verse, los cultivos de consumo interno están perdiendo terreno en favor de los cultivos comerciales y los de exportación. Estos dos últimos han crecido sobre todo en la región litoral y oriental. Únicamente la región interandina continúa dedicándose a cultivos internos, con lo que reafirma y consolida su función de abastecedora de productos para el consumo nacional.

El autor del artículo que suministra las cifras analiza la situación como sigue:⁵

“Lo que se pone en evidencia es que en estos últimos doce años ha existido un importante retroceso en lo que hace a la de arroz, fréjol, y en parte papas. En efecto, entre 1973 y 1984 la superficie dedicada a cultivos básicos cae en un 25.7%; las únicas provincias donde estos productos no caen son Guayas, Los Ríos, Esmeraldas, Morona y Galápagos. En las dos primeras, ello se explica por el dinamismo arrocero, mientras que en las otras tres se trata más bien de un efecto de la expansión de la frontera agrícola.

“Se debe tener en cuenta que estos rubros productivos básicos provienen en buena parte de las economías campesinas, por lo que las caídas en superficie refleja tanto el abandono de estos rubros por la gran propiedad y la sustitución de dichas superficies por pastos, como por los problemas encontrados por las economías campesinas, particularmente la falta de apoyo estatal.

“Los productos con destino agroindustrial constituyen el rubro de mayor dinamismo en los doce años. En promedio, la superficie dedicada a ellos se incrementa en un 171%. Productos como la soya, la palma africana, el maíz, duro, etc., constituyen, a no dudarlo, los productos más dinámicos de la década. Son las antiguas zonas de colonización como Quevedo, Santo Domingo de los Colorados, Quindí, etc., las

5. Chiriboga, Manuel. “La situación socio-económica de las áreas rurales de los cantones del Ecuador”, 1986, pág. 12

CUADRO N° 14
Cambios en el uso del suelo a nivel provincial
1973-1984
evolución porcentual

Provincia	Mercado Interno ^a	Agroindustriales ^b	Exportación ^c
Costa:			
Esmeraldas	+178.4	+210.9	+91.6
Manabí	-38.9	-55.6	+17.5
Los Ríos	+148.4	+994.0	-18.3
Guayas	+4.6	+127.7	+34.2
El Oro	-39.9	+247.3	-19.2
Sierra:			
Carchi	-34.8	-34.6	0.0
Imbabura	-70.6	-81.8	-95.4
Pichincha	-43.9	+63.0	+199.5
Cotopaxi	-49.6	+1.615.5	+28.7
Tungurahua	-28.1	-91.5	0.0
Bolívar	-27.8	+298.0	+75.3
Chimborazo	-26.7	+102.6	+592.0
Cañar	-51.9	-78.1	-36.1
Azuay	-38.5	+159.1	+3.308.6
Loja	-40.8	+87.2	-38.8
Oriente:			
Napo	-59.6	+310.8	+2.816.7
Pastaza	-39.0	-27.0	+1.200.0
Morona	+13.3	+114.3	+1.290.3
Zamora	+47.2	-69.8	+797.7
Galápagos	+40.0	0.0	+17.5
NACIONAL:	-25.7	+177.0	+11.35

Fuente: MAG: Estimaciones de Superficie cosechada, producción y rendimiento. Quito, 1973 y 1984.

Elaboración: Chiriboga, Manuel. "La Situación Socio-Económica de las Areas Rurales de los Cantones del Ecuador", 1986.

Notas:

- a. incluye cebada, arroz, fréjol, maíz suave, trigo, papas, yuca, plátano y caña de azúcar para otros usos.
- b. incluye maíz duro, palma africana, soya y caña de azúcar.
- c. incluye banano, cacao y café.

que se benefician de este proceso. Los actores de este dinamismo agroindustrial son, en general, medianas y grandes propiedades agrícolas que se vinculan a agroindustrias localizadas en general en la región.

“(...) la expansión de la superficie dedicada a pastos (...) refleja un importante proceso de ganaderización de las áreas rurales, que se manifiesta fundamentalmente en la transición de los grandes predios a la actividad pecuaria, en buena parte de carácter extensiva y que sustrae importantes superficies a la actividad agrícola.

“En una situación intermedia se encuentra la superficie dedicada a productos tradicionales de exportación, los mismos que se incrementan moderadamente en los doce años.”

Las tendencias anotadas apuntan a una intensificación del uso del suelo tanto en áreas marginales —donde la población campesina, a cargo de los cultivos de consumo interno, se ve relegada—, como en zonas de alta productividad, dedicadas a cultivos industriales y de exportación que entrañan el uso de agroquímicos y técnicas mecanizadas de cultivo.

La modernización del agro —sustentada fundamentalmente en políticas de maximización del retorno sobre el capital— supone el abandono de prácticas tradicionales de manejo y conservación de suelos: asociación y rotación de cultivos, períodos de descanso, etc. Por otra parte, los cultivos industriales y de exportación favorecen la masificación del cultivo de especies y variedades únicas, incrementándose así el riesgo de plagas y el uso de controles químicos.

Finalmente, cabe un comentario sobre la expansión de la frontera agrícola. Esta se produce en detrimento de áreas de bosques naturales y otra vegetación protectora, sobre todo en el Oriente y en las islas Galápagos. La pérdida de esas áreas naturales frágiles supone, como se analiza en otras secciones de este documento, la pérdida de sus funciones ecológicas y sociales, sin que se adopte medidas adecuadas para prevenir impactos negativos innecesarios o se dirija apropiadamente esa expansión. La ganaderización de esas zonas colonizadas deriva, como es el caso de la región oriental, en problemas de compactación del suelo por el tránsito de los animales pesados (ganado vacuno) sobre los suelos frágiles, anteriormente cubiertos de bosques tropicales.

3. Los plaguicidas en la agricultura

Con la modernización de la agricultura en el país, el uso de insumos químicos se ha generalizado. Las grandes plantaciones los utilizan para controlar plagas que afectan los monocultivos, mientras el pequeño y

CUADRO N° 15

Importaciones de Plaguicidas realizadas por el país durante el período 1978-1982

Pesticidas	1978	1979	1980	1981	1982	Total
Herbicidas	1'655.513	1'654.092	1'659.300	2'042.772	2'223.689	9'235.366
Fungicidas	728.466	966.799	1'353.787	926.124	1'122.236	5'097.366
Nematicidas	531.660	882.521	466.981	361.971	394.317	2'637.450
Insecticidas	503.575	464.229	585.773	478.177	419.864	2'451.618
Afines	77.049	50.254	61.367	84.148	233.832	506.650
Adherentes y emulsificantes	48.067	132.090	38.650	62.091	42.319	323.217
TOTAL	3'544.330	4'149.985	4'165.858	3'955.283	4'436.257	20'251.713

Fuente: Sevilla Larrea, Roque y Pilar Pérez de Sevilla, "Los plaguicidas en el Ecuador. Más allá de una simple advertencia". Quito, Fundación Natura, Folleto, 1985.

mediano propietario requiere tanto de fertilizantes como de pesticidas para proteger sobre todo sus cultivos comerciales.

Todo el proceso, desde la importación hasta la fumigación y posterior control de residuos por uso de estas sustancias, carece de las medidas de control necesarias.

Empecemos por revisar la importación de estos productos. El cuadro 15 presenta cifras globales sobre los plaguicidas introducidos al país entre 1978 y 1982. Predominan los herbicidas, que se utilizan para desbrozar o eliminar la maleza de zonas en cultivo o en preparación de cultivo. Siguen en importancia más o menos comparable, los productos destinados a eliminar plagas comunes.

El cuadro 16 es bastante más significativo. En él se muestran sustancias que, habiendo sido prohibidas en otros países, se importaron en el Ecuador entre 1978 y 1982. Desechadas en Europa y Estados Unidos, estas sustancias se adquieren a precios mucho menores que los de productos que podrían ser más adecuados y menos tóxicos.

A mediados de 1987 se prohibió la importación de ocho de esos productos: hexacloro ciclohexano, heptacloro, clordano, aldrin, dieldrin, endrin, paration metílico, y paration etílico. La misma ordenanza sirve

CUADRO Nº 16

Plaguicidas suspendidos y cancelados o de uso restringido en otros países e importados al Ecuador durante el período 1978-1982

OC = Organoclorado OF = Organofosforado HF = Fumigante Halogenado CF = Clorofenoxil CA = Carbamato F = Fitalamito Dyp = Diripidilo	(I) = Insecticida (A) = Acaricida (M) = Moluscocida (F) = Fungicida (H) = Herbicida (N) = Nematicida
--	---

Plaguicida	Casa Importadora	Casa Exportadora	Prohibidos en	Restringidos en	Cantidades en Ton. de com. 1978-1982
Carbofuran (IN, 1)	El Campo, H. Eteco, Ecuauquímica, S. Agrícolas, Agripac	F:M Corp. Hoechst Bayer		USA	4.988,6
Paraquat Dyp	Agroquímica, Ecuauquímica, F. Cordero, Fitosan, S. Agrícolas, Ecuauquímica, India, F. Cordero	Cristal Chem, Pillar Int. Dow Chem, Bayer Plant Protection	DNK, SWE	CAN, FIN, NZL, PHL, TUR, IND.	2.853,2
2,4 D (H)	India, Celamerck, Ecuauquímica, Fitosan, Agripac, F. Cordero, S. Agrícolas.	Celamerck, Diamond, Dow Chemical, Plant Protection, Gilmore, Bayer	IND.	COL, USA, GTM	2.838,0
DBCP HF, (N)	Standard Fruit, Agroquímicos, Saveha.	Standard Fruit, Southern Mill, Derivad.	USA, ARG, CAN, COL, DEU, DNK, FIN, GTM, IND, NZL, SUN, PHL, SINE.		1.279,7
Fenamiphos OF (1)	Servicios Agrícolas, Bananovos, M.A.G.	Bayer Ag, Bayer Ag. Intra Chem		PHL	852,2
Endrín OC, (1)	Agripac, Ecuauquímica, F. Cordero, H. Eteco, India.	Proficol, Verdug. Shell, Velsicol.	EC, ARG, DEU, DNK, FIN, IND, JPN, NOR, NZL, PHL, SWE, THA, TUR.	AUT, CAN	665,6
BHC (HCH) OC, (1)	Ecuauquímica, India, Agripac, F. Cordero, Celamerck, R. O. Custer	Cepiza, Fitochem, Gilmore, Celamerck, Luxan	COL, USA, EC, JPN, HUN, ARG, CAN, NZL, PHL, FHA.	TUR.	486,5
Aldicarb CA, (1)	Servicia, Florexpert.	Unión Carbide, Rhone Pulene.	PHL, NLD	AUT, USA, GNR	430,0

Aldrin OC, (1)	Celamerck, F. Cordero, Agripac, India, Imporgro	Celamerck, Shell, Chemical, Proficol,	EC, ARG, CAN, DNK, FIN, HUN, JPN, NOR, SUN, PHL, SWE, TUR.	AUT, NZL	383,1
Methyl Parathion OF, (1)	Agripac, Agroquímicos, H. Eteco, S. Agrícolas, Ecu- aúmica, India, F. Cordero	Cheminova, Southern, Mill, Hoechst, Bayer, Ceres Chim, Gimore	HUN, IND, NOR, PHL, SUN, TUR, JPN.	USA, GBR, SWE	378,1
Parathion OC, (1)	Af. Lozada, S. Agrícolas, Celamerck, India	Chemistry, Bayer, Celamerck, Ceres, Chem	HUN, IND, NOR, PHL, SUN, TUR, JPN.	GBR, SWE, USA.	305,8
Methami- dofos OF, (1)	Agripac, S. Agrícolas	Chevroil, Chem, Bayer		PHL, GBR, USA	293,9
Monocrotos OF (1)	F. Cordero, Ecuauquímica, Tanasa	Shell, Ciba Geigy		USA, IND, GBR	289,1
Lindano OC, (1)	India, Celamerck, Ecuauquí- mica, F. Cordero, Richard O. Gustar	Celamerck, Cepiza		COL, THA	279,3
Chloro Picrin. Methyl Bro- mide (1, N.)	Fitosan, Agripac, Tanasa	Dow Chem, Southern, Mill, Avgar Imp.	DEU	PHL	205,8
2, 4, 5 T CF, (H)	F. Cordero, Fitosan	Cilmore, Dow Chem	DNK, FIN, GTM, IND, NOR, PHL, SUN, SWE, TUR, USA	CAN, HUN	155,1
Cholordano OC, (1)	Agripac, Ecuauquímica, Hoechst Eteco, Proagrín.	Proficol	COL, USA, EC, IND, NOR, PHL, SUN, SWE, TUR, USA	TUR	92,5
Heptacloro OC, (1)	Agripac, Proagrín, S. Agrícolas	Proagrín, Proficol	USA, ARG, CAN, DEU, DNK, FIN, NZL, SUN, SWE, TUR.	AUT, PHL	81,4
Mirex OC, (1)	El Campo, Agroquímicos USA	Walinter Co. Ind. Bernard	CAN, DNK, SWE,		65,1
Captan FIT, (F)	Agripac, Ecuauquímica, Flor-Export	Chevron Chem, Pillar Intern.	FIN, NOR	IND, USA	57,4
Dieldrin OC, (1)	Agripac, Celamerck, Febres Cordero	Celamerck, Proficol, Southern Mill	FIN, HUN, JPN, NOR, PHL, SWE, TUR, EC, DEU, USA, ARG, CAN, SUN, DNK.	IND, NZL, AUT	25,7
Disulfoton OF, (1; A)	Ecuauquímica	Sandoz		GBR	22,4
Choloroben- cilito	Ecuauquímica	Ciba Geigy	PHL	FIN, USA	14,2

Fuente: Sevilla Larrea, Roque y Pilar Pérez de Sevilla, "Los plaguicidas en el Ecuador. Más allá de una simple advertencia". Quito, Fundación Natura. Folleto, 1985.

para regular la importación de otros, que requieren de la autorización de varias instancias ministeriales.

Aquí cabe una anotación fundamental. Al regular la importación de los productos por sus nombres y no por su composición química, queda abierta la posibilidad de que se introduzcan al país las mismas sustancias bajo nombres diferentes.

Dada la situación, el campesino, principal usuario directo de todos estos productos, recibe sustancias altamente tóxicas cuya manipulación a menudo no viene debidamente explicada. Buena parte de los usuarios guarda en sus casas los sobrantes de las sustancias utilizadas, sin mayor precaución. Arrojan los recipientes usados al campo, lo dejan al alcance de miembros de la familia o, lo que es más grave, los utilizan para almacenar agua u otros líquidos. Las mezclas, que requieren exactitud en las cantidades y en las sustancias, se realizan con gran libertad, añadiendo más de uno u otro producto según la intuición y la experiencia personal del agricultor. Finalmente, se fumiga, en la mayor parte de los casos, sin ropa o protección adecuadas: la Fundación Natura reportaba en 1985 que una tercera parte de los agricultores no usa sino un pañuelo o una bufanda para cubrirse la nariz como única protección cuando fumigan.

Como resultado de todos estos descuidos se han producido intoxicaciones leves, crónicas y graves, que hoy por hoy forman parte de la rutina del agricultor "moderno".

La responsabilidad recae en una multiplicidad de actores: el Estado, que permite la importación de estos productos; el importador, que no se ocupa de instruir adecuadamente al distribuidor sobre destino, características, indicaciones y contraindicaciones del producto; el distribuidor, que los expende sin las debidas precauciones; y, nuevamente el Estado, que no provee al agricultor de adecuada asistencia técnica en la utilización de sustancias de uso tan frecuente en el agro ecuatoriano.

Existe muy poca información sobre el uso actual y el uso recomendado de estos productos químicos. El Ministerio de Agricultura y la Fundación Natura han iniciado trabajos de investigación y concientización dirigidos a los diferentes eslabones de la cadena de actores antes des-

crita. Su labor, sin embargo, tendrá un éxito limitado mientras no se restrinja el ingreso de las más tóxicas de esas sustancias y no se regule mejor su uso público.

4. Impactos sobre las comunidades rurales y el ambiente

Aunque los impactos de la contaminación por uso de pesticidas, residuos agroindustriales y desechos de la actividad productiva del sector en general no se limitan al área rural sino que afectan a todo el territorio nacional, las comunidades del agro están más directamente expuestas a esos focos de contaminación y menos protegidas por los servicios asistenciales.

Se han hecho muy pocos estudios sistemáticos de contaminación de productos agrícolas, suelos, ríos y otros cuerpos de agua en el sector.

Existen dos estudios realizados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería sobre contaminación específica en la leche materna y la canasta familiar. El primero se ocupó de la identificación de residuos de pesticidas clorados en la leche materna, con muestras tomadas en las ciudades de Quito, Guayaquil y Esmeraldas. Sus resultados se muestran en el siguiente cuadro.

Los residuos de pesticidas clorados —excluyendo al DDT— se hallan en concentraciones promedio cuatro y cinco veces superiores a los límites establecidos. El DDT, por su parte, presenta un valor que bordea esos límites. Aunque estos niveles no son dramáticos, sí constituyen un asunto de preocupación.

El segundo estudio investiga los niveles de contaminación de alimentos básicos en la dieta del poblador ecuatoriano. Se analizaron catorce grupos de alimentos: productos lácteos, cárnicos, huevos, pescado, grasas, aceites comestibles, productos de panadería, cereales, hortalizas, tubérculos, legumbres, frutas, dulces y condimentos, agua y bebidas.

Entre las conclusiones más importantes, el estudio señala que los niveles de ingestión diaria de DDT llegan a 296 unidades por gramo

CUADRO N° 17

Grados de contaminación de leche materna

Pesticida	Porcentaje de muestras contaminadas	Promedio (ppb)	LMR ¹ (ppb)	Máximo (ppb)	Mínimo (ppb)
BHC	41,25	12,97	—	55,00	0,03
Lindano	77,50	13,46	4	95,00	0,03
Heptacloro	20,00	19,46	5	225,00	0,19
Aldrín	51,88	24,69	5	115,00	0,43
Clordano	3,75	154,17	—	240,00	65,00
DDT ²	66,88	46,43	50	345,00	0,82

Número de muestras = 160

1. LMR = Límite Máximo de Residuos establecidos por la FAO/OMS para la leche de vaca.

2. Los valores anotados para el DDT corresponden a la suma de los isómeros: op'DDE, pp'DDE, opDDT, y pp'DDT.

Fuente: MAG - CONACYT. Proyecto Determinación de Residuos de Pesticidas Clorados en Leche Materna. Diciembre 1986.

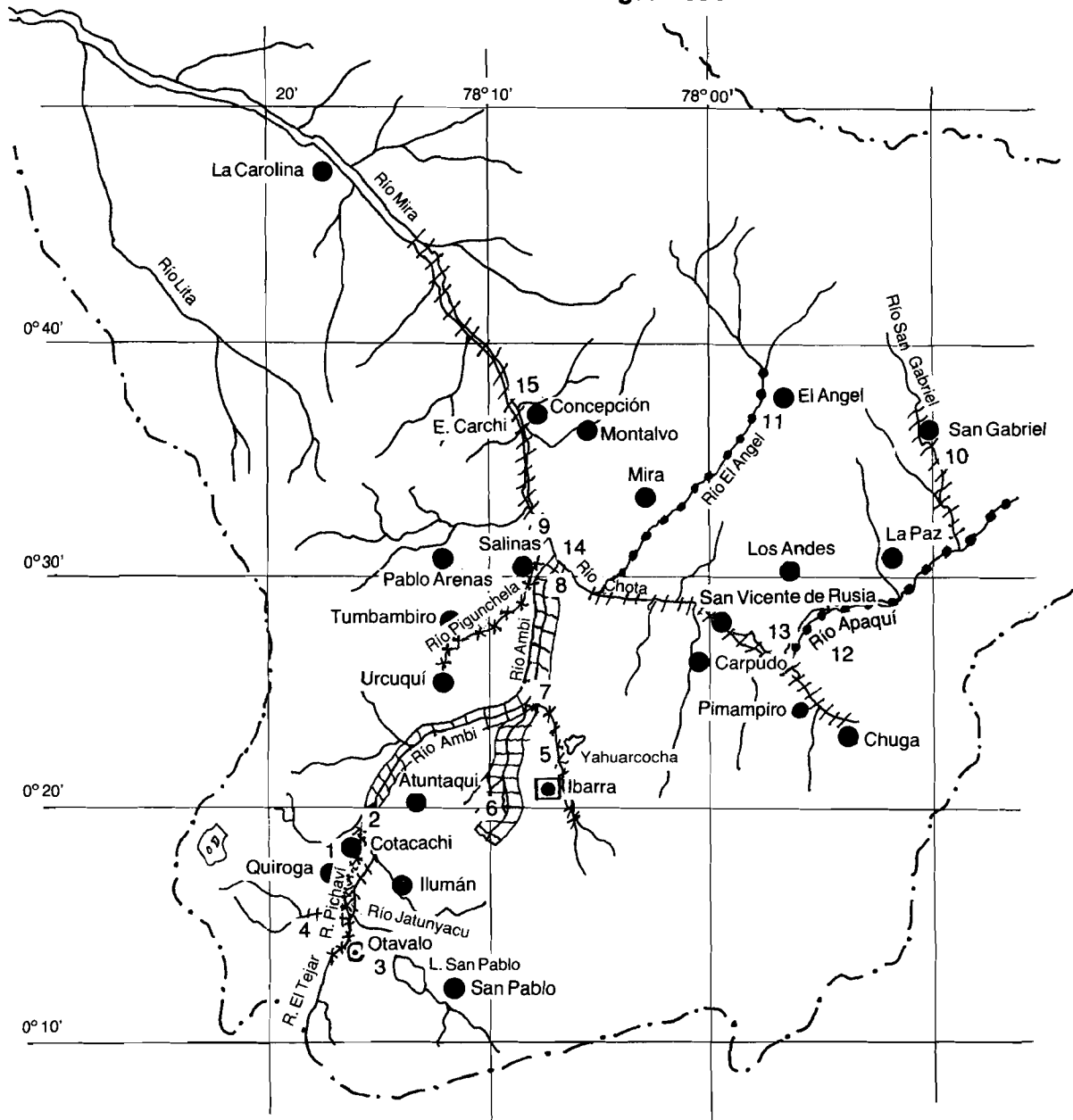
(UG) persona/día. El nivel máximo aceptable para una persona de 50 Kg. es de 25 unidades (ug) por día. La ingestión de Aldrin sobrepasa también los niveles aceptables (5 ug, por día para una persona de 50 Kg.): se han encontrado niveles de ingestión de 26.7 ug. persona/día.

No se cuenta con información sobre la contaminación de suelos. En cuanto a la contaminación de aguas, hay algunos estudios recientes. Uno de ellos se refiere a la contaminación causada por las extractoras de aceite de palma africana en la región de Santo Domingo de los Colorados. El trabajo realizado por el INERHI en 1985, muestra que los ríos en los que se descargan los residuos de esas extractoras exhiben una sobrecarga de materia orgánica que lleva eventualmente a la eutroficación.⁶

En lo que se refiere a la contaminación por derechos humanos en los sectores rurales, un caso en particular sirve para ilustrar la situación: el de la cuenca del río Mira, que drena una de las regiones agrícolas más

6. Falconí 6., Carlos, "Las actividades Agroindustriales y la contaminación del Agua en el Ecuador: Extractoras de Aceite de Palma Africana" *Revista Agua y técnica*. Asociación de Ingenieros Civiles Hidráulicos de INERHI, Quito 1985.

MAPA N° 2
Cuenca del Río Mira.
Grados de contaminación del agua. 1984



Estaciones	
1. Río Pichaví - Cotacachi	8. Río Ambi - Camino a Salinas
2. Río Ambi - A. Ab. Pta. Elta Cotachi	9. Río Pigunchela - Camino a Salinas
3. Río Jatunyacu - Salida L. San Pablo	10. Río San Gabriel
4. Río El Tejar - Pto. a Selva Alegre	11. Río El Ángel - Pte. Viejo
5. Río Tahuando. - Ibarra	12. Río Apaquí. - en Piquiucho
6. Río Chorlaví. - en Chorlaví	13. Río Chota. - El Juncal
7. Río Tahuando. - D. J. Río Chorlaví	14. Río Chota. - A. Ab. Ingenio Tababuela
	15. Río Mira - Est. Carchi

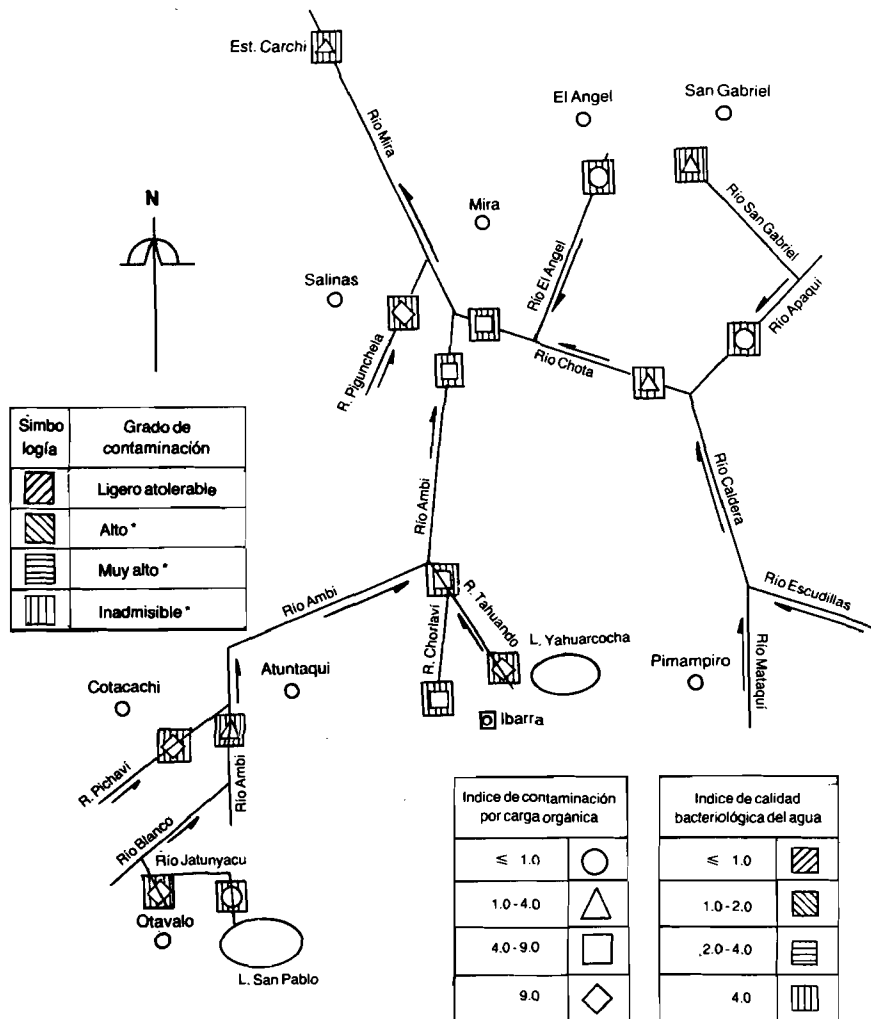
- Capa Orgánica Inferior a la admisible
- Carga Orgánica Ligeramente superior a la admisible
- Carga Orgánica significativamente superior a la admisible
- Polución más intensa

Fuente: INERHI. "Carta de Calidad del Agua Cuenca del Río Mira". Quito: Laboratorio de Aguas y Control de Contaminación. Mimeo. 1984.

GRAFICO N° 8

Cuenca del Río Mira.

Indices de Contaminación Hídrica. 1984

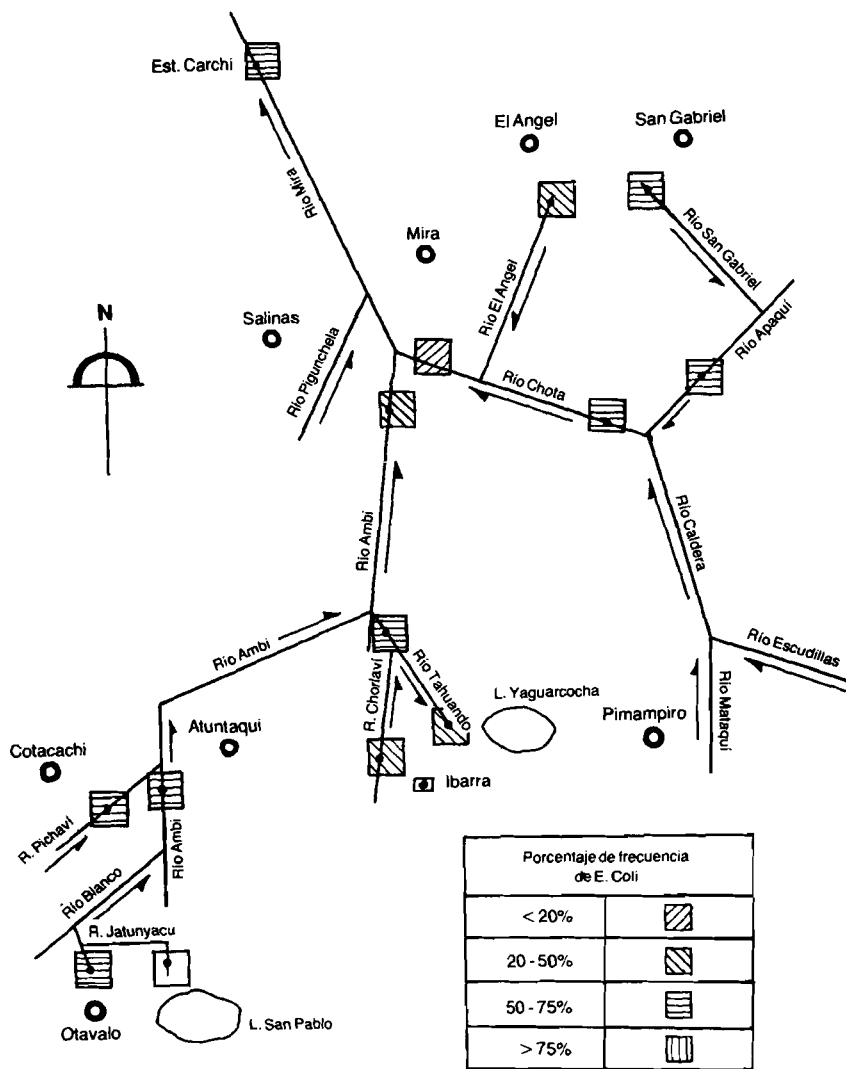


*Protección para la salud pública

Elaboración: INERHI. Laboratorio de Aguas y Control de Contaminación. 1984.

Fuente: INERHI. "Carta de Calidad de Agua. Cuenca del Río Mira". Quito: Laboratorios del Agua y Control de Contaminación. Mimeo. 1984".

GRAFICO N° 9
Cuenca del Río Mira.
Frecuencia de E. Coli. 1984



Elaboración: INERHI. Laboratorio de Aguas y Control de Contaminación. 1984.

Fuente: INERHI. "Carta de Calidad de Agua. Cuenca del Río Mira". Quito: Laboratorios del Agua y Control de Contaminación. Mimeo. 1984".

productivas del Ecuador. En esa cuenca se encuentran las poblaciones de Ibarra, Atuntaqui, Otavalo, Urcuqui, entre otras.

El Mapa 2 y los Gráficos 8 y 9 detallan los hallazgos del INERHI en esta materia. Comparada con la cuenca del río San Pedro, al del Mira se encuentra menos contaminada. Sin embargo, de lo encontrado el INERHI concluye:

*“(...)la calidad de las aguas superficiales de la cuenca del río Mira —considerando la carga orgánica admisible y la condición bacteriológica— no es la apropiada para la mayoría de los usos actuales de las aguas —abastecimiento humano e industrial, irrigación, uso recreacional), exigiendo un acondicionamiento previo y/o la puesta en práctica de medidas de protección; los conflictos más destacados se relacionan con los usos para abastecimiento humano directo (sin cloración), abrevadero de animales, la irrigación de cultivos de hortalizas que pueden ser consumidas crudas, y el contacto humano con aguas contaminadas (baño, lavado de ropa, etc.)”.*⁷

5. Dotación de servicios al área rural

Las comunidades rurales del país no están, de ningún modo, bien protegidas frente al impacto de estos factores contaminantes. La dotación de servicios básicos en el área se observa en el Cuadro 18. Como se ve, los niveles de dotación son muy inferiores a los provistos para el sector urbano. En agua potable, la cobertura difícilmente llega al 50% y se dan casos, como el de la provincia de Esmeraldas, en los que se observa un alarmante dato de cobertura: 6.6%. En alcantarillado, los porcentajes de cobertura son todavía más bajos: un promedio de alrededor del 10%. La provisión de letrinas es un poco mejor. Sin embargo, llega apenas a un promedio del 20% de cobertura nacional.

En términos de cobertura de otros servicios igualmente fundamentales como electricidad y vivienda, el sector rural tampoco está mejor dotado. El cuadro 18 muestra que la provisión de electricidad ha mejorado sustancialmente entre 1974 y 1982, aunque cubre únicamente una tercera parte de la demanda. En cuanto a vivienda, las cifras son bastante más alentadoras según los registros del censo de 1982, aunque no tra-

7. INERHI, Carta de Calidad de la Cuenca del Río Mira, 1984, pág. 30.

CUADRO N° 18
Vivienda y servicio eléctrico
Sector rural 1974-1982
porcentajes

Año	Electricidad	Vivienda
1974	11.6	28.2
1982	32.1	58.1

Fuente: INEC. Censos de Vivienda 1974-1982; elaboración Proyecto ISS PREALC. Documentos de Trabajo, Edgar de la Bastida. 1984: página 9.

ducen un esfuerzo concertado con miras a la dotación de esas facilidades al campo. En todo caso, el 58% registrado para dotación de vivienda al área rural es un dato cuantitativo que no refleja necesariamente el aspecto cualitativo, de suma importancia como ya se analizará en otra sección de este trabajo.

V. Desarrollo industrial

El Ecuador entra en una etapa de desarrollo industrial en las dos últimas décadas. La disponibilidad financiera que proporcionó el petróleo permitió al Estado incentivar la actividad industrial. Desde sus inicios, ésta se localizó en los principales centros urbanos del país, situación que se mantiene hasta hoy. En efecto, se calcula que de un total de aproximadamente 34.000 establecimientos industriales (entre pequeña, mediana y gran industria), 15.000 (45%) están ubicados entre Quito, Guayaquil y Cuenca. Naturalmente esas ciudades albergan a un porcentaje correspondiente de los empleados fabriles del país.

Del total de establecimientos industriales sólo un grupo se ha acogido a la Ley de Fomento Industrial y otro se encuentra registrado en el listado de Industrias Activas. El primero se detalla, según su distribución geográfica, en el cuadro 19. Prevalecen claramente las provincias de Pichincha, Guayas y, un tanto lejos, Azuay. Es notorio, a partir del cuadro, que el período de mayor entusiasmo en la constitución de industrias nacionales fue la década de los 70, que coincide con el auge petrolero. Re-

CUADRO N° 19
Ley de Fomento Industrial
Industrias acogidas: nuevas y existentes
Número de Establecimientos
Años: 1967 - 1983

Período	Total país	SIERRA	Azuay	Bolivar	Cañar	Carchi	Cotopaxi	Chimborazo	Imbabura	Loja	Pichincha	Tungurahua	COSTA	El Oro	Esmeraldas	Guayas	Los Ríos	Manabí	ORIENTE	Morona Santiago	Napo	Pastaza
1967	49	28	4	-	-	-	-	1	1	-	22	-	21	2	-	16	1	2	-	-	-	-
1968	42	20	4	-	-	-	-	-	1	-	15	-	22	-	-	20	-	2	-	-	-	-
1969	58	23	-	-	-	-	1	-	1	-	19	2	35	-	1	31	-	3	-	-	-	-
1970	45	26	5	-	-	-	-	-	-	1	20	-	19	1	1	17	-	-	-	-	-	-
1971	47	18	2	-	-	-	-	1	-	1	11	2	29	3	1	23	1	1	-	-	-	-
1972	57	31	2	-	1	-	-	-	1	1	26	-	26	-	2	23	-	1	-	-	-	-
1973	82	48	3	-	-	-	2	1	1	1	38	2	34	-	1	28	1	4	-	-	-	-
1974	78	49	4	-	-	1	3	-	1	2	36	2	28	2	1	22	-	3	1	-	-	1
1975	74	45	3	1	-	-	1	-	2	2	35	1	29	-	-	27	1	1	-	-	-	-
1976	60	28	2	-	-	-	2	-	-	-	24	-	32	-	1	29	2	-	-	-	-	-
1977	41	16	4	-	-	1	1	1	1	-	8	-	25	2	1	18	1	3	-	-	-	-
1978	54	23	1	-	-	-	2	1	-	-	17	2	31	1	1	22	-	7	-	-	-	-
1979	43	17	2	-	-	-	4	-	-	-	10	1	26	1	1	18	1	5	-	-	-	-
1980	40	26	4	-	-	2	5	-	1	1	10	3	12	1	1	9	1	-	2	-	2	-
1981	53	29	3	-	1	-	4	-	-	-	20	1	24	1	-	21	1	1	-	-	-	-
1982	48	18	1	-	1	-	4	-	-	-	12	-	29	2	2	22	2	1	1	-	-	1
1983	27	17	3	-	1	1	1	-	1	1	8	1	10	1	-	7	1	1	-	-	-	-

Fuente: Ministerio de Industrias, Comercio e Integración
Elaboración: Banco Central del Ecuador
Boletín Anuario N° 7 del Banco Central, Año 1984.

sulta también evidente que las demás provincias del país albergan a un número muy reducido de establecimientos industriales.

Además de los efectos económicos de esta concentración —que rebasan el marco de este documento— están sus impactos ambientales. Con el fin de estudiarlos se presenta el Cuadro 20, que muestra la concentración de las industrias del listado anteriormente mencionado en las distintas ciudades del país, y el Cuadro 21, que intenta calificar los tipos de contaminación asociados a las diversas ramas industriales.

De la observación conjunta de los dos cuadros se desprenden algunas observaciones: (a) una de las industrias más contaminantes es la de sustancias químicas y derivados del petróleo. Es una de las más numerosas y se halla concentrada en Guayaquil y, en segundo lugar, en Quito; (b) la industria alimentaria, la más numerosa en términos de establecimientos a nivel nacional, está altamente concentrada en Guayaquil y Quito; esta industria crea altos niveles de contaminación estética y por residuos sólidos; (c) los grupos más contaminantes (químicos y derivados de petróleo —de alta contaminación tóxica y de sólidos en suspensión—; industrias metálicas básicas, altas en las tres categorías de contaminación; y, alimentos) están concentrados en Guayaquil; y (d) las industrias menos contaminantes (têxtil; industria de la madera; productos metálicos; maquinaria y equipos) presentan mayor concentración en Quito.

La mayoría de las instalaciones industriales se localizan dentro de las ciudades (50% de las empresas acogidas a la Ley de Fomento Industrial). Se las encuentra en menor proporción en la periferia de los centros poblados y muy pocas están ubicadas en parques industriales.

La cercanía de las fábricas a las ciudades trae consigo serios riesgos de contaminación y afecta la salud de sus habitantes. La responsabilidad no la tienen solamente los entes planificadores municipales.

Cuando fueron instaladas, la mayoría de las fábricas se encontraban en el límite o fuera del perímetro urbano, pero el crecimiento acelerado de las ciudades, y a menudo el hecho de que los sectores en que estaban ubicadas contaran con servicio de energía eléctrica, agua y otros servicios las fue rodeando de casas de habitación.

CUADRO N° 20
Concentración de empresas por tipo de industrias
Varias ciudades, Ecuador
Listado de industrias activas, 1986

Ciudad	Tipos de industria ^a									Totales
	Alimenticios bebidas	Textiles cuero	Productos madera	Papel Imprentas	Sustancias químicas y derivados de petróleo	Minerales no metálicos	Metálicas básicas	Metálicos maquinaria y equipo	Otras manufactu- raras	
Quito	159	275	75	117	204	70	21	280	30	1.231
Guayaquil	298	102	77	108	250	65	40	343	26	1.309
Cuenca	41	21	18	13	27	23	6	36	7	192
Ambato	18	22	4	2	8	5	4	13	2	78
Machala	18	—	4	5	6	2	1	4	1	41
Sto. Domingo	11	—	—	—	—	—	—	4	—	15
Portoviejo	11	—	2	1	4	3	3	—	—	24
Riobamba	8	—	—	2	1	1	—	2	—	14
TOTALES	564	420	180	248	500	169	75	682	66	2.904

Fuente: MICEI. Directorio Industrial 1957-1983-1984. Empresas acogidas a la Ley de Fomento Industrial, Quito.

MICEI: 1984

Elaboración: Autoras

CUADRO N° 21
La industria manufacturera
Volumen de agua que utiliza,
tipo y grado de contaminación potencial que involucra

Rama de act.	Vol. de agua 1.000 lt/día promedio planta tipo	Contaminación Tipo tóxico	Sólidos susp./ deman. bioqu. de oxígeno	Estética
Grupo 1:				
Alimento	134.5	Nulo	Alto	Alto
Bebidas	126.5	Nulo	Alto	Alto
Tabaco	93.3	Nulo	Medio	Medio
Grupo 2:				
Textiles	277.1	Medio	Alto	Alto
Vestuario	98.9	Nulo	Nulo	Nulo
Cueros	219.8	Medio	Alto	Alto
Calzado	39.3	Nulo	Nulo	Nulo
Grupo 3:				
Muebles	26.7	Nulo	Nulo	Nulo
Madera/corcho	32.5	Nulo	Medio	Medio
Grupo 4:				
Imprentas, eds.	...	Bajo	Bajo	Bajo
Papel	162.1	Bajo	Alto	Alto
Grupo 5:				
Pr. farmacéut.	103.9	Alto	Alto	Medio
Inds. químicas	318.4	Alto	Alto	Alto
Pr. químicos	139.2	Alto	Alto	Alto
Ref. petróleo	553.8	Alto	Alto	Alto
Pr. petróleo	55.0	Alto	Alto	Alto
Pr. Caucho	191.8	Medio	Alto	Alto
Pr. plásticos	63.3	Bajo	Bajo	Bajo
Vidrios	372.3	Medio	Medio	Alto
Grupo 6:				
Barro, Loza, etc.	...	Nulo	Medio	Medio
Pr. mineros no metálicos	106.8	Bajo	Bajo	Alto
Ind. no ferrosa	156.6	Alto	Alto	Alto
Grupo 7:				
Ind. hierro/acero	273.8	Alto	Alto	Alto
Grupo 8:				
Pr. metálicos (e)	45.6	Medio	Bajo	Bajo
Maqui. no elect.	36.3	Medio	Bajo	Bajo
Maqui. eléctrica	84.0	Medio	Bajo	Bajo
Fab. equip. prof.	56.0	Medio	Bajo	Bajo
Grupo 9:				
Diversos	...	-	-	-
Mat. transporte	111.0	Medio	Bajo	Bajo

Fuente: CEPAL. Estilos de Desarrollo de la Industria Manufacturera y Medio Ambiente en América Latina.

Santiago: 1982

Elaboración: autoras, modificaciones al original.

En la actualidad la ciudadanía presiona para lograr la reubicación de las industrias que afectan más directa y gravemente su salud. Toda vez que el reasentamiento supone costos relativamente altos y retrasos en la productividad de las industrias en cuestión, corresponde a los entes administrativos reorganizar los asentamientos industriales de manera tal que las razones que dieron lugar a la reubicación no se repitan en un determinado momento.

Cabe comentar, aunque brevemente, sobre la existencia y uso de los “parques industriales”. Estos fueron el resultado de una política tendiente a desincentivar la concentración industrial en las grandes ciudades y, paralelamente, a crear nuevos polos de desarrollo en ciudades intermedias. Para el efecto se designaron zonas específicas a las que se dotó de significativas facilidades como el uso de agua, de energía eléctrica, etc.

Los parques industriales no lograron los objetivos propuestos. Según el listado de industrias que se acogieron a la Ley de Fomento Industrial, hasta 1984 sólo 13 se asentaban en esos parques, 10 de ellas en Cuenca. La mayoría se mantienen asociadas a las urbes, que les garantizan servicios y facilidades de transporte, de difícil acceso en otras ubicaciones.

En lo concerniente al tema ambiental, los parques no han constituido una alternativa en la prevención de la contaminación. Muchos de ellos están ubicados de tal modo que el humo de sus chimeneas llega directamente a la ciudad, y las aguas residuales suelen descargarse, sin tratamiento, en los ríos que alimentan a la misma ciudad o a poblados vecinos.

Resulta evidente, en ese contexto, que el desarrollo industrial debe reorientarse tomando en cuenta criterios de prevención y control de la contaminación en su planificación y ejecución. Tanto el desarrollo urbano como el industrial se han caracterizado, por lo menos hasta ahora, por el predominio de los criterios individuales y la ausencia de un trabajo eficaz al control en favor de la salud y el ambiente de las comunidades ecuatorianas.

CAPITULO III

Los Ecosistemas

Se utiliza el término de sistemas ecológicos o *ecosistemas* para abreviar e identificar con propiedad a conjuntos de elementos de la naturaleza que están relacionados entre sí formando una unidad. Esa unidad puede ser discernible de otras por sus características, estructura o funciones. Son elementos necesarios de un ecosistema los componentes vivos (o bióticos) como las plantas y los animales, y los componentes inertes (o abióticos) como el suelo, el agua, las sustancias químicas. Un ecosistema se define por sus elementos y por las relaciones estrechas que existen entre ellos.

El concepto de ecosistema ha sido extremadamente útil no solamente para agrupar y clasificar a la naturaleza que, de otra manera, se presenta como un todo extremadamente complejo y variado, sino también para identificar los cambios que se producen en su interior como resultado de la intervención externa y sus repercusiones. Por el hecho de que los componentes de la naturaleza están relacionados entre sí bajo patrones que pueden identificarse y describirse, es posible llegar a comprender los procesos que tienen lugar en su interior.

Es igualmente factible conocer las funciones que cumplen esos ecosistemas en el contexto de la región en que están asentados. Esos sistemas naturales reciben y procesan insumos externos como el agua, la luz solar, los nutrientes, y producen variados frutos, en especial la materia orgánica que sirve de base a las cadenas alimenticias que se originan o se nutren de esos ecosistemas.

Al estudiar algunos de ellos se comprende su utilidad que, a menudo, no es evidente y suele pasar desapercibida excepto para quienes viven en contacto directo con la naturaleza. En este capítulo se presen-

tan tres de los más importantes ecosistemas con que cuenta el Ecuador. Son parte fundamental del patrimonio de los ecuatorianos y su función, a veces poco reconocida, es decisiva para el mantenimiento de las condiciones que nuestras sociedades precisan para desenvolverse a plenitud.

I. Páramo

1. El Ecosistema

Los páramos son formaciones propias del continente americano. Se encuentran en las zonas altas de la Cordillera de los Andes, entre los 3.500 metros sobre el nivel del mar (msnm) y la línea de nieve. Se caracterizan por temperaturas que oscilan entre 0 y 10 grados centígrados, niveles de humedad de entre 1.000 y 2.000 mm de lluvia por año, y altos niveles de luz ultravioleta dada la altura a la que se encuentran (insolación). Todas estas condiciones moldean su vegetación y, por consiguiente, determinan su fauna bajo patrones muy especiales (ver Anexo 1).

Según varían estos factores, se reconocen varias subdivisiones entre los páramos. A partir del nivel de precipitaciones, por ejemplo, Luis Cañadas reconoce cuatro tipos: húmedo, muy húmedo, lluvioso y muy lluvioso.⁸ Según la vegetación predominante, por otro lado, Fausto Sarmiento clasifica los páramos en herbáceo, pajonal y pluvial.⁹

Las condiciones ecológicas que predominan en los páramos pueden simplificarse en las siguientes características: (a) presencia permanente de humedad —en forma de lluvia, neblina, rocío o escarcha— que satura el sistema y hace que las plantas adopten formas y contexturas que les permitan filtrar, almacenar y luego canalizar el agua hacia zonas inferiores, evitando su absorción directa; (b) altos niveles de luz solar que provocarían el resecaimiento de las formas vegetales, a menos que ellas asuman, como es el caso, estructuras diseñadas para proteger las reservas de agua —formas que recuerdan las estructuras xerofíticas de

8. Cañadas, Luis. *El Mapa bioclimático y Ecológico del Ecuador*, Quito.

9. Sarmiento, Fausto. *Antología Ecológica del Ecuador*, Quito Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, 1987.

las plantas de zonas áridas: cutículas gruesas, baja estatura, etc—; (c) relativamente baja diversidad de especies—ver los listados de especies de fauna y flora del páramo— (Anexos 1 y 2), aunque es precisamente en este *hábitat* donde se encuentran especies de gran significación cultural como el cóndor.

Dadas las condiciones descritas, la vida de la flora y fauna del páramo se ve limitada y restringida. Las especies que logran adaptarse, deben asumir densidades bajas —pocos individuos de la especie por unidad de superficie—, y utilizar con gran eficiencia los nutrientes y alimentos disponibles.

En las jóvenes formaciones andinas los páramos son zonas donantes de suelos y agua. Los suelos de altura son suelos rocosos que, mediante la acción de la vegetación, son roturados y se convierten en suelos útiles. Una vez fragmentados, los suelos pueden ser lentamente depositados en zonas bajas por acción del viento y las lluvias. Por otra parte, los páramos cumplen una importante función en la administración de las precipitaciones en las áreas de gran humedad, al retener y luego descargar lentamente las aguas lluvia.

Así, los páramos son zonas protectoras —que evitan la erosión y la descarga violenta de aguas— y eslabones importantes en la constitución de suelos y el mantenimiento de la fauna local.

El ecosistema de páramo es un ecosistema frágil. La pérdida de su vegetación natural afecta no solamente a las poblaciones faunísticas locales, sino que produce igualmente un desbalance en la capacidad del ecosistema de cumplir sus funciones de regulación de suelos y aguas, función que rebasa las fronteras de su territorio y adquiere importancia clave para las áreas inferiores de la cordillera.

2. Extensión

Resulta difícil llegar a una cifra cierta sobre la extensión actual de los páramos en el Ecuador. Por un lado, existe un problema de definición. Algunos autores asumen un criterio geográfico: definen al páramo por una costa (3.000 msnm o 4.000 msnm). Otros, usan una clasificación más estricta: a partir de las formaciones vegetales o bioclimáticas.

En una publicación de 1984, el Dr. Misael Acosta Solís presenta una cifra de 2'800.000 hectáreas como la superficie cubierta de páramos en el Ecuador e incluye sectores situados a alturas inferiores a los 3.000 metros.¹⁰ El Ing. Luis Cañadas, por su parte, sostiene que para los cuatro tipos de páramos que él reconoce, existen 446.875 hectáreas en el país.¹¹

Además de este problema de definición, hay uno mucho más profundo: la falta de información adecuada en este campo. Resulta penoso admitir que de entre todas las instituciones del sector público, no exista una sola que tenga un dato exacto acerca de la extensión de estos ecosistemas o que se sienta siquiera en la necesidad de tenerlo.

Dadas estas limitaciones, no contamos al momento con una cifra aproximada ni acuerdo alguno entre los científicos acerca de la extensión y ubicación del importante ecosistema de los páramos.

3. Uso actual y problemática

La vegetación natural del páramo ha constituido, desde tiempos inmemoriales, fuente de alimentación para el ganado vacuno y ovejuno, y para los auquénidos (llamas y alpacas en el Ecuador).

Son principalmente dos grupos los que hacen uso del páramo: los grandes hacendados, que han adoptado una modalidad de pastura extensiva para sus manadas de ganado vacuno y, en el otro extremo, los campesinos, pastores de ovejas o chivos y los agricultores que no tienen acceso a terrenos más aptos para la labor agrícola.

A raíz del proceso de reforma agraria, los páramos han visto crecer su población humana de manera significativa: pequeños anejos y poblados indígenas se han asentado en sus márgenes para practicar faenas de subsistencia. La presión constante de la masa de agricultores marginales y la falta de otras opciones de expansión territorial para esas comunidades en la región interandina, han hecho que la afluencia del campesinado al área sea una tendencia creciente. El cambio de uso del eco-

10. Acosta Solís, Misael. *Los páramos andinos del Ecuador*, Quito.

11. Cañadas Luis. *El Mapa bioclimático y Ecológico del Ecuador*, Quito Editores Asociaciones Cía. Ltda. 1983.

sistema —se ha pasado del pastoreo extensivo a la agricultura de pendiente— genera presión sobre los suelos y la vegetación del páramo, en detrimento de las comunidades y poblaciones que se benefician de sus funciones cuenca abajo. Una consecuencia evidente del manejo inadecuado de las tierras altas es el descenso del nivel del agua en los lagos y lagunas andinas.

Entre los principales problemas que enfrentan los páramos en la actualidad se cuentan: (a) el sobrepastoreo en propiedades privadas y en áreas de expansión de frontera agrícola; (b) el cultivo en zonas de alta pendiente, que dan lugar a una erosión pronunciada; (c) la quema de vegetación natural para dar lugar a pastizales; (d) la extracción de vegetación arbustiva para utilizarla como leña.

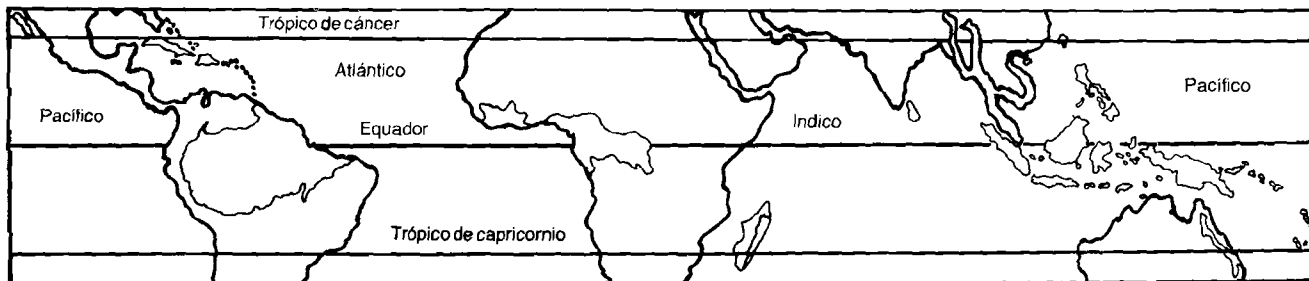
Frente a estas presiones, la única política que las esferas gubernamentales han adoptado ha sido la de la reforestación. Desde hace ya varios años, el Ministerio de Agricultura viene invirtiendo en la plantación de árboles en algunos páramos ecuatorianos. Se usa principalmente el pino (*Pinus radiata*). Sin embargo, una vez comprendidas las ventajas y funciones de la cubierta vegetal *natural*, la intención de dotar al páramo de una vocación forestal de la que carece aparece como desacertada. De ahí que el mantenimiento de su cubierta natural, con una intervención limitada sobre la misma, sigue demostrándose como la mejor opción de manejo para este ecosistema.

En resumen, los páramos son ecosistemas cuya utilidad se conoce a grandes rasgos pero cuya magnitud, estado actual y perspectivas sólo se intuyen, dada la falta de información adecuada. La tendencia actual de expansión está transformando a este componente del patrimonio natural del país en un recurso utilizado sin el beneficio de un manejo adecuado.

II. Bosques húmedos tropicales

En los últimos tiempos, el nombre de “bosques tropicales” se ha convertido si no en un tema común de conversación, por lo menos en un término familiar. No tanto se reconozca su importancia para el Ecuador sino, más bien, por su “descubrimiento” como patrimonio natural de gran valor para todo el planeta.

GRAFICO N° 10
Distribución de los bosques húmedos
tropicales en el mundo



Fuente: Caufield, C. op. cit.

La extensión total de los bosques húmedos tropicales en el mundo se estima aproximadamente 900 millones de hectáreas (9 millones de km²). Esa superficie se divide entre Latinoamérica (58%), África (19%) y el Sudeste de Asia y Oceanía (23%).¹²

El predominio de Latinoamérica en esta materia se aprecia con claridad en el Gráfico 10. Brasil alberga el 33% de la superficie mundial de bosques húmedos tropicales y el resto de Latinoamérica, otro 25%.

Se estima que en el Ecuador la superficie cubierta de bosques húmedos tropicales es de poco más de 8'200.000 hectáreas¹³ y se ubican principalmente en la región amazónica.

1. El ecosistema

En esta sección nos referiremos al bosque húmedo tropical como una categoría que abarca formaciones ligeramente diferentes entre sí por factores de microclima, composición florística, etc. Dentro de la categoría de bosques húmedos tropicales incluimos tanto a los bosques lluviosos tropicales (o bosques pluviales donde se da un nivel de precipitaciones de 4.000 mm a 10.000 mm por año), y a los bosques húmedos que pierden hojas por temporadas (de hoja caduca, que se dan en áreas de precipitación de entre 1.000 mm y 4.000 mm por año). Los hombres lluviosos poseen más especies de hoja perenne, suelos permanentemente húmedos, temperaturas sistemáticamente más altas (alrededor de 27 grados centígrados) y son *hábitat* de una flora y fauna más diversas.¹⁴

2. Suelos

La exhuberancia de la vegetación natural de estos bosques ha dado lugar a la creencia de que sus suelos pueden necesariamente soportar una producción igualmente fértil de otros vegetales cultivados. Esta creencia está sin duda al origen de las políticas oficiales de expansión de la frontera agrícola hacia el Oriente y Esmeraldas.

12. Caufield, Catherine. *Bosques Húmedos Tropicales*. Washington D.C. Earthscan, 1982. pág. 10.

13. Cañadas, Luis. *El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador*. Quito Editores Asociados Cía Ltda. 1983. pág. 182.

14. Caufield, C. op. cit. p.10

Contrariando esta apreciación superficial, varios estudios ecológicos han demostrado que la capacidad de los suelos tropicales de las áreas de bosques húmedos varía mucho según la calidad de la roca madre. En efecto, sólo una proporción más bien baja de esos suelos podría, con toda serie de sustentos químicos —fertilizantes, pesticidas— y físicos —drenado, preparación cuidadosa del suelo—, soportar una producción agrícola regular.

La mayoría de los suelos actualmente cubiertos con bosques húmedos tiene un potencial limitado para la actividad agrícola. De hecho, éstos tienen una función reducida en el mantenimiento de la vegetación natural. La capa de los suelos fértiles tiende a ser delgada, sobre todo si se la compara con la de los suelos de origen volcánico de la Sierra y la Costa ecuatorianas. La vegetación no logra implantar sus raíces a gran profundidad, sino que las extiende horizontalmente para ampliar la superficie de la que puede extraer nutrientes. Estos últimos están almacenados principalmente en la vegetación y no en el suelo, como sucede en las áreas de bosques temperados: al caer, las hojas y árboles liberan nutrientes en el suelo, pero estos son rápidamente reabsorbidos por las raíces superficiales de los mismos árboles. Se da, pues, un rápido ciclo de nutrientes, que no deja los suficientes en el suelo sino que los mantiene circulando por la vegetación.

En estas circunstancias, al remover la vegetación natural del bosque, se remueve también gran parte de sus nutrientes. El suelo, casi carente de sustancias orgánicas que lo fertilicen y expuesto a la acción de la lluvia y el sol, sufre procesos de erosión y resecamiento que pueden llegar a convertirlo en árido e inutilizable.

Algunos científicos se han propuesto buscar mecanismos que permitan convertir a los suelos de bosques húmedos tropicales en aptos para la agricultura. Luego de analizar los suelos de la cuenca amazónica, esos científicos¹⁵ postulan que muchas de sus limitaciones pueden superarse. Así, dejando de lado los suelos más expuestos a inundaciones constantes y aquellos con tendencia al resecamiento (21 millones de hectáreas en la cuenca amazónica); es decir, refiriéndose principalmente a los suelos relativamente elevados y profundos, proponen que

15. Sánchez, et. al, 1982.

una adecuada (léase alta) provisión de insumos químicos puede lograr el milagro.

La solución propuesta por estos científicos, tan atractiva como resulta para países que necesitan desesperadamente mejorar su capacidad productiva y buscan a la vez áreas donde ubicar a poblaciones marginadas en pos de tierra sin afectar los intereses de las grandes propiedades de las zonas andinas o costeras... tan atractiva, repetimos, es una solución difícil. Proveer de ingentes cantidades de sustancias químicas a la región amazónica ecuatoriana entrañaría un alto costo, tanto en términos económicos como ambientales.

En el campo económico: esas sustancias son costosas y, en la mayor parte de los casos, deben ser importadas. Su manejo, para ser adecuado, requeriría de una enorme asistencia técnica brindada por personal competente, lo cual podría incluso generar la necesidad de buscar asistencia externa suplementaria.

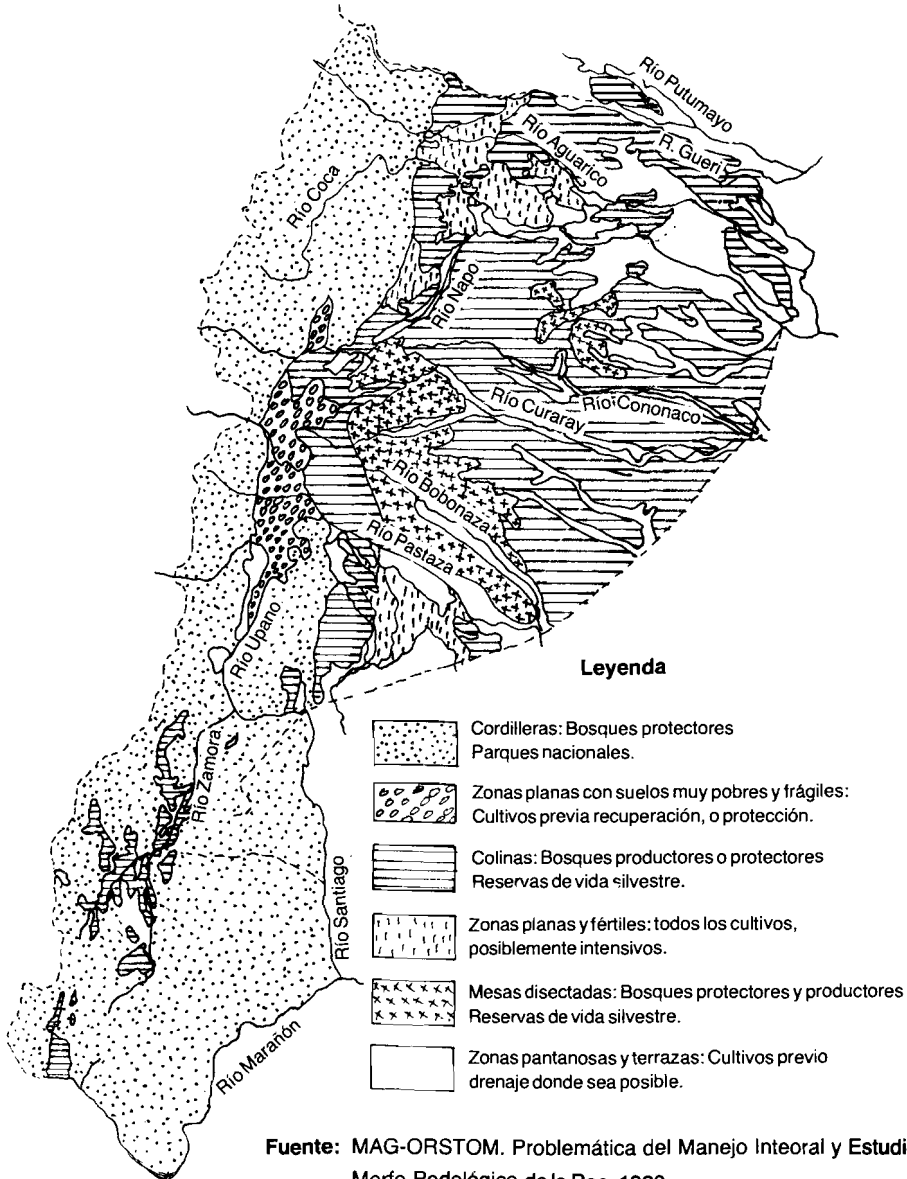
En el terreno ambiental: la utilización masiva —y, de continuar con los patrones actuales, desordenada y caótica— de insumos químicos introduce un alto riesgo de contaminación. La solución puede ser únicamente temporal y eventualmente los suelos podrían deteriorarse a un punto tal que no recuperarían su cubierta natural.

En todo caso, parece haber un consenso en torno a que los suelos de llanuras aluviales son los más aptos para un uso intensivo, mientras que los de bajo espesor y muy compactos presentan las peores condiciones y el más alto riesgo para la producción agrícola (ver el Mapa 3).

Por otro lado, y en gran medida como reacción a algunos fracasos notorios en las políticas para el área, se intenta, en la actualidad, convertir a las zonas desbrozadas en pastizales para la cría de ganado vacuno. Para ello, el Banco Nacional de Fomento destina una línea de crédito que beneficia fundamentalmente a los colonos del Oriente. Esta actividad experimenta cierto éxito a pesar de que los pastos naturales no son de buena calidad y de que su mejoramiento es más bien costoso. Pero veamos la contrapartida: el pisoteo constante del ganado compacta el suelo y lo vuelve cada vez menos productivo. Por otro lado, dada la baja capacidad de carga de esos suelos, la ganadería sigue un patrón *extensivo*: tiende a abarcar grandes superficies por cabeza de ganado.

MAPA N° 3

Mapa morfo-edafológico de la región amazónica ecuatoriana



Fuente: MAG-ORSTOM. Problemática del Manejo Integral y Estudio Morfo-Pedológico de la Rae. 1980.

En la actualidad se ensaya, en algunas regiones del Oriente, una modalidad de uso combinado. Se trata del sistema agro-silvo-pastoril, que implica el desbroce limitado del bosque: se deja algunos árboles y se planta otros; se interlacan cultivos agrícolas en pequeños lotes; y, se deja crecer la hierba para su uso en el pastoreo. Es muy probable que este sistema sea más ventajoso que los discutidos anteriormente, pero aunque no ha sido aplicado de manera generalizada, no deja de representar una amenaza en términos de la conservación de los ecosistemas de bosques húmedos: el hecho de que se dejen algunos árboles en pie no significa que la estructura y función del bosque no se vean inevitablemente alteradas.

En vista de todas estas circunstancias, resulta evidente que una administración racional del bosque húmedo tropical requiere de un mejor conocimiento de sus características y de su potencial y, adicionalmente una comprensión más cabal de lo que entraña la pérdida de su vegetación natural.

La flora y la fauna del bosque húmedo tropical se caracteriza por su abundancia en especies de la cual existen, desgraciadamente, escasos registros. En efecto, se han catalogado, para todo el mundo, alrededor de 1.6 millones de especies vegetales y animales, pero algunos científicos calculan que el total de especies existentes podría oscilar entre 5 y 10 millones. De ellas, un 40% a 50% pertenecen a los bosques húmedos tropicales.¹⁶

En cuanto a la flora y la fauna del Ecuador, existen algunos estudios puntuales. En una región de bosques húmedos tropicales —el sitio de la Estación Científica Río Palenque— se han encontrado 1.025 especies de plantas en un área de 1.7 km². Palenque ha sido reconocido como el sitio con la más alta diversidad de especies de plantas de todo el mundo.¹⁷

Se registran algunos logros en materia de identificación y catalogación de especies en el bosque húmedo tropical del país. Fausto Sarmiento¹⁸ presenta una lista importante de especies de flora y fauna para

16. Caufield, Catherine, *Bosques Húmedos Tropicales*. Washington D.C. Earthscan 1983.

17. World Resources Institute, 1986, pág. 87.

18. Sarmiento, Fausto. *Antología Ecológica del Ecuador*. Quito. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. 1987.

la región amazónica ecuatoriana (ver Anexos 3, 4, 5 y 6). En lo que concierne a la fauna, otros autores¹⁹ han presentado también listados de especies. Todos los autores y científicos ecuatorianos, sin embargo, coinciden en anotar que lo que ha sido identificado hasta el momento no es sino una parte mínima de las existencias reales. En este campo queda mucho por hacer. Dado el rápido avance de la intervención del hombre en la zona, es posible que buena parte de esas especies —sobre todo si se trata de especies endémicas o propias y únicas de la región en cuestión— desaparezcan antes de ser inventariadas y, menos aún, estudiadas.

Pero volvamos a la descripción de las características de este ecosistema. Su alta diversidad de especies supone una gran dispersión de las mismas. Esto equivale a decir que se encuentran pocos individuos de cada especie en una unidad de superficie dada (kilómetro cuadrado, hectárea, etc.). Cada especie y cada individuo tienen una función en el bosque húmedo tropical, en cuyo seno se relacionan bajo patrones extremadamente complejos y, como se verá más adelante, eficientes en el uso de los recursos que están a su alcance.

Aún cuando a simple vista no se reconoce un patrón de organización en la complicada estructura del bosque, tal patrón existe. Se observan varias “capas” o “niveles” en su vegetación. La capa superior del bosque o *dosel* es la que más expuesta está al sol. Por lo tanto, los árboles de copa alta se protegen de su efecto de resecaamiento dotando a sus hojas de formas que les permiten almacenar y distribuir humedad. En condiciones de alta insolación las hojas crecen profusamente creando espacios de semioscuridad en el interior del bosque. En los niveles sucesivos, crecen especies adaptadas a una menor exposición solar, hasta llegar a los arbustos que, cercanos al suelo, soportan condiciones de muy poca luz y muy alta humedad.

Las plantas se han adaptado a las condiciones que prevalecen en cada uno de los niveles: hojas delgadas y terminadas en punta en las capas de mayor humedad para deshacerse rápidamente del exceso de agua; pocas ramas en los niveles inferiores si el árbol necesita mucha luz para dotarlas de energía; hojas que se desprenden fácilmente si no

19. Albuja, Luis. et. al. *Estudio preliminar de los Vertebrados Ecuatorianos*. Quito: Escuela Politécnica Nacional. Dpto. de Ciencias Biológicas. 1980.

tienen acceso a la suficiente luz solar y empiezan a constituir una carga para la, planta, en términos de la energía que debe destinar.

A esta compleja adaptación de la flora, se une la fauna del bosque, que cumple funciones muy útiles para su sobrevivencia y regeneración y que exhibe características igualmente interesantes. La fauna, es decir los animales —mamíferos, reptiles, aves, peces, e insectos—, cumple una serie de funciones importantes. Aves, insectos y aún murciélagos están presentes en la polinización: al alimentarse de las flores o visitarlas, transportan el polen de una planta de una determinada especie a otra de la misma especie. Mamíferos y peces contribuyen a la dispersión de semillas de aquellas plantas que no producen polen sino frutos atractivos para esos animales, de manera que estos, al ingerirlos, desechan la semilla, a menudo a cierta distancia de la planta de la que la tomaron. Así, las semillas “viajan” hasta donde logran implantarse para dar lugar a un nuevo ejemplar de la especie.

La fauna, entonces, está en constante interacción con la flora. Algunos animales se alimentan exclusivamente de una flor, fruto o planta, y algunas plantas dependen de un cierto animal para el transporte de sus semillas o polen. De este modo se desarrollan relaciones individuales en las que planta y animal van adaptándose lentamente a las necesidades, prácticas y estilos de uno y otro. Planta y animal bajo este efecto recíproco, evolucionan juntos hacia formas cada vez más complejas o en todo caso mejor equipadas para sobrevivir.

La gran interrelación que se observa entre los componentes del bosque hace que los efectos que se dirigen hacia algunos de sus elementos sean sentidos por varios otros. De ahí que se diga que el bosque húmedo tropical es, en toda su magnificencia, un ecosistema frágil.

Si bien algunos estudios recientes parecen descubrir en el bosque una cierta resistencia y adaptabilidad a las influencias externas, nada se sabe aún acerca de los límites de esa capacidad.

Como no disponemos de información definitiva acerca de este ecosistema, resulta recomendable minimizar el impacto de los factores externos mientras no se encuentren maneras de lograr una compatibilidad de usos que permita utilizar partes del bosque sin destruirlo.

4. Usos tradicionales y usos actuales:

En el bosque húmedo tropical han habitado, por siglos, comunidades indígenas. Algunos de esos grupos étnicos permanecen en la zona y viven de manera diferente, aunque en muchos sentidos similar, a la forma en que vivieron sus antepasados.

En la provincia de Esmeraldas existe un grupo más bien numeroso: el de los Chachis (común y erróneamente conocidos como “Cayapas”). En el Oriente ecuatoriano habitan varios grupos: shuar, achuar, canelos, secoyas, cofanes, huoaranis, yumbos, etc. Se estima que la población global de estos grupos es de 60.000 personas aproximadamente en el Oriente, y de 2.500 a 3.000 personas entre los Chachis.

Estas comunidades, de diversas maneras y en intensidades distintas, desarrollan una serie de actividades de subsistencia: agricultura, recolección de plantas, cacería, pesca, etc. En este ecosistema se practica una agricultura de rotación que supone desbrozar lotes más bien reducidos de bosque, dejando en algunos casos pudrirse la vegetación y, en otros, quemándola previamente a la siembra. Estos lotes se cultivan para uso familiar. La recolección, la cacería y la pesca se sustentan en especies de fauna silvestre.

En densidades relativamente bajas (todavía se discute si en algún momento de su historia esos grupos llegaron a ser numerosos), estas sociedades han vivido más bien en armonía con su entorno. En la actualidad, sin embargo, esa relación podría estar cambiando drásticamente. El acceso a armas de fuego, a sistemas inadecuados de pesca y caza y la presión por la tierra —que obliga a usar sistemas agrícolas más intensivos y a dejar los suelos en descanso por períodos más reducidos de tiempo— impide suponer una comunión perfecta entre gran parte de esas comunidades y la naturaleza. La adopción de estas prácticas destructivas no ha sido el resultado de un proceso propio sino que obedece a la intrusión de patrones externos de comportamiento social y de producción.

Los grupos colonos, que practican la agricultura y ganadería; las compañías agroindustriales; y, las empresas estatales y extranjeras que se dedican a la explotación petrolera y al cultivo del palma africana, son los protagonistas de la mencionada intrusión en el ecosistema del bosque y en las sociedades que de él se alimentan.

El avance acelerado de todos estos grupos extraños es, sin duda, la más grande amenaza para la sobrevivencia del bosque húmedo tropical y, consecuentemente, para la de las culturas que lo habitan.

III. Manglares

Se estima que en el mundo existen aproximadamente 240.000 Km² de manglar distribuidos a lo largo de las costas tropicales de América Latina, África y el Sudeste Asiático. El Ecuador, como se detallará más adelante, cuenta con alrededor de 1.800 Km², repartidos en diferentes puntos de su línea costera.

El manglar es un sistema de particular importancia, no sólo por su gran complejidad e interés para la conservación y la ciencia, sino por sus múltiples utilidades para la sociedad.

1. El Ecosistema

El manglar se desarrolla en las franjas costeras en donde se unen el mar y la tierra. Prefiere condiciones de cierta humedad, aunque no depende de la lluvia para sobrevivir. En las zonas áridas, el manglar sólo se encuentra en áreas expuestas a inundaciones periódicas. También tiene sus preferencias en cuanto a temperatura: se desarrolla mejor en regiones en que ésta oscila entre 20 y 35 grados centígrados. Los suelos sobre los que se asienta son usualmente aquellos producidos por la sedimentación (transportados por los ríos, por ejemplo), ricos en contenidos orgánicos y no excesivamente expuestos al impacto de las mareas y al oleaje.

La topografía del área, las diferencias graduales de salinidad del agua según su distancia de la playa, y la calidad del suelo determinan el tipo de manglar presenta en un determinado punto, dentro, naturalmente, de la variedad de especies comunes en el territorio. El siguiente cuadro se refiere a las que se encuentran en el Ecuador.

El ecosistema de manglar se caracteriza por la preponderancia de formas arbóreas —los manglares— y por ello es considerado como un bosque. En el manglar, se encuentran no solamente árboles de mangle, sino que a él se asocian varias otras especies, como puede verse en el mismo Cuadro 22.

CUADRO N° 22

Especies forestales predominantes en el manglar

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia
Mangle	<i>Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophoraceae</i>
Mangle Colorado	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Rhizophoraceae</i>
Mangle	<i>Rhizophora racemosa</i>	<i>Rhizophoraceae</i>
-----	<i>Avicennia germinans</i>	<i>Verbenaceae</i>
Mangle Iguanero	<i>Avicennia nitida</i>	<i>Verbenaceae</i>
Mangle jeli	<i>Conocarpus erectus</i>	<i>Combretaceae</i>
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	<i>Combretaceae</i>
Balsa	<i>Ocroma lagopus</i> Aubl	<i>Bombacaceae</i>
Ceiba	<i>Bombax</i> sp.	<i>Bombacaceae</i>
Acacia	<i>Acacia</i> sp.	<i>Ximosaceae</i>
Pechiche	<i>Vitex gigantea</i> H.B.K.	<i>Verbenaceae</i>
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i> Flores	<i>Moraceae</i>
Papaya de mico	<i>Carica erythrocarpa</i>	<i>Caricaceae</i>
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	<i>Borraginaceae</i>
Roble	<i>Terminalia oblonga</i>	<i>Combretaceae</i>
Bejuco	<i>Cissampelos pareira</i>	<i>Menispermaceae</i>
Bejuco	<i>Passiflora faetida</i> Cav	<i>Passifloraceae</i>

Fuente: MAG (DINAF) - INERHI. Areas de Bosque y Vegetación. Protectores en el Ecosistema del Manglar. 1986: 62-63

Todas las especies de mangle necesitan, en mayor o menor medida, sal para vivir y, también todas, observan un límite máximo de salinidad en un sistema. Los mangles han desarrollado una serie de adaptaciones de forma o de comportamiento para rechazar el exceso de sal. Son capaces, por ejemplo, de eliminar el sobrante de sal por medio de glándulas localizadas en las hojas. La sal se concentra a menudo en algunas hojas que luego son sacrificadas y caen, llevándose el cloruro de sodio. En otras oportunidades se observa que el árbol filtra el agua sal por sus raíces, haciendo que el resto de la planta reciba únicamente agua dulce.

Precisamente para proteger a sus semillas del efecto nocivo del exceso de salinidad, el mangle ha adoptado una estrategia que difiere radicalmente de la del resto de plantas superiores terrestres: la semilla ger-

mina dentro del fruto, produciendo una pequeña planta que se aloja en la planta madre ya distancia del agua sal, durante varias semanas antes de independizarse. Con esta estrategia, el manglar logra que sus semillas no enfrenten condiciones de salinidad mayores que las que encuentran en otras. En efecto, en su primera fase de desarrollo, el embrión está totalmente libre de sal. Su desprendimiento de la planta madre y su contacto directo con el agua salina sería fatal en esa etapa porque es mientras permanece unido a la planta madre que desarrolla gradualmente tolerancia a la sal.

Este alto grado de complejidad en la adaptación del manglar a las condiciones de su ambiente es, sin duda, una de sus características más sobresalientes. Otra es su alta productividad primaria; es decir, la cantidad y ritmo al que produce hojas, ramas y frutos. La suya supera a la de la mayoría de los sistemas agrícolas. Esta alta productividad genera a su vez, condiciones favorables para la proliferación de aves, mamíferos, reptiles y, a partir del desecho de sus hojas y otras partes de la planta, hongos, bacterias, protozoarios. Pero, además, en sus raíces se encuentran alojadas numerosas especies de crustáceos, bivalvos, etc. Una lista parcial de las especies faunísticas más comunes se presenta en el Anexo 7. Estas especies se distribuyen en los diversos microambientes que presenta el bosque: en las copas de los árboles, en la superficie semiterrestre del suelo y en el agua, cuyo nivel fluctúa constantemente.

Mediante este complicado sistema, el manglar recibe nutrientes de ríos y sedimentos que flotan en él, y los transforma en materia orgánica que puede ser consumida nuevamente por los seres vivos.

Además de esta importante función en la nutrición y reproducción de la fauna, el manglar cumple otras de igual relevancia. Al ubicarse en la línea divisoria entre la tierra y el mar, el manglar presenta una barrera contra el embate de las olas, protegiendo a las áreas circundantes de su acción erosiva. Por otro lado, al retener sedimentos que de otra manera irían directamente al océano, él va “creando” suelos ahí donde no los había, ganándole terreno al mar, y mientras avanza lentamente hacia el frente, deja, en la retaguardia, condiciones propicias para la implantación de otras especies.

2. Usos tradicionales y usos actuales

Las comunidades costeras del Ecuador han utilizado el manglar durante siglos. Ese ecosistema ha constituido, para muchas de ellas, su fuente principal de sustento e ingresos. De él han extraído la madera para los pilotes que se usan en la construcción, y el carbón. De su corteza se obtiene tanino. Asimismo, la abundancia de peces, moluscos y crustáceos ha convertido al manglar en un sitio privilegiado de recolección y pesca.

Desde 1970, aproximadamente el manglar ha tenido que enfrentarse a su más fuerte adversario: la actividad camaronera, cuando ésta se implementa a expensas de este bosque, es decir, cuando se tala el bosque de mangle para hacer lugar para la construcción de piscinas camaroneras.

Aunque existe un rechazo por parte de los sectores camaroneros a asumir responsabilidad por la desaparición paulatina del manglar, las cifras recolectadas por el CLIRSEN (1986) hablan elocuentemente (ver el cuadro 23). En ese cuadro se observa que las piscinas camaroneras han crecido en todo el país, a expensas de las zonas de manglar y de las áreas salinas. De hecho, los salitrales fueron donde las primeras piscinas fueron instaladas; cuando se fueron agotando esas áreas de expansión, se procedió a talar el manglar. Según estos datos proporcionados por el CLIRSEN el manglar retrocede. Una graficación clara de este proceso se dan en la serie de mapas (4, 5, 6) que, elaborados a partir de una secuencia fotográfica, dejan ver el avance de las camaroneras sobre área del manglar en un área de estudio piloto del CLIRSEN.

A fin de tener una imagen más clara de los sectores más afectados por el fenómeno de la pérdida del manglar, el gráfico 11 muestra los datos obtenidos para dos años (1969 y 1984) por provincia.

Guayas sigue teniendo la gran mayoría de la superficie de manglar en el área del Golfo, naturalmente, aunque en esa provincia ese ecosistema está bastante más alterado que en la de Esmeraldas, por ejemplo. El mapa 7 muestra la distribución actual de los manglares en la costa ecuatoriana.

CUADRO N° 23

Cambios producidos en la cobertura y uso del suelo del ecosistema del manglar Expresado en Hectáreas entre 1969 y 1984

	Manglares Has.			Salinas Has.			Cameroneras Has.	
	1969	1984	Dif.	1969	1984	Dif.	1969	1984
Guayas	125.013,330 100%	119.526,162 95,15%	6.087,168 4,85%	40.898,800 100%	17.340,091 42,4%	23.558,709 57,6%	0	52.911,788
El Oro	33.633,500 100%	24.455,800 72,71%	9.177,700 27,29%	9.781,500 100%	2.520,085 25,77%	7.621,494 74,23%	0	26.483,890
Esmeraldas	32.032,550 100%	30.152,580 94,13%	1.879,970 5,87%				0	1.595,480
Manabí	12.415,750 100%	7.973,414 64,22%	4.442,336 35,78%	815,000 100%	163,750 20,1%	651,250 79,9%	0	8.376,640
TOTALES	203.695,713 100%	182.107,956 89,4%	21.587,174 10,6%	51.495,300 100%	20.023,847 38,9%	31.471,453 61,1%	0	89.367,795

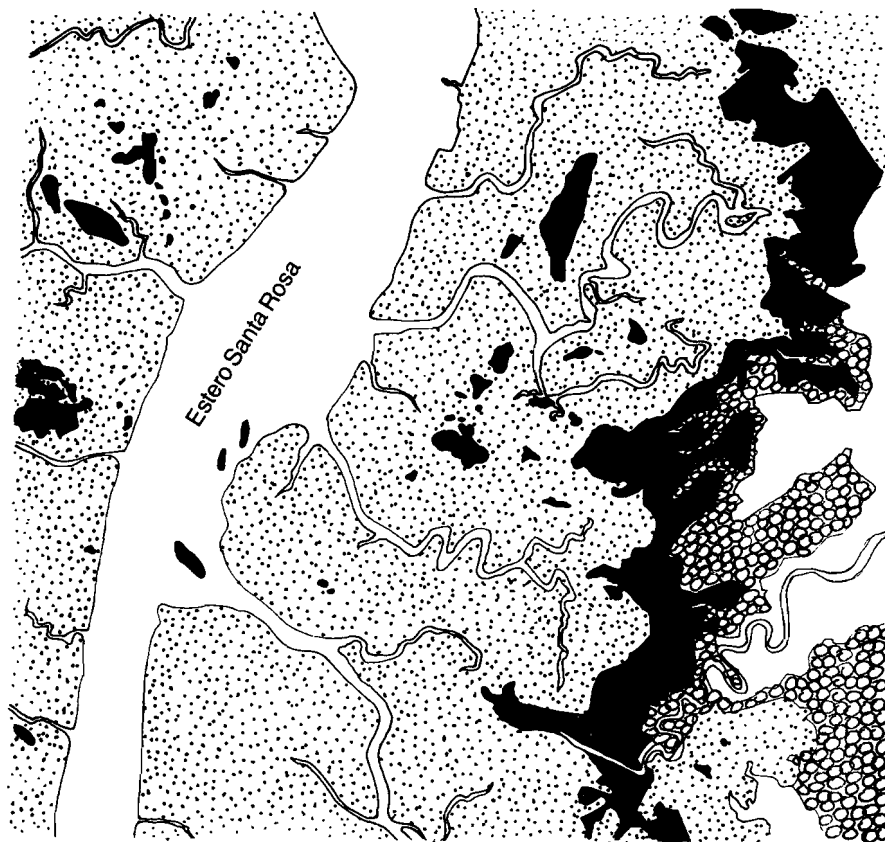
Memoria Técnica

Estudio multitemporal de manglares, camaroneras y áreas salinas de la Costa Ecuatoriana, mediante información de sensores remotos (1969-1984)

Clirsen

Quito, 1986

MAPA N° 4
Area Piloto "Machala-Puerto Bolívar"
Uso del Suelo. 1966

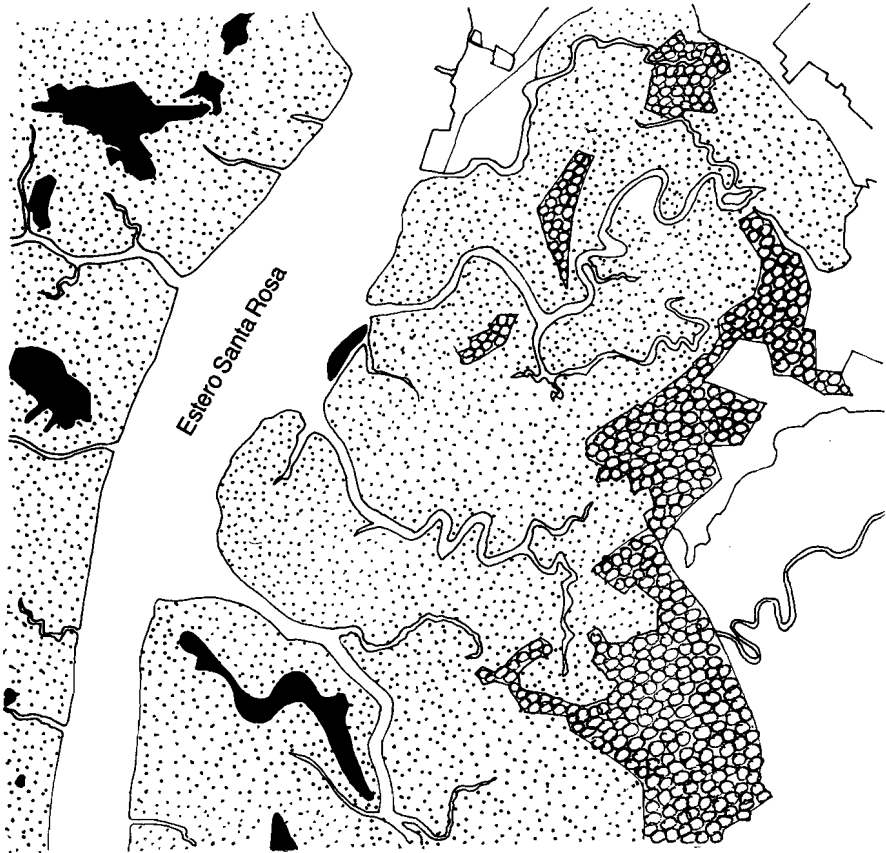


-  Manglar
-  Areas Salinas
-  Camaroneras




Fuente: CLIRSEN.
Elaboración: Agustín Álvarez, 1986

MAPA N° 5

Area Piloto "Machala - Pto. Bolívar" Uso del Suelo-1977



Leyenda

-  Manglar
-  Areas Salinas
-  Camaroneras

Fuente: CLIRSEN

Elaboración: Agustín Alvarez, 1986

MAPA N° 6

Area Piloto "Machala - Pto. Bolívar"
Uso del Suelo - 1982

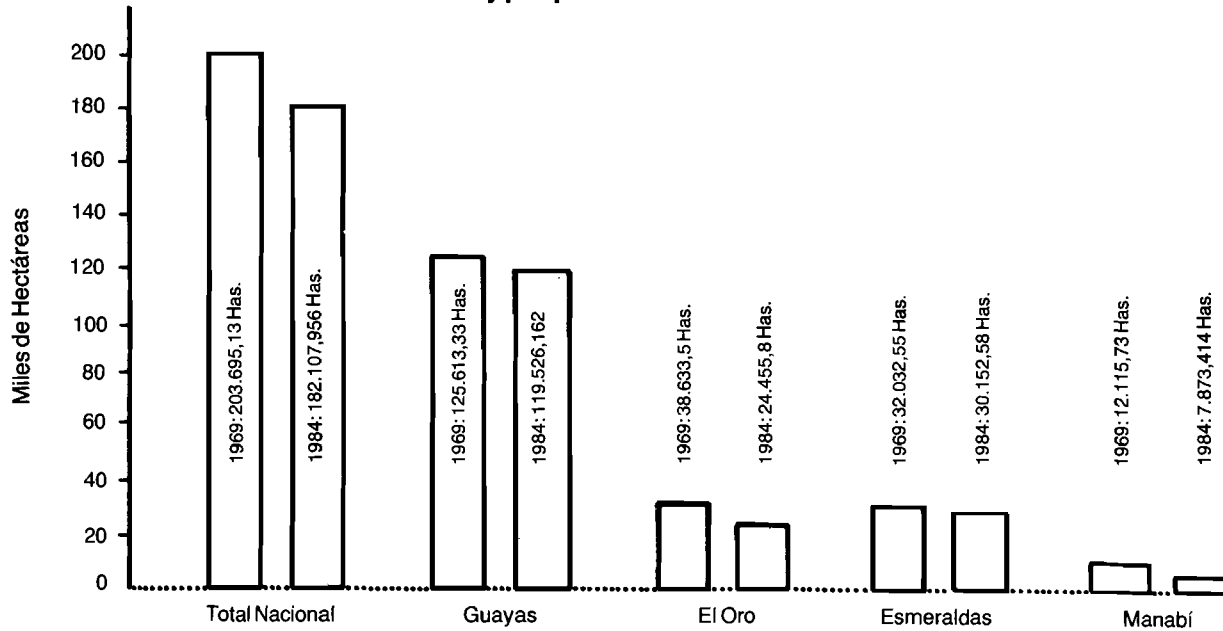


-  Manglar
-  Areas Salinas
-  Camaroneras

Fuente: CLIRSEN
Elaboración: Agustín Alvarez, 1986

GRAFICO N° 11

Distribución de los manglares a nivel nacional y por provincias 1969-1984

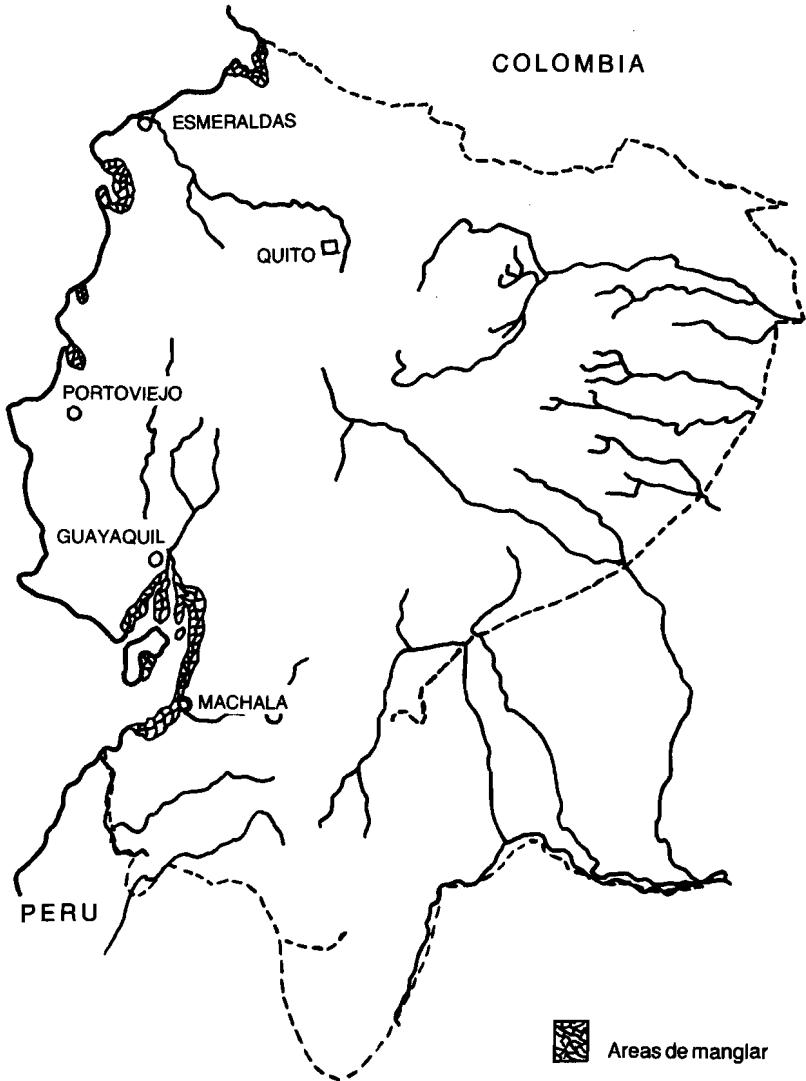


Fuente: Memoria Técnica

Estudio Multitemporal de manglares, camaronerías y áreas salinas de la Costa Ecuatoriana, mediante información de sensores remotos (1969-1984) Clirsén. Quito, 1986.

MAPA N°7

Localización de las áreas de manglares en la costa ecuatoriana



Fuente: CLIRSEN. Memoria técnica - Estudio multitemporal de manglares, camaroneras y áreas salinas. Mediante información de sensores remotos, 1980, en Fundación Natura, 1986.

La pérdida de la cubierta de manglar produce una serie de efectos negativos sobre los suelos en los que se asentaba antes de ser talados. Estos últimos se resecan y su acidez aumenta, volviéndolos no aptos para futuros usos agrícolas. La productividad biológica de la zona disminuye notablemente, dadas las funciones que el manglar cumplía en este campo. Finalmente, la línea costera queda expuesta a la acción de las olas y el viento, generando procesos de erosión que terminan por liberar poco a poco la capa de sedimentos antes represada en las raíces de los árboles.

Paralelamente, las comunidades costeras ven desaparecer su fuente de sustento, aunque muchos de sus integrantes encuentran empleo en las industrias camaroneras o se dedican a la recolección de especies comestibles para alimentar a los camarones en cría, disminuyendo aún más la disponibilidad de especies para el consumo humano directo en la zona.

Se han elaborado algunas hipótesis en torno a la incidencia del manglar en la industria camaronera. Hay quienes sostienen que la conservación de este ecosistema se opone directamente al desarrollo de la mencionada actividad. Otros, en cambio, estamos empeñados, por todo lo que se ha descrito en esta sección, en mostrar los beneficios de su preservación y su uso.

IV. El sistema de áreas protegidas

La comprensión del incalculable valor y belleza de ciertos elementos del patrimonio natural, llevó al Ecuador, como a muchos otros países, a reservarlos, protegiéndolos para uso recreativo, científico, educativo, etc.

Según sus valores intrínsecos y el destino previsto para cada unidad, las áreas protegidas se establecen bajo categorías de manejo específicas. Las principales son:

- (a) *Parque Nacional*.- Area con diversidad de especies de flora y fauna, y rasgos ecológicos o geológicos de interés para la ciencia y la educación. Está prohibida la explotación u ocupación del mismo.

- (b) *Reserva ecológica.*- Se crea proteger a especies o comunidades de flora y fauna que están amenazadas o en peligro de extinción. Para ello se prohíbe todo tipo de explotación u ocupación.
- (c) *Refugio de vida silvestre.*- Área calculada como suficiente para proporcionar un hábitat adecuado a determinadas especies de fauna —ya sea residente o migratoria— con fines científicos, recreativos o educativos.
- (d) *Reserva biológica.*- Área terrestre o acuática destinada a la protección de la vida silvestre.
- (e) *Área Nacional de Recreación.*- Engloba recursos de valor escénico, aptos para el turismo y la recreación y cercana a centros poblados.
- (f) *Reserva de producción de fauna.*- Se la destina a proporcionar *hábitat* a especies faunísticas que se planifica explotar económicamente.
- (g) *Área de caza y pesca.* Como su nombre lo indica, son áreas donde esos deportes están permitidos, aunque son regulados por las instituciones correspondientes.

A partir de estas categorías, en 1976 se procedió a inventariar las zonas que podrían ser objeto de protección en el Ecuador. Del gran número de áreas así identificadas, se eligieron las más ricas y aquellas que requerían de protección urgente, para conformar lo que se denomina el "*sistema mínimo de áreas protegidas*" que incluye a catorce. El sistema abarca únicamente aquellas áreas que, por haber sido consideradas prioritarias, son afectadas por el Estado, y deben contar con financiamiento previsto en el presupuesto anual. El Cuadro N° 24 muestra las áreas que actualmente forman parte de ese sistema mínimo.

Con excepción del Parque Nacional Galápagos, que fuera establecido en 1959, y la Reserva Geobotánica Pululahua (1966), la mayoría de las unidades protegidas datan de los últimos años de la década de los 70. Limoncocha es la más reciente (1985). La suma de esas superficies llega a 2'898.163 hectáreas; es decir, más del 10% del territorio nacional.

CUADRO N° 24

Áreas protegidas en Ecuador

Unidades y año de creación	Región	Extensión has.	Ecosistemas
<i>Parques Nacionales</i>			
Galápagos (1959)	Archipiélago	691.200	Islas volcánicas
Machalilla (1979)	Costa	35.000	Bosque seco tropical
Cotopaxi (1975)	Sierra	34.000	Páramo
Sangay (1979)	Sierra-Oriente	370.000	Páramo, bosque montano y bosque húmedo tropical.
Podocarpus (1982)	Sierra-Oriente	146.283	Bosque montano
Yasuní (1979)	Oriente	679.000	Bosques húmedos tropicales.
<i>Reservas ecológicas</i>			
Cayambe-Coca (1979)	Sierra-Oriente	370.000	Páramo, bosque húmedo tropical.
Cotacachi-Cayapas (1979)	Sierra-Costa	204.420	Páramos, bosque húmedo tropical.
Manglares-Churute (1979)	Costa	35.000	Manglares
<i>Reserva faunística</i>			
Cuyabeno (1979)	Oriente	300.000	Bosque húmedo tropical
<i>Reserva geobotánica</i>			
Pululahua (1966)	Sierra	3.383	Bosque Andino
<i>Reserva biológica</i>			
Limoncocha (1985)	Oriente	5.261	Bosque húmedo tropical
<i>Áreas de recreación</i>			
El Boliche (1979)	Sierra	1.077	Plantaciones de pino
Cajas (1977)	Sierra	28.800	Páramo

Fuente: Landázuri, H. Jijón, C. y Romero L. "Alternativas de Manejo y Administración para el Sistema de Parques Nacionales en el Ecuador", Fundación Natura 1985.

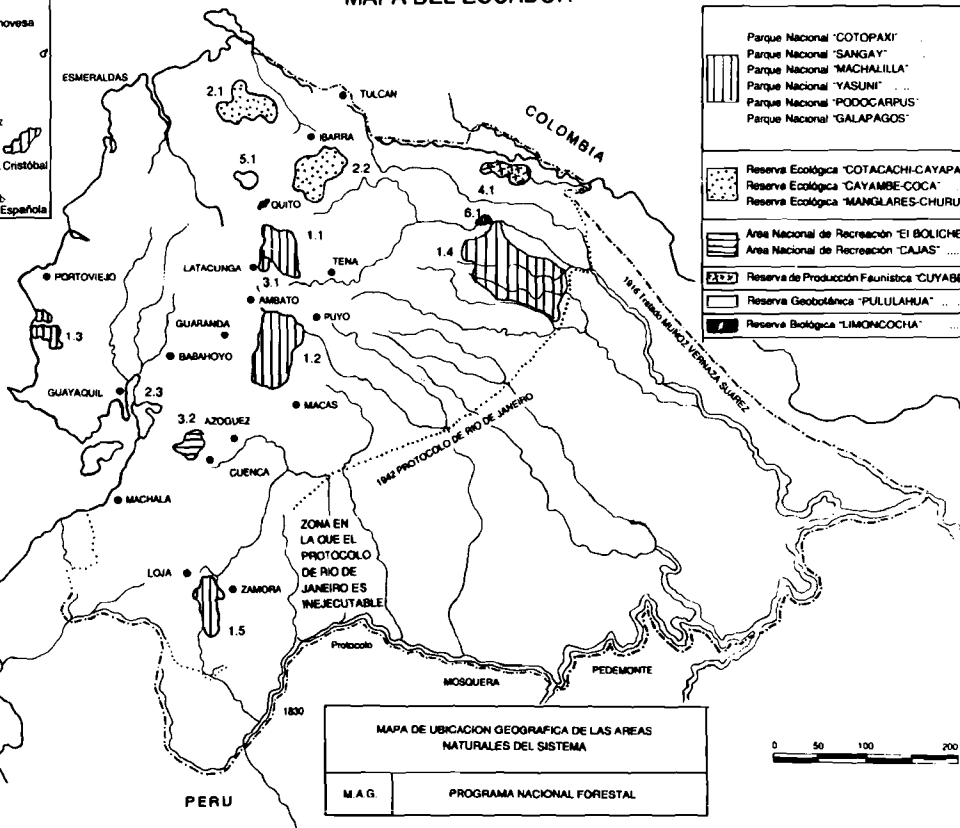
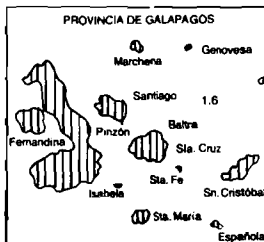
El Mapa N° 8 las muestra ubicadas en el territorio nacional. Todas las regiones geográficas y gran parte de los ecosistemas naturales están representados en estas áreas. Uno de los criterios para su selección fue su representatividad en términos de la riqueza y variedad del patrimonio natural del Ecuador.

El objetivo de estas áreas es el de preservar, conservar y administrar secciones del patrimonio natural del país, con el fin de que su valor y funciones estén disponibles para las generaciones actuales y las venideras. Desde luego, declararlas como tales es sólo el primer paso hacia su protección. Es necesario dotarlas adicionalmente de una capacidad administrativa, científica y operacional adecuadas para la complicada tarea que se les ha encomendado.

MAPA N° 8

Áreas protegidas del Ecuador

MAPA DEL ECUADOR



Parque Nacional "COTOPAXI"	1.1
Parque Nacional "SANGAY"	1.2
Parque Nacional "MACHALILLA"	1.3
Parque Nacional "YASUNI"	1.4
Parque Nacional "POCOCARPUS"	1.5
Parque Nacional "GALAPAGOS"	1.6
Reserva Ecológica "COTACACHI-CAYAPAS"	2.1
Reserva Ecológica "CAYAMBE-COCA"	2.2
Reserva Ecológica "MANGLARES-CHURUTE"	2.3
Área Nacional de Recreación "EL BOLICHE"	3.1
Área Nacional de Recreación "CAJAS"	3.2
Reserva de Producción Faunística "CUYABENDO"	4.1
Reserva Geobotánica "PULULAHUA"	5.1
Reserva Biológica "LIMONCOCHA"	6.1

SIGNOS CONVENCIONALES

Capital de la República
Capital de Provincia
Límite Internacional
Lim. Prot. de R. Janeiro
Rio

MAPA DE UBICACION GEOGRAFICA DE LAS AREAS NATURALES DEL SISTEMA

M. A. G.

PROGRAMA NACIONAL FORESTAL

Antes de pasar a revisar brevemente la serie de presiones que soportan esas áreas, cabe anotar que la filosofía que está detrás del sistema de áreas protegidas ecuatorianas es, como en casi todo el mundo, la de preservar las unidades de la influencia humana.

No resulta difícil imaginar que la presión de algunas comunidades por acceder a los recursos, ahora protegidos mediante decretos nacionales —de los que a menudo esas comunidades se enteran tarde, mal y nunca—, es uno de los problemas más severos que enfrenta el sistema. Prácticamente en todas las unidades, excepto en aquellas protegidas naturalmente por su lejanía de los centros poblados, se dan casos de invasión de tierras, ingreso ilegal de ganado, cacería y pesca furtiva, etc. La ausencia de suficientes y adecuadas áreas para el pastoreo y la agricultura impulsa a las comunidades del país ingresar en las áreas protegidas. A esto se suma el hecho de que se ha dotado a esas comunidades de poca y tardía información acerca de la existencia de las áreas, sus objetivos y valores.

Concebir a las comunidades como una amenaza contra la integridad de las áreas protegidas responde a un concepto muy restringido de la función de estas últimas. Una concepción más actual considera a los grupos humanos asociados a las unidades protegidas como elementos no sólo deseables, sino importantes en su manejo.

Esta nueva filosofía aún no ha sido totalmente asimilada por el sistema de áreas protegidas en el Ecuador. Si bien se reconoce su sentido práctico, queda aún mucho por hacer antes de que se invierta en la promoción de la serie de actividades que supone integrar a las comunidades a la administración y cuidado de las unidades protegidas. Por otra parte, convertir a estas últimas en fuente de ingresos —vía servicios prestados a las actividades turísticas, científicas y educativas— que permita mejorar la situación de comunidades empobrecidas y necesitadas, sería un logro social de gran magnitud.

Un problema de mayor envergadura, y que es causa de buena parte de las invasiones de tierras en las áreas de reserva, es la escasa colaboración de las demás instituciones del sector público en la protección de estas áreas. Un ejemplo es suficiente para corroborar esta afirmación. La reserva faunística Cuyabeno, en el Oriente ecuatoriano, ha sido prác-

ticamente atravesada por las vías de penetración petrolera (ver el Mapa N° 9). El Parque Nacional Yasuní corre la misma suerte.

Como este caso se dan varios. Instituciones nacionales y regionales, ya sea siguiendo sus propios proyectos o atendiendo a las solicitudes de colonos o compañías locales, habilitan caminos, construyen puentes, o facilitan de otras maneras su incursión y asentamiento en las reservas. De ello debe responsabilizarse a las instituciones en cuestión, pero también a las autoridades encargadas del sistema, que no han logrado influir sobre las demás entidades como para cambiar sus actitudes y proyectos.

El sistema no está en capacidad de emprender todas las acciones que entraña no sólo la protección de las áreas, sino la coordinación con las instituciones pertinentes. El presupuesto con que cuenta es insuficiente y, consecuentemente, no dispone de personal calificado ni en número adecuado. Para todo el sistema mínimo, existen 110 guardaparques permanentes y 81 bajo contrato temporal. Esto permite concluir que cada guardaparque (incluyendo permanentes y temporales) debe cubrir un área de patrullaje de 150 km². o 15.000 hectáreas. Ello debe hacerlo a pie, puesto que no hay suficientes mulas o caballos, menos aun vehículos motorizados para cumplir esta labor.

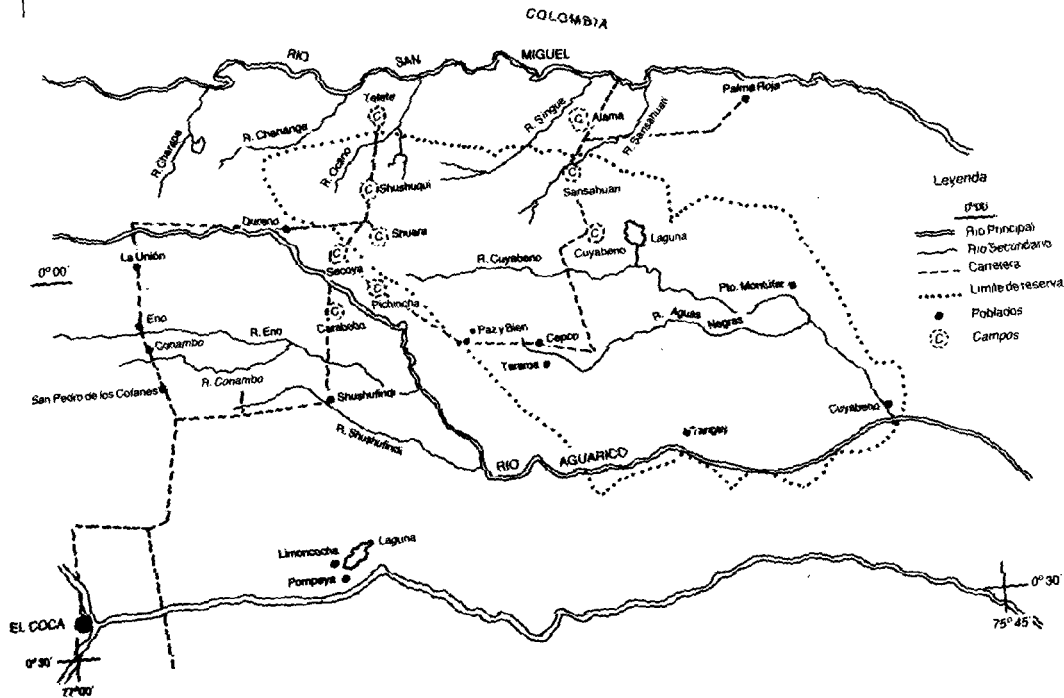
La situación actual del sistema se torna más lamentable si se tiene cuenta su alto potencial para convertirse en fuente de considerables ingresos provenientes del turismo, como lo demuestra el caso del Parque Nacional Galápagos.

Dadas las circunstancias detalladas en esta sección, las áreas protegidas enfrentan un futuro incierto, más aún si consideramos que las unidades no son sino fracciones de ecosistemas mayores de los que las separa solamente una línea imaginaria en un mapa legal. Como hemos visto, las regiones que rodean a los parques y reservas enfrentan la intrusión irrefrenada de toda serie de intereses. Los impactos que sufren los ecosistemas que rodean a las unidades protegidas, tienen sin duda, efectos dentro de las mismas. Solamente un manejo integrado de las unidades en su contexto natural y cultural constituirá una alternativa viable, a largo plazo, para el cumplimiento de los objetivos que se proponen al sistema.

MAPA N° 9

Red vial que afecta a la Reserva Faunística Cuyabeno

esc. aprox. 1:667.000



CAPITULO IV

Recursos Naturales

Al introducir el capítulo sobre los sistemas ecológicos se mencionó que constituían parte fundamental del patrimonio natural del Ecuador. Mucha gente asocia el término *patrimonio natural* a la idea de “recurso natural”. De hecho, estos dos conceptos tienen mucho en común, pero presentan diferencias.

El patrimonio de un país, una comunidad o una persona, es el conjunto de bienes —materiales e inmateriales— que se ha heredado de los ancestros, o que se ha adquirido posteriormente y que, siendo de su propiedad, constituyen su riqueza y su respaldo. Así, el patrimonio natural de un país es el conjunto de sus bienes y riquezas naturales y que hemos denominado en este documento como sistemas ecológicos.

Los recursos naturales, por otra parte, son aquellos componentes o elementos del patrimonio natural de un país que, habiendo sido identificados como útiles, son extraídos o usados con el fin de cumplir las funciones que les ha asignado la sociedad. En virtud de esta situación, ciertos recursos al ser explotados irracionalmente pierden, a menudo, su capacidad de desempeñar las funciones ecológicas que tuvieran en principio y pasan a desarrollar otras, netamente sociales.

Los recursos naturales son la base productiva de la sociedad y de la habilidad con que se los maneje depende, en gran medida, la prosperidad de una nación. En el Ecuador, como en los demás países, los recursos naturales han desempeñado una función primordial como generadores de desarrollo. Desde hace siglos se los ha extraído, procesado y exportado para generar divisas y suplir las necesidades internas del país.

En muchas ocasiones, sin embargo, no han sido destinados a satisfacer las necesidades de los ecuatorianos sino, más bien, a proveer las divisas que se requieren para cumplir con los compromisos internacionales adquiridos. Esta situación ha sometido los recursos naturales a fuertes presiones: su extracción y uso acelerado puede derivar en una pérdida del recurso y en una agresión innecesaria a los ecosistemas de los que forman parte.

Su política de manejo es un tema que debería preocupar a todos los ecuatorianos y que, sin embargo, es muy poco debatido públicamente. Aspiramos a que los datos que se presentan en esta sección despierten el interés de nuestros lectores en esta materia.

I. Suelos y aguas

Mientras la mayoría de los recursos naturales —energéticos, mineros, pesqueros, etc.— son aprovechados a gran escala por el Estado y sus beneficios llegan indirectamente a toda la ciudadanía, dos recursos principales —suelos y aguas— son el sustento fundamental de una gran masa de ecuatorianos: los agricultores y campesinos del país. A través de su labor en la producción de alimentos y fibras, el resto de ecuatorianos también depende de la presencia, calidad y estabilidad de estos recursos.

Al explicar las funciones ecológicas de los tres ecosistemas descritos en este documento, se habló de su papel en la creación, sostenimiento y protección del suelo, así como de su función en la captación, almacenamiento y distribución de las aguas. Así, la vegetación —en particular la cubierta vegetal natural del suelo— es un elemento vital en el mantenimiento de condiciones óptimas para los recursos suelo y aguas.

Ahí donde la cubierta vegetal natural ha sido destruida puede darse una sustitución, a veces efectiva, de algunas de sus funciones vía cultivos o plantaciones arbóreas, siempre y cuando éstas se realicen utilizando métodos diseñados expresamente para prevenir o aminorar los impactos negativos de la pérdida de la capa natural. Contrariamente, cuando no se toma precaución alguna al respecto, se presentarán inevitablemente problemas como los que se describen en esta sección.

En nuestro criterio, la manera más clara de visualizar el estado de los recursos suelo y agua, no es observándoles como dos recursos separados sino como elementos que se encuentran indisolublemente unidos en la naturaleza. Para el efecto se recurre al concepto de *cuenca hidrográfica*.

1. Cuencas hidrográficas

Una cuenca hidrográfica está definida en sus límites por la línea de división de aguas, casi siempre asociada a la parte más alta de una cadena montañosa, de tal manera que las aguas de deshielo o de precipitaciones tienden a correr hacia uno u otro lado de la montaña. En un área rodeada de colinas, montañas u otras formaciones que sirvan como barrera divisoria de aguas, éstas tienden a fluir consistentemente hacia los sectores de menor elevación, creando así los riachuelos y luego los grandes ríos.

En una cuenca así conformada, con sus límites montañosos y sus cauces de agua, se opera una serie de procesos naturales. Uno de ellos es la pérdida lenta e irreversible de las capas superficiales del suelo por la acción de la lluvia y el viento; el suelo baja por las laderas de la cuenca para depositarse en sus planicies inferiores. Esta erosión natural se compensa, en parte, con el proceso de formación de nuevos suelos en la parte alta y más rocosa de las montañas, pero no deja de constituir una pérdida real para la cuenca. Los cauces de agua recogen las partículas resultantes de la erosión y las transportan convertidas en sedimentos. Parte de estos últimos se depositan en el mismo lecho del río o en sus orillas, pero otra porción sale de la cuenca hacia ríos diferentes o hacia el mar.

Este proceso de erosión natural suele ser mínimo en condiciones en que se observa la cubierta vegetal natural de las áreas de pendiente, pero puede verse acelerado como resultado de una serie de acciones del hombre. Entre ellas, obviamente, la destrucción de la cubierta vegetal, que deja el suelo desnudo, pero también el predominio de prácticas agrícolas y ganaderas inadecuadas e inclusive la irrigación artificial.

Estas acciones tienen, a su vez, efectos en el balance hídrico de la cuenca. Se producen fuertes altibajos —inundaciones y sequías—

por la ausencia de la función reguladora de la capa vegetal. La sedimentación es, por su parte, una forma de contaminación del agua, de manera que la erosión se traduce en un problema de contaminación.

Con el fin de mostrar la situación de algunas de las principales cuencas hidrográficas del Ecuador, presentamos a continuación los Cuadros 25 y 26 y el Mapa 10. (Se advierte la ausencia de la cuenca del Napo.)

El primero de estos cuadros ofrece datos ilustrativos sobre esas cuencas. Resulta evidente que la concentración de población está directamente asociada a la pérdida de la vegetación natural. En áreas de colonización, el inicio de actividades agrícolas y, sobre todo, ganaderas intensivas ha traído consigo la recesión acelerada de los bosques naturales, aunque son las zonas orientales las que mayores reservas de vegetación natural mantienen.

Es también evidente que la mayor parte del territorio nacional ya está afectada por actividades humanas, siendo muy reducidos los tramos de naturaleza inalterada. Finalmente, se observa que las cuencas altas —las orientadas hacia el Pacífico— están en su mayoría destinadas a uso intensivo y a uso extensivo las que vierten sus aguas en el Atlántico. Asimismo, las cuencas bajas de la vertiente del Pacífico están siendo utilizadas intensivamente para plantaciones y otros proyectos industriales, tendencia que va extendiéndose hacia las cuencas medias y bajas de la vertiente del Atlántico.

Se entiende por utilización intensiva el aumento del rendimiento por incorporación de nuevas tecnologías. La extensiva implica una ocupación paulatina de la tierra, sin que se modifique la tecnología.

Se puede hacer un análisis bastante más pormenorizado de la situación de estas mismas cuencas a partir de los datos del segundo de estos cuadros (Nº 26). El cuadro parte de las categorías de los llamados “pisos ecológicos”, caracterizados en cada caso por la vegetación predominante. Las observaciones específicas se dejan al criterio de cada lector. Baste anotar aquí que la información organizada bajo estas categorías refuerza lo dicho anteriormente. Del uso actual de las cuencas se desprende que pueden estar expuestas a procesos erosivos, observación que se analiza a continuación.

CUADRO N° 25

Principales cuencas hidrográficas del Ecuador

Nombre de la Cuenca	Extensión Km2	Población	Vegetación natural	Usos		
				Cuenca alta	Cuenca media	Cuenca baja
Esmeraldas*	21.418	1980: 1'450.000 hab. (incluye Quito y Esmeraldas)	20% bosques húmed.tropic.	uso intensivo expuesta a la erosión	fuerte presión poblacional	bosques naturales hacia la frontera con Colombia
Guayas***	42.000	1985: 3'000.000 hab. (inc. Guayaquil)	10% -bosque sub-húmedos tropicales (estribaciones) -manglares en el golfo.	uso intensivo pastizales	desarrollo agrícola de plantación	desarrollo agrícola de plantación
Jubones***	4.326	1982: 280.000 hab. (53% urbana)	22.6% bosque seco montano bajo	uso intensivo escasa veg. protectora agric. plantación	uso intensivo escasa veg. protectora agric. plantación	uso intensivo agricultura de plantación y camaroneras.
Pastaza**	20.543	1982: 750.000 hab. (ir c. Ambato, Riobamba, Latacunga)	21.6% en bosque húmedo tropical 80% sin veg. nat.	uso en ganadería y plantación	área de colonización dirigida y espontánea	agricultura y ganadería asociada a márgenes de los ríos
Santiago	26.127	1980: 280.000 hab.	60% bosque húmedo tropical	área de colonización ganadería extensiva	área de colonización dirigida y espontánea	agricultura y ganadería asociada a márgenes de los ríos

Fuente: *INERHI. *Recursos Hidrológicos Superficiales del Ecuador* Primera Evaluación. Tomos 8411. INERHI 1981.

**Gómez, Juan. PRONAREG. Com. pers.

***INERHI-CONADE. *Plan Hidráulico del Jubones*. Vol. I. Informe General n.d.

****INERHI "Cuenca Baja del Guayas". Informe Final. 1984.

CUADRO N° 26

Pisos ecológicos: Cinco cuencas seleccionadas

	Cuenca del Santiago	Cuenca del Pastaza	Cuenca del Esmeraldas	Cuenca del Guayas	Cuenca del Jubones
1. Bosque Pluvial sub-alpino	<p>Area: 16.906 has. Uso del suelo: -escasa presión humana, poco ganado bovino y ovino.</p>	<p>Area: 18.062 has. -escasa presión, pocas cabezas de ganado. -desarrollo de fauna silvestre.</p>	<p>Area: 74.125 has. -pastoreo extensivo, pocas cabezas de ganado. -poca población asentada.</p>	<p>Area: -suelos inestables en donde se produce erosión natural, agudizada por pastoreo extensivo.</p>	
2. Bosque muy húmedo sub-alpino		<p>Area: -por alta precipitación, no hay asentamientos humanos, pastoreo de pequeña escala, modalidad extensiva.</p>	<p>Area: 19.125 has. -páramos, escasa utilización.</p>	<p>Area: -muy escasa utilización, pocas cabezas de ganado ovino, asentamientos humanos poco estables.</p>	
3. Bosque pluvial montano		<p>Area: 145.000 has. -predominancia de condiciones naturales.</p>	<p>Area: 4.937 has. -pastoreo extensivo de ganado vacuno y equino.</p>		
4. Bosque muy húmedo montano bajo	<p>Area: 136.344 has. Uso del suelo: -Cubierto de vegetación natural con pequeños espacios de cultivo de café y pastizales en mesetas.</p>	<p>Area: -zona de baja población -fincas con cultivos precarios.</p>	<p>Area: 106.312 has. -muy escasa utilización excepto por pequeñas áreas al N.O. de Quito dedicadas a pastizales.</p>	<p>Area: -sin intervención humana por su inaccesibilidad.</p>	
5. Bosque muy húmedo premontano	<p>Area: 766.250 has. -alta proporción en bosques naturales, el resto en pastizales y cultivo de café, papaya, plátano, etc.</p>	<p>Area: 444.000 has. -zona antigua de colonización, pero restringida al borde de las carreteras. -población indígena en cultivos tradicionales.</p>	<p>Area: 560.937 has. -totalmente colonizada y dedicada a pastoreo y agricultura.</p>	<p>Area: -colonización, dedicada a praderas de pastizales, con ganadería más o menos extensiva, cultivo de frutales.</p>	

6. Bosque húmedo tropical	<p>Area: -fincas de cultivos múltiples, y pastizales con pocas cabezas de ganado.</p>		<p>Area: 534.000 has. -uso intensivo junto a ríos donde terrenos sedimentados mejoran su productividad.</p>	<p>Area: cultivo de banano, palma africana. -grandes áreas de pastizales. -cultivos asociados de enriquecimiento de suelo</p>	
7. Bosque muy húmedo montano	<p>Area: 239.875 has. Uso del suelo: -pastoreo extensivo de ganado vacuno y bovino.</p>		<p>Area: 238.593 has. -vertiente occidental, casi inalterada. -vertientes internas, cultivos agrícolas y praderas arboladas.</p>	<p>Area: Uso exclusivo en pastoreo extensivo de ganado bovino y ovino; recolección no intensiva de leña, y cultivos agrícolas, papa, oca, mellocos, etc.</p>	<p>Area: 47.150 has. -alta utilización en pastoreo de ganado vacuno y ovino; cultivos intensivos permanentes; -unidad degradada.</p>
8. Bosque húmedo montano bajo	<p>Area: 474.469 has. Uso del suelo: -Mayoría en colonización de ganadería extensiva, cultivos; erosión por falta de medidas de conservación de suelo y topografía accidentada.</p>	<p>Area: 43.000 has. Zona muy degradada, en pastoreo extensivo de ganado; cultivo de maíz, fréjol y frutales, sin medidas de control de erosión.</p>	<p>Area: 245.687 has. -valles cercanos a Quito: urbanizados -estribaciones en vegetación natural. -pendientes suaves en pastoreo de vacunos.</p>	<p>Area: -pastoreo de ganado bovino, extensivo; -cultivo de habas, papas, trigo, alverjas y hortalizas.</p>	<p>Area: 41.437 has. -cultivos anuales en lugares menos accidentados, con pastizales; prácticas agrícolas primitivas; no medidas de protección de suelos.</p>
9. Bosque húmedo pre-montano	<p>Area: 390.000 has. La mayor parte con cubierta vegetal natural; pastizales junto a carreteras y microvalles con pocas unidades bovinas. Cultivo precario.</p>	<p>Area: 8.093 has. Casi totalmente deteriorada por uso intensivo (atravesada por carretera Ambato-Baños-Puyo). Cultivo en terrazas planas; frutales.</p>	<p>Area: 157.250 has. Cultivos y pastoreo, vegetación prácticamente inalterada en áreas de pendiente.</p>	<p>Area: Pastizales para ganadería; sin manejo. Cultivo de de frutales y café.</p>	<p>Area: 59.844 has. Poco uso agropecuario por topografía accidentada, en playas del río y microvalles hay cultivo de café de sombra y pastizales para vacunos.</p>
10. Bosque seco tropical			<p>Area: 43.219 has. Pastoreo de ganado vacuno; cultivo de café, cacao y frutales; cultivos con poca técnica.</p>		<p>Area: 17.000 has. Grandes plantaciones de banano; menor escala cacao, pasturas y arroz; además frutas.</p>

Continuación del cuadro N° 26
Pisos ecológicos: Cinco cuencas seleccionadas

	Cuenca del Santiago	Cuenca del Pastaza	Cuenca del Esmeraldas	Cuenca del Guayas	Cuenca del Jubones
11. Bosque húmedo montano	Area: 186.313 has. Pastoreo de ganado en partes altas y cultivo agrícola en partes bajas; sin técnicas de conservación o fertilización.	Area: 370.813 has. Grandes haciendas, terrenos comunales y pequeños lotes de ex-huasipungos. Alta población indígena en cultivos anuales. Pastoreo.	Area: 78.375 has. En cultivos anuales y considerable extensión en ganado vacuno de alta rentabilidad.	Area: Mayoría en pastoreo extensivo y cultivo de papas, trigo, cebada y hortalizas.	Area: 69.750 has. Uso sostenido por muchos años para pastoreo extensivo y producción de leña; muy baja densidad de población; destrucción por fuego en pajonales, pastos.
12. Bosque seco montano bajo	Area: Area muy utilizada en agricultura; áreas con riego en ganadería; agricultura con tecnología rudimentaria. Aisladas plantaciones bosque.	Area: 123.063 has. Desprovista de vegetación, consecuencia de sobre uso; alta población; requiere de medidas de rehabilitación.	Area: 61.875 has. Escasa vegetación de tipo xerofítico (seco); áreas sub-desérticas. Podrían ser agrícolas con riego.	Area: Utilizada en su totalidad en cultivos agrícolas en valles de riego perenne hay pastizales para madera; no hay control erosión.	Area: 97.812 has. Alta densidad de población; área en proceso de destrucción cultivos precarios en zonas de deslizamientos. Cultivo de caña en áreas bajas. Aptas para riego.
13. Bosque seco pre-montano				Area: Región muy accidentada ha limitado cultivo agrícola; hay cultivo de café de sombra, naranja, ganadería extensiva donde el relieve lo permite.	Area: 44.000 has. Cultivo de caña de azúcar y frutales en áreas de poca pendiente donde hay riego; alta densidad de población; pastoreo extensivo de cabras.
14. Bosque muy seco tropical			Area: 8.937 has. Zona muy poblada; muy escasa vegetación natural.		Area: 16.313 has. Vegetación original destruida para uso como leña, carbón y madera; por condiciones climáticas favorables, cultivos de ciclo corto; riego; pastos.

15. Estepa montano

Area: 1.875 has.
Mayoría en pastoreo extensivo de ganado vacuno y ovino. Cultivos en zonas bajas donde se usa riego.

16. Estepa espinosa montano bajo

Area: 43.625 has.
Area más presionada por población humana en toda la cuenca (Ambato y Riobamba); por riego se dan cultivos intensivos, plantaciones de eucalipto

Area: 22.187 has.
Exclusivamente a pastoreo extensivo de ganadería caprina. Cultivo de frutales en pequeños lotes con riego.

Area: 21.625 has.
Cultivos restringidos a sitios planos y microvalles; maíz, trigo, alfalfa, frutales.

17. Monte espinoso montano

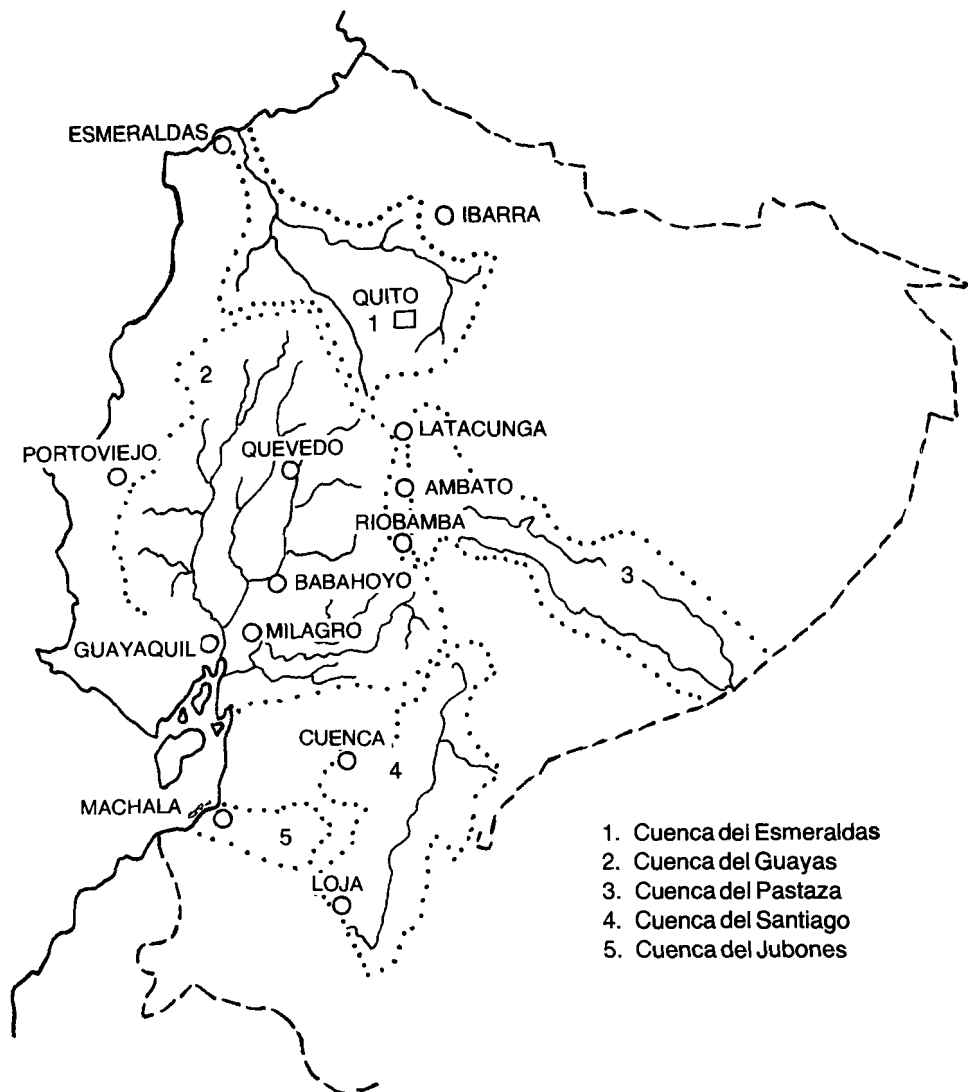
Area: 24.000 has.
Limitaciones climáticas y pendientes fuertes, impiden uso. En pequeños sectores planos se cultiva caña de azúcar, tomate, maíz y frutales.

Ref: Campusano, G. Estudio Ecológico de II Cuencas prioritarias, 1984.

Elaboración: Autoras.

MAPA N° 10

Algunas cuencas hidrográficas del Ecuador (una selección)



Fuente: Recursos Hidrológicos superficiales del Ecuador. Primera Evaluación. INERHI 1981, en Fundación Natura, 1986.

2. Erosión

Por primera vez en la historia del país, el Ecuador cuenta con una estimación de la superficie de suelos expuesta a erosión. Estos datos están contenidos en un estudio realizado conjuntamente por el Departamento de Suelos del Ministerio de Agricultura y Ganadería y la ORSTOM (Oficina de Investigación Científica de Ultramar, de la República Francesa).

El mencionado trabajo permite concluir que un 50% del territorio nacional está afectado por la erosión. En esta cifra están representadas todas las regiones geográficas del Ecuador, pero se destaca la región andina, tanto en sus zonas más elevadas —en las que se ubica un 30% de toda la erosión detectada— como en sus estribaciones occidentales y orientales, en las que se encuentra el otro 70%. En el área de las estribaciones, la erosión se asocia con la expansión de la frontera agrícola.²⁰

La amazonía ecuatoriana ha mostrado ser una región menos susceptible a la erosión en las zonas en que aún se encuentra una densa vegetación arbórea natural. Los procesos erosivos han empezado

a manifestarse en áreas donde esa vegetación ha sido reemplazada por la agricultura y ganadería impulsadas por la colonización. En esas zonas, la erosión se traduce en un empobrecimiento físico-químico del suelo y en deslizamientos y derrumbes.²¹

Como se ha dicho anteriormente, la erosión es un proceso natural que se agudiza por la influencia de varios factores. Entre ellos, cabe destacar los siguientes de carácter estructural: tenencia y distribución de la tierra, acceso a información y técnicas de cultivo; factores culturales: manejo tradicional de suelos y bosques; y, factores tecnológicos: métodos de conservación de suelos.

En lo que tiene que ver con los llamados factores estructurales, es notorio que en el país buena parte de los terrenos más planos y fértiles

20. Denoni, Georges y Viennot, Marc. "Métodos tradicionales y experimentales de Conservación de los Suelos en el Ecuador". Quito. ORSTOM 1987. pág. 2.

21. Custode Edmundo y Viennot, Marc. "El riesgo de erosión en la Región Amazónica" en CEDIG. *La Erosión en el Ecuador*. Documentos de Investigación N° 6. CEDIG. 1986. pág. 87.

están dedicados a la ganadería en gran escala, actividad a menudo desarrollada por grandes hacendados que previenen de ese modo eventuales reclamos de tierras para redistribución o conflictos laborales que suelen suscitarse en la actividad agrícola. Por su parte, los suelos más pobres, ubicados en fuertes pendientes y que han estado, por siglos, cubiertos de vegetación protectora, son el área de expansión de las comunidades campesinas.

Los factores culturales se refieren principalmente a los usos agrícolas de los sectores campesinos. Se observa que la labranza manual está muy poco extendida, y que la que se realiza con animales —usualmente en forma paralela a las curvas de nivel, método que minimiza el riesgo de erosión— va siendo reemplazada por la labranza mecánica.²² Esta última —hecha con tractor— se está generalizando como una forma “moderna” y eficiente, en épocas en que la mano de obra familiar escasea, en parte como resultado del proceso migratorio al que se hizo alusión anteriormente en este documento. Este tipo de labranza se realiza, en cambio, a favor de la pendiente, dejando zurcos verticales que aigieran la pérdida de suelos arrastrados por las aguas lluvias.

Todos estos factores llamados culturales se ven magnificados por la incapacidad del Estado de dotar a esas comunidades de información y medios para revertir esas tendencias y asimilar métodos agrícolas y ganaderos que aseguren la conservación del recurso suelo.

Si bien el MAG ha iniciado recientemente algunos trabajos de investigación en esta materia, el aparato de extensión agrícola del país dista mucho de estar en capacidad de poner en práctica las sugerencias y enfrentar eficazmente el problema.

La falta de cobertura de los servicios de extensión agrícola se torna más grave si se considera que el público al que debe dirigirse es una masa dispersa y aislada de campesinos, cuyo manejo del recurso no mejorará simplemente con el acceso a técnicas y conocimiento, sino que depende de una conjunción de factores sociales y económicos tales como la educación, el acceso a facilidades de crédito; en definitiva, la superación de las condiciones de marginalidad en que viven.

22. Leonard Friedl y Manuel Cririboga: *La Agricultura Andina: Propuesta de Investigación*. CAAP. Quito. 1984. Golte: *La Racionalidad de la Organización Andina*, IEP, Lima.

3. Riego y salinización

Una técnica de intensificación del cultivo agrícola conocida desde antes de la conquista es la del regadío. En sus formas menos complicadas se lo realiza por gravedad, es decir aprovechando la pendiente natural del suelo, y desviando agua, de cauces cercanos. Otras formas más sofisticadas prevén la utilización de bombas de agua y canales a varios niveles, así como represamientos de agua corriente como fuente.

Tanto los sistemas más antiguos como los más modernos de irrigación artificial generan dos consecuencias indeseables. La primera es la erosión: la presencia de agua en movimiento por los surcos de labranza facilita el desprendimiento y transporte de partículas de suelo, sobre todo si los surcos son verticales, a favor de la pendiente. El segundo efecto indeseable es el de la salinización, es decir la aparición de sales que, habiendo estado concentrados en las rocas inferiores del suelo, se disuelven en la capa de agua creada por el regadío (se produce una elevación de la capa freática por el ingreso de agua superficial y emergen a la superficie. Una vez ahí, el agua se evapora, dejando las sales afloradas o distribuidas por las capas superiores del suelo. Por este proceso los suelos pierden gradualmente su capacidad productiva, llegando en casos extremos a tornarse completamente infértiles.

El proceso de salinización se presenta con mayor frecuencia en zonas planas, donde el nivel de agua freática permanece cercano a la superficie y el agua adicional logra acumularse.

En el Ecuador los proyectos de riego han estado tradicionalmente a cargo del propietario, con escasa intervención del Estado. En la actualidad se estima que un 7% del área total bajo laboreo agrícola del país (400.000 hectáreas) está bajo regadío y consume unos 12 mil millones de metros cúbicos de agua por año.²³

Además del dominio del sector privado en este campo, otra de sus características ha sido su dependencia de la derivación de agua de los ríos que atraviesan el territorio. Son poco frecuentes los casos en que entidades regionales han creado reservorios para el efecto (el caso del CRM, Central de Rehabilitación de Manabí y la presa de Poza Honda ubicada en la misma provincia son los más notorios).

23. INERHI. Riego es Producción. Folleto divulgativo. 1985, pág. 7.

Según informaciones oficiales, en el futuro estas dos tendencias deberían revertirse. En primer lugar, el Estado entrará a desempeñar un papel mucho más activo en la creación de facilidades y administración de sistemas de riego, esperándose que llegue a sobrepasar la función del sector privado, mediante la implementación de grandes proyectos a ser financiados por el Fondo Nacional de Riego. Por otra parte, esos proyectos prevén, en buena parte de los casos, la construcción de represas y reservorios de uso múltiple en energía eléctrica, agua potable y regadío.

Los impactos de las grandes represas serán discutidos en mayor profundidad en la sección de recursos energéticos. Baste aquí señalar que la adopción de la estrategia de grandes proyectos, además de su alto costo económico tendrá altos costos ambientales, a cuya prevención aparentemente no se ha destinado aún recursos suficientes.

4. Los efectos: sedimentación

Se ha dicho que una consecuencia clara y directa de la mala administración de los recursos suelo y agua deriva, entre otros, en un problema de sedimentación. Este afecta a ríos, lagos y deltas y constituye una seria amenaza para la vida acuática y las obras civiles. Como se verá más adelante, las grandes represas sufren los impactos de la sedimentación y ven reducirse, drástica e inexorablemente, su vida útil excepto si se adoptan medidas de conservación de suelos en las cuencas de las que reciben sus aguas. También las pesquerías artesanales de agua dulce se ven afectadas por el fenómeno ya que el incremento de sedimentos en los cauces limita el paso de la luz solar. Con ello decrece la producción de material orgánico del que se alimentan los peces. Finalmente, cuando los sedimentos incluyen piezas de gran tamaño, o cuando las pequeñas partículas encuentran un obstáculo a su paso, van creando promontorios que dificultan la navegación y la hacen riesgosa.

De esta manera, en el manejo y problemática de los recursos suelos y aguas, se enhebran problemas estructurales, culturales y tecnológicos que para crear una cadena causal que se inicia en las altas cumbres y llega a afectar a los habitantes de las tierras más bajas. Su solución es, evidentemente, igual de compleja que el problema en sí, y atañe a todos y cada uno de los ámbitos mencionados.

II. Bosques

Al hablar de los bosques como recursos naturales, y según la definición que se ha adoptado para ellos en este documento, nos referimos a las formaciones destinadas al aprovechamiento maderero. En condiciones ideales, dicho recurso estaría conformado principalmente por plantaciones establecidas para el efecto, en tanto que los bosques naturales cumplirían una función protectora y servirían sólo de modo colateral a la industria maderera.

Pero las circunstancias del país distan mucho de ser las ideales: los bosques naturales son la base del aprovechamiento maderero y las plantaciones forestales son demasiado pequeñas para tener que desempeñar un papel relevante en la provisión de materia prima para la industria.

De ese modo, al hablar del recurso forestal nos vemos forzados a hablar de bosques naturales y, por lo tanto, a duplicar la mención hecha acerca de los bosques húmedos tropicales —que fueran tratados bajo la categoría de ecosistemas— que constituyen, como se verá más adelante, la mayor parte del recurso forestal tal y como está concebido por la política oficial al momento.

En un afán por prestar atención a las funciones ecológicas que cumplen los bosques, se ha creado la categoría de “bosques protectores” para diferenciarlos de los “bosques productores”. Sin embargo, hasta ahora no existe una cuantificación de dichos grupos, ni se han exhibido o discutido los criterios que se usan para asignar masas boscosas a cada categoría. El Ministerio de Agricultura no cuenta con información completa para definir la extensión y localización de los bosques productores versus los bosques protectores. Más aún, ni siquiera se dispone de datos cuantitativos acerca de la extensión de los bosques en general.

En estas circunstancias, mal se puede esperar que los recursos forestales tengan un manejo adecuado. La falta de una base de información sólida vuelve infructuosos los esfuerzos que eventualmente se hagan en favor de su administración. El apoyo a la tarea de recolección de datos, sistematización de la información y procesamiento de la misma bajo conceptos, métodos y técnicas adecuadas debe constituir una prioridad para el Ministerio en cuestión.

En esta sección se hace una revisión somera de los pocos datos que han podido ser recolectados en este campo, poniendo énfasis en su significación ambiental y haciendo algunas reflexiones en torno a las perspectivas en el manejo de este recurso.

1. El recurso

Se estima que alrededor de la mitad (47%) de la superficie del país está cubierta de bosques; esto es, aproximadamente 12 millones de hectáreas. Esas extensiones corresponden principalmente a la región amazónica, la provincia de Esmeraldas y a las estribaciones orientales y occidentales de la Cordillera de los Andes.

Dichas superficies forestales estarían distribuidas entre las tres regiones geográficas del país de la siguiente manera: 9'750.000 en el Oriente —estimación hecha a *grosso modo* a partir de un cálculo de la superficie de la región, sin tomar en cuenta las áreas intervenidas y las superficies de agua—; 1'450.000 hectáreas en la Costa;²⁴ y, 150.000 en la Sierra.

Se estima que de esos 12 millones de hectáreas, un 60% (8'400.000) serían accesibles a la explotación maderera.

CUADRO N° 27
Plantaciones Forestales en Ecuador
Tres regiones. 1962-1986 en hectáreas

Región	1962-1966	1967-1971	1972-1976	1977-1981	1982-1986	Total
Costa	2.154	3.429	5.623	4.255	5.668	21.129
Sierra	5.541	8.677	14.061	20.839	38.759	87.877
Oriente	—	145*	402	423	1.440	2.410
TOTAL	7.695	12.251	20.086	25.517	45.867	111.416

Fuente: Informes de la DINAF, Weber P. y J. Salinas, MAG. 1985, en Aguirre, Carlos et. al. 1986

Elaboración: autoras

* Datos disponibles para 1969-1971

24. Aguirre, Carlos.- Datos elaborados para el presente documento. 1986.

CUADRO N° 28

Producción de los Viveros Nacionales - 1986

Especies - Nombre Común	N° de Plántulas (x 1.000)
Pinus Radiata	4.000
Pinus spatula	1.990
Eucaliptus globulus	2.000
Eucaliptus salun	700
Eucaliptus rostrata	365
Ciprés	3.000
Acacia	32
Teca	1.200
Laurel	100
Guayacán	35
Pacheco	42
Nogal	85
Cedro	187
Aliso	1.200
Caoba	83
Acacias - amarilla	143
Acacias - roja	13
Acacias - azul	181
Fernán Sánchez	428
Leucaena	194
Tulipán	67
Algarrobo	31
Amarillo	6
Roble	900
Eucalipto de la costa	60
Simón	29
Sayque	6
Caña Fístula (guadúa)	7

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección Nacional Forestal. 1987.

Frente a estas extensiones de bosques naturales están las superficies de plantaciones forestales que se detallan en el Cuadro 27. Como puede verse, la Sierra ha recibido más atención que las otras dos regiones, en tanto que el Oriente está muy lejos de las dos primeras.

Un obstáculo principal al establecimiento de plantaciones forestales es la carencia de viveros y la consiguiente baja de producción de plantas para distribución y venta masiva. El Cuadro 28 da una idea de la capacidad de los viveros del país al ofrecer las estadísticas de producción de plántulas para el año 1986.

Los datos proporcionados muestran que la mayoría de las plantas producidas (83%) son especies exóticas de rápido crecimiento (eucalipto y pino). Las demás son especies arbóreas nativas.

Las provincias en las que se observa mayor producción son, en orden de volumen producido, Loja: 2.4 millones de plántulas; Pichincha: 2.3; Cotopaxi: 2.1; Guayas: 1.9; y, Chimborazo: 1.7.

Esta producción de plantas está en manos de instituciones públicas como el Ministerio de Agricultura y Ganadería, los Municipios, organismos regionales como el CREA y PREDESUR, y de empresas particulares como ENDESA.

Si se depende únicamente de la capacidad de estos viveros, el alcance de las plantaciones continuará siendo mínimo.

2. La explotación del recurso

Se estima en alrededor de un millón de metros cúbicos la explotación anual de madera en trozas, habiéndose registrado poco más de 800.000 m³ en 1981 y 900.000 m³ en 1983.²⁵

Los métodos de explotación maderera en el Ecuador han sido criticados por mantener tasas de aprovechamiento sumamente bajas. Se estima que por la utilización de tecnología poco apropiada, el recurso se explota en no más de un 35% de la troza. El Cuadro N° 29 presenta una muestra de los niveles de aprovechamiento típicos en nuestro país. En ese Cuadro se observa el aprovechamiento (B/A: Volumen total/Volumen comercial) que oscila entre un 31% y un 56%.

25. Asociación de Industriales Madereros, AIMA. *Diagnóstico actualizado del sector de la madera en el Ecuador*. Quito: n.d. 1985, pág. 9.

CUADRO N° 29

Inventarios Forestales en la Región Litoral - Varios años

Nombre del Estudio	Area Inventariada (has.)	Vol. total	Vol. comerc.	B/A %
		x ha. m ³ A	x ha. m ³ B	
Desarrollo del Noroccidente, DEFORNO, 1969	1'300.000	130	51	39%
Cuenca del Río Guayas, CEDEGE, 1970-2	450.000	120	39	32%
Varias áreas separadas, DDF-MAG, 1970-1980	70.000	70	22	31%
Proyecto Desarrollo de Bosques del Sur, PREDESUR, 1976	220.000	22.6	12	53%
Manglares, El Oro, PREDESUR, 1976	52.000	55	19	35%
Proyecto Pto. Ila-Chone, MAG, 1979	170.000	73	38	52%
Proyecto Suma-Pedernales, IERAC, 1984	200.000	81	45	56%
Unidad de Desarrollo Rural (UDRI), Consejo Provincial de Pichincha, 1984	313.000	94	43.6	46%

Fuente: Aguirre, Carlos. Datos elaborados para el presente documento. 1986.

3. Pérdida y recuperación de bosques

✦ Por la presión de la actividad maderera y también como resultado de la recolección, constante de leña por parte del pequeño campesino ecuatoriano, los bosques naturales están retrocediendo. Obviamente no se cuenta con cifras exactas acerca del ritmo al que lo hacen, pero se han presentado algunos cálculos y estimaciones. Por ejemplo, se piensa que en bosques de una densidad de 70 a 80 m³ por hectárea se deforestan unas 25.000 hectáreas por año. Esa cifra sube a 50.000 hectáreas anuales en bosques de densidad de 30 a 40 m³ por hectárea.²⁶

Si se comparan estas cifras aún parciales con la tasa de reposición de bosques (plantaciones forestales), se tiene una realidad alarmante.

26. Aguirre, Carlos. Datos elaborados para el presente documento. 1986.

Con el fin de repoblar las áreas de aptitud forestal actualmente no cubiertas de bosques en las tres regiones geográficas del país, se requerirían 300 años en la Costa, 200 en la Sierra y unos 4.000 para repoblar el Oriente a las tasas vigentes de reforestación.²⁷

✂ A esta preocupante realidad se añade el hecho de que la reforestación se está dando con las especies exóticas que predominan en los viveros del Ecuador, principalmente eucalipto y pino. Esas especies presentan problemas ecológicos de difícil solución (ressecamiento y esterilización del suelo, respectivamente). Las especies nativas, de más lento y difícil crecimiento, suministrarían, en cambio, rico material genético y duraderas funciones protectoras al suelo, y servirían también de *habitat* propicio para especies faunísticas que al momento ven retroceder inexorablemente el territorio en que pueden establecerse.

✂ Todas estas anotaciones permiten concluir que, en la actualidad, el uso del recurso forestal en el Ecuador se realiza siguiendo un patrón extractivo que dista mucho de poder ser catalogado como un sistema de manejo. Incluso la actividad de extracción peca de ineficiencia y desperdicio, y contribuye a mantener una constante presión sobre los bosques naturales restantes, sin que los beneficiarios del aprovechamiento del recurso se hayan visto obligados a reinvertir en él parte de sus réditos. El recurso así administrado, sigue una racional fundamentalmente económica y de corto plazo que, no apunta a mantener una explotación sostenida del mismo.

El recientemente iniciado programa gubernamental conocido como "Plan Bosque", que consiste en la concesión de préstamos blandos para reforestación, podría ser una vía de solución alternativa, siempre y cuando logre curvar la tendencia actual a la plantación de especies exóticas y pueda ponerse al alcance del sector campesino en los términos en que lo está para los fuertes sectores empresariales.

En todo caso, las serias deficiencias que acusa el sistema de producción de plántulas es un obstáculo fundamental para la labor de reforestación en el Ecuador.

27. Aguirre, Carlos. op. cit.

III. Recursos energéticos

Estos recursos son de vital importancia como fuente de divisas (en el caso del petróleo y su exportación), como generadores de capacidad industrial (en particular la energía eléctrica), y como insumo indispensable en los hogares ecuatorianos (gas y leña, principalmente). En sus múltiples facetas, los recursos energéticos facilitan e impulsan el desarrollo del país.

Desde el punto de vista ambiental, interesa saber cuáles son los riesgos e impactos asociados con la explotación y consumo de estos recursos, y qué alternativas existen para disminuir los efectos indeseables, sin dejar de proveer al país de todos sus beneficios. Esta sección revisa los impactos ambientales asociados a la producción petrolera y a la de energía hidroeléctrica. También se hace mención a otras fuentes energéticas tradicionales y alternativas.

1. La evolución del consumo energético en el Ecuador

Con el fin de situar al tema en su contexto, es necesario revisar las cifras disponibles acerca de los cambios operados en los últimos años en términos de consumo de algunos productos energéticos. El Cuadro N° 30 y el Gráfico N° 12, muestran que el consumo total ha crecido sostenidamente durante el período 1969-1985.

CUADRO N° 30

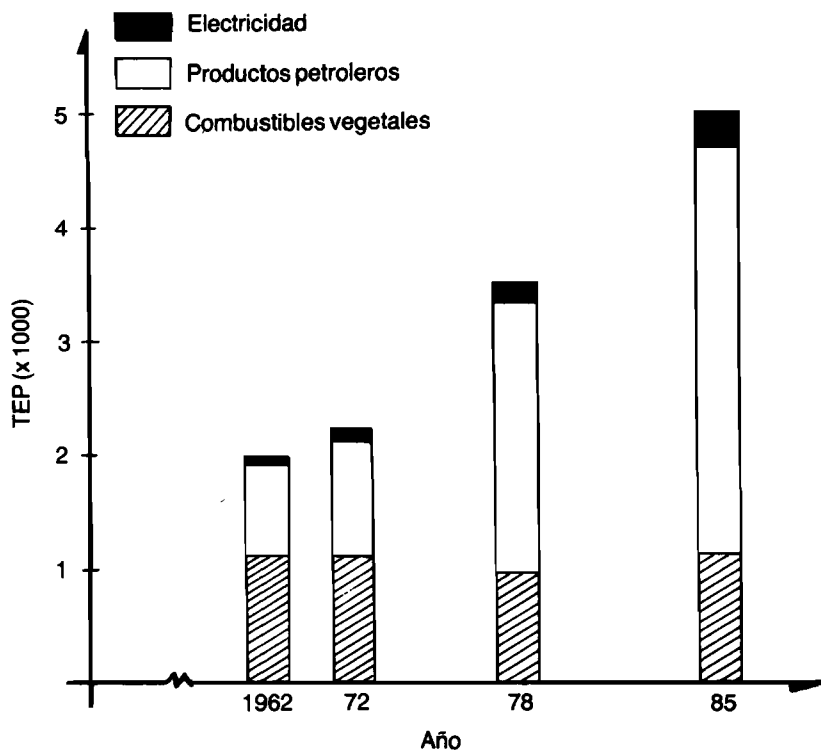
**Consumo energético total en el Ecuador. 1969, 1972, 1978, 1985
en toneladas equivalentes de petróleo**

Rubros	1969	1972	1978	1985
Combustibles Vegetales	1.136 ^a	1.112 ^a	969 ^a	1.125 ^b
Productos de Petróleo	829 ^a	1.062 ^a	2.378 ^a	3.560 ^b
Electricidad	60 ^a	79 ^a	188 ^a	321 ^b
TOTAL	2.025 ^a	2.253 ^a	3.535 ^a	5.006 ^b

a. Diagnóstico de la Situación del Medio Ambiente en Ecuador. 1981.

b. INE. Datos preparados para Fundación Natura, 1986.

GRAFICO N° 12
Evolución del consumo energético en Ecuador



Fuente: Nacional de Energía. "La proyección de la demanda de la energía en el Ecuador: análisis de estudios sectoriales". Quito. Dirección de Planificación. Mimeo. 1986.

Entre 1969 y 1972 se ha dado un incremento promedio anual del 3.6%; entre 1972 y 1978 se produjo el mayor crecimiento de todo el periodo, con un promedio anual del 7.8%, mientras que entre 1978 y 1985 ese promedio ha sido del 5.9% anual. Esta tendencia creciente impone una serie de presiones sobre la capacidad de los recursos y del Estado para atender dicha demanda expansiva.

En términos de distribución del crecimiento observado, es notorio que mientras el consumo de leña (principalmente para uso doméstico aunque también para algunas ramas industriales dado su bajo costo) ha mantenido un nivel prácticamente estable, el de productos petroleros y electricidad se ha multiplicado casi 5 veces en el período 1969-1985.

Resulta interesante anotar que la demanda se ve afectada por los cambios en el precio del producto, por lo menos en lo que toca al consumo de ciertos sectores como el del transporte. Este último ha experimentado una cierta transición del consumo de gasolina —que ha crecido sólo en un 0.58% entre 1978 y 1985— al de diesel, que registra un crecimiento del 8.29% en el mismo período.

El consumo de energía eléctrica se ha incrementado también de manera significativa: en el sector doméstico, comercial y público, en un 6.22% entre 1978 y 1985. En el sector industrial ese aumento fue mucho mayor: 11.95% para el período.

La leña, destinada en su casi totalidad al consumo doméstico, ha disminuido en importancia. Ello puede deberse al efecto combinado de la disminución de bosques al alcance de las comunidades rurales y una mayor disponibilidad —aunque a más alto precio— de los derivados de petróleo, sobre todo kerex y gas.

A continuación se hará una rápida revisión de los principales componentes de la oferta energética, es decir de los productos que abastecen el consumo del que se ha venido hablando.

2. La oferta energética

Los productos a los que se hará referencia en esta sección han sido ya mencionados, en su mayoría, en el segmento anterior. Se trata del petróleo, la electricidad, la leña, y otras fuentes alternativas. No se analizará el carácter económico, tecnológico o aún social de su aprovechamiento sino, más bien, algunas de las ventajas, desventajas y problemas ambientales vinculados a su explotación.

a) El Petróleo

El petróleo es un recurso relativamente nuevo en el panorama energético del Ecuador. Es apenas en los primeros años de la década de

CUADRO N° 31
Indicadores de consumo interno de combustibles
Promedio anual en miles de barriles

Conceptos	1970-1972	1977-1979	1982-1984
1. Gasolinas:	3.470	8.488	10.163
a. Super, 92 octános	a	a	459
b. Especial, 80 octános	2.122	7.736	9.125
c. Corriente, 63 octános	1.348	752	579
2. Kérex	844	2.671	2.295
3. Diesel	1.966	4.851	6.206
4. Turbo y gasolina de aviación	369	924	824
5. Residuo	2.226	4.224	7.224
6. Gas licuado	96	762	1.676
7. Lubricantes	107	226	275
8. Otros ^b	210	544	470
TOTAL	9.228	22.690	29.133

Fuente: Estadísticas Petroleras, Dirección de Hidrocarburos.

En Plan Nacional de Desarrollo 1985-1988, Tomo principal, página 56.

a. Para estos años no existía este tipo de gasolina.

b. Incluye: Mineral Turpentine, Rubber Solvent, Solvent 1, Spray Oil y Asfaltos.

los 70 que los volúmenes de explotación llegan a niveles significativos. Desde entonces, su producción anual se ha multiplicado varias veces y el consumo de sus derivados es cada vez mayor, como se observa en el Cuadro N° 31.

El promedio de crecimiento anual en los períodos analizados muestra:

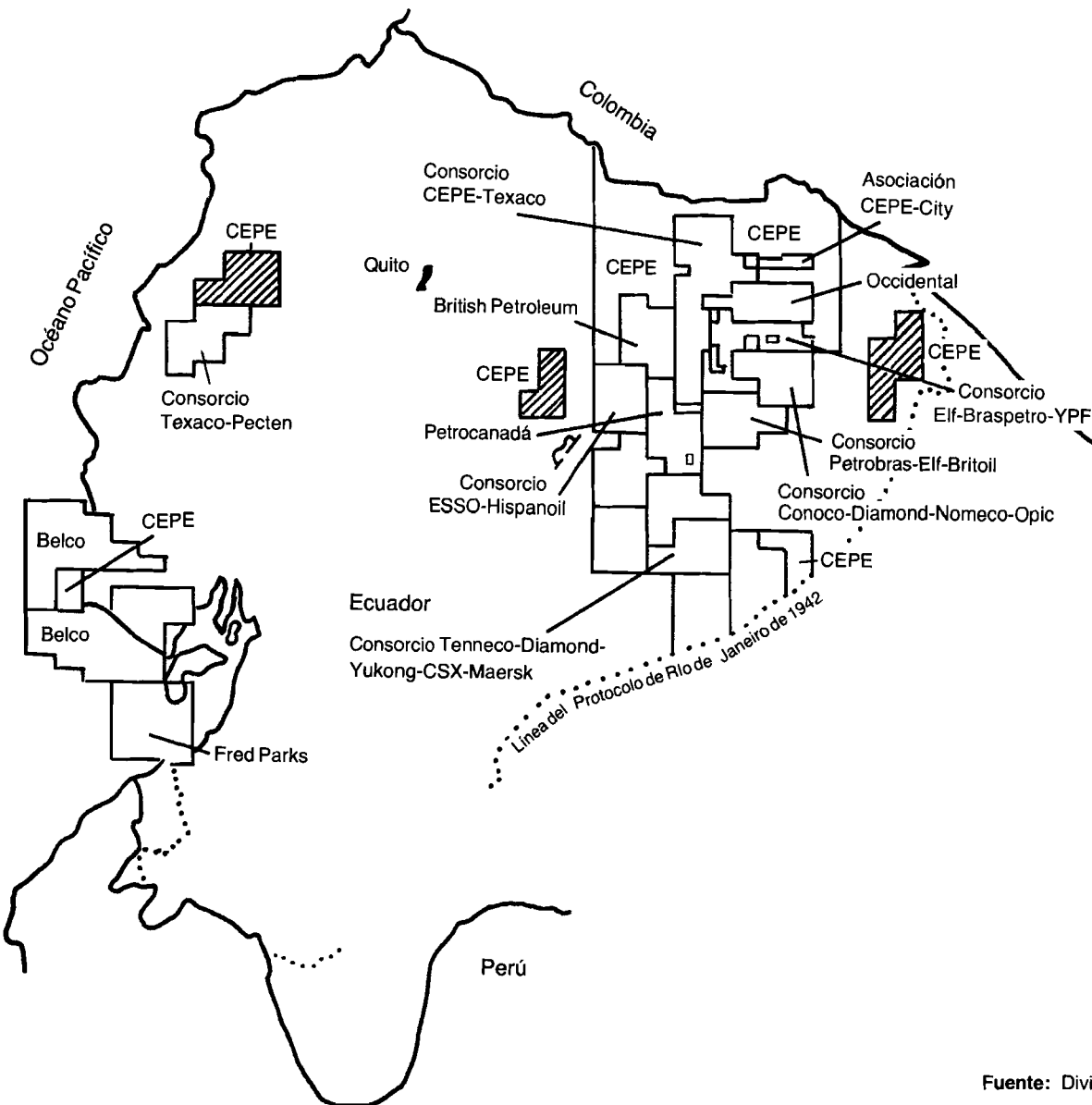
- 1969 a 1972: incremento promedio de un 3.6% anual
- 1972 a 1978: incremento promedio de un 7.8% anual
- 1970 a 1985: incremento promedio de un 5.9% anual

Evidentemente, la época de bonanza petrolera del país trajo consigo un incremento notable en la demanda energética.

En gran parte por las presiones económicas que enfrenta el país, y dada la actual política petrolera, los volúmenes de explotación están siendo elevados como nunca antes. Sin embargo resulta aventurado afirmar qué duración tendrá la explotación de petróleo en el Ecuador.

MAPA N° 11

Mapa petrolero del Ecuador de CEPE

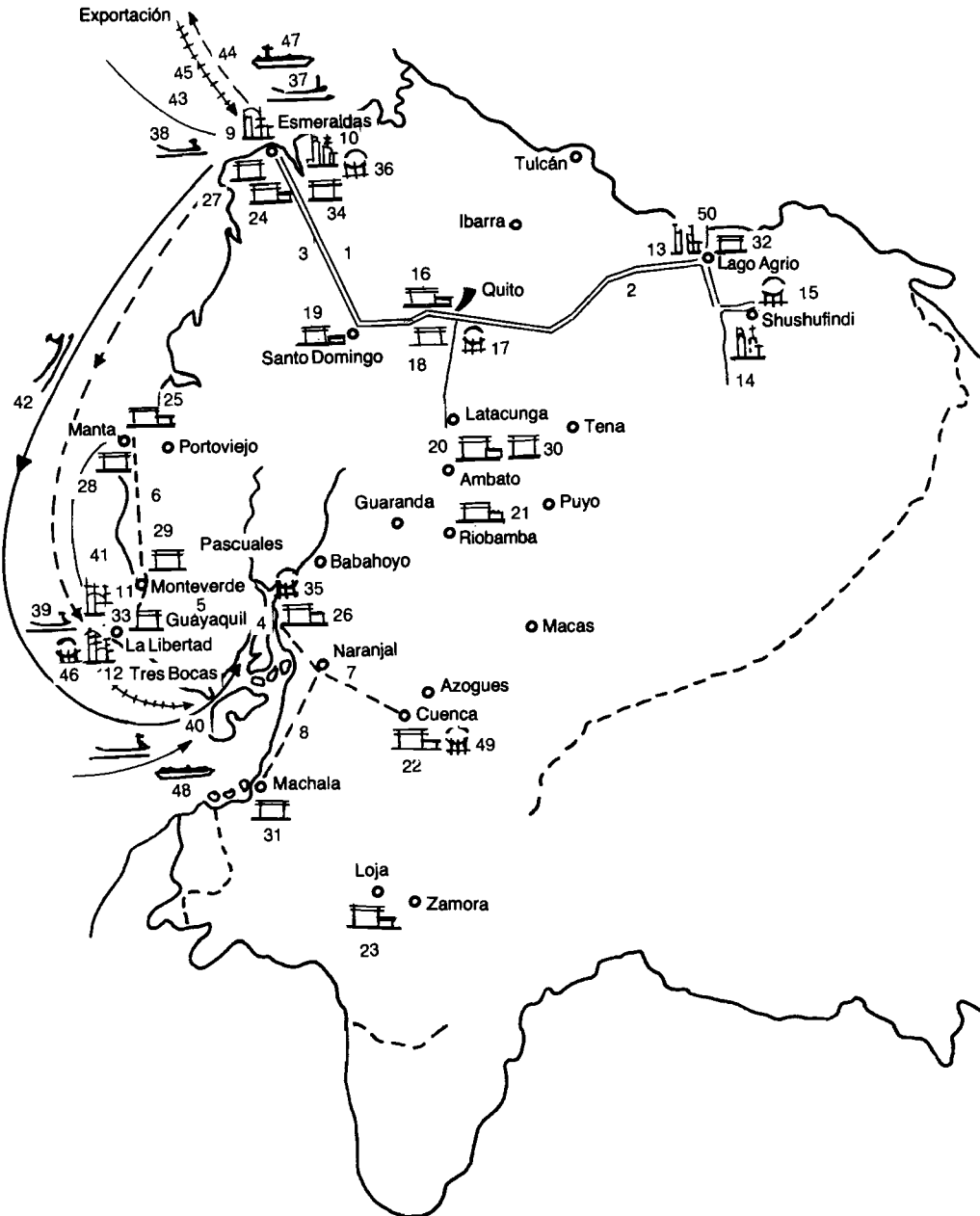


Áreas de exploración y explotación

	Hectáreas
1. CEPE	
En explotación	
Nororiente	240.000
Tiguino	20.000
Península	20.000
Subtotal	280.000
En exploración inmediata	
Nororiente	1'000.000
Centro Oriente	60.000
Península	40.000
Subtotal	1'100.000
En exploración mediana	
Manabí	200.000
Tiputini	220.000
Suroriente	120.000
Pangarayacu	120.000
Subtotal	660.000
Total CEPE	2'040.000
2. CEPE Texaco	420.000
CEPE City	40.000
3. Contratos de riesgo	
Cuatro rondas	2'933.000
Quinta ronda	1'200.000
Total	6'633.000
Áreas potencialmente hidrocarburíferas adicionales de CEPE	
Costa afuera	1'200.000
Costa adentro	3'000.000
Región amazónica	2'700.000
Total	6'900.000

MAPA N° 12

Infraestructura petrolera de CEPE



Legenda

- | | |
|--|---|
| 1 Oleoducto transecuatoriano | 26 Terminal de combustibles Pascuales |
| 2 Gaseoducto Shushufindi-Quito | 27 Ampliación almacenamiento derivados (Esmeraldas) |
| 3 Poliducto Esmeraldas-Quito-Ambato | 28 Nuevo Terminal de almacenamiento derivados en Manta |
| 4 Poliducto Tres Bocas-Pascuales | 29 Nuevo terminal de almacenamiento derivados Monteverde |
| 5 Poliducto Monteverde-Pascuales (en estudio) | 30 Ampliación terminal almacenamiento derivados Ambato |
| 6 Poliducto Libertad-Monteverde-Manta (en estudio) | 31 Nuevo Terminal almacenamiento derivados en Machala |
| 7 Poliducto Pascuales-Naranjal-Cuenca (en estudio) | 32 Almacenamiento crudo Lago Agrio |
| 8 Poliducto Naranjal-Machala (en estudio) | 33 Almacenamiento crudo Libertad |
| 9 Refinería Esmeraldas | 34 Terminal de almacenamiento de crudo Esmeraldas |
| 10 Ampliación Refinería Esmeraldas (construcción) | 35 Planta de almacenamiento y envasado de gas de el Salitral |
| 11 Refinería Anglo | 36 Planta de producción, almacenamiento y envasado de gas de Esmeraldas |
| 12 Refinería Repetrol | 37 Terminal marítimo de Balao |
| 13 Refinería Lago Agrio | 38 Terminal provisional Esmeraldas (TEPRE) |
| 14 Refinería Amazonas (construcción) | 39 Terminal marítimo de La Libertad |
| 15 Planta de gas de Shushufindi | 40 Terminal Tres Bocas |
| 16 Terminal de productos limpios de El Beaterio | 41 Terminal marítimo de Monteverde (Proyecto) |
| 17 Planta de almacenamiento y envasado de gas de El Beaterio | 42 Cabotaje |
| 18 Ampliación terminal de El Beaterio | 43 Importaciones |
| 19 Terminal de almacenamiento de Sto. Domingo de los Colorados | 44 Crudo Oriente |
| 20 Terminal de almacenamiento de derivados Ambato | 45 Fuel Oil |
| 21 Terminal de almacenamiento de productos limpios Riobamba | 46 Planta de almacenamiento y envasado de Sta. Elena |
| 22 Terminal de almacenamiento de combustibles Cuenca | 47 Terminal gasero de Esmeraldas |
| 23 Terminal de almacenamiento de Loja | 48 Terminal gasero de El Salitral |
| 24 Patio de tanques de Esmeraldas | 49 Planta de almacenamiento y envasado de gas de Cuenca |
| 25 Terminal de derivados Manta | 50 Oleoducto Lago Agrio-San Miguel |

Los impactos ambientales de la explotación de este recurso son bastante evidentes. En primer lugar está la ocupación de territorios cubiertos por sistemas ecológicos que constituyen parte importante del patrimonio natural de todos los ecuatorianos.

La incursión petrolera en la región amazónica ecuatoriana ha sido extremadamente agresiva. Como se observa en el Mapa N° 11, prácticamente todo el Oriente está distribuido entre las compañías nacionales y extranjeras dedicadas a la explotación petrolera.

El proceso de explotación petrolera exhibe impactos ambientales de consideración a lo largo de todas sus etapas. De principal importancia es la apertura de vías de penetración en zonas de prospección, exploración, explotación y transporte. Esas vías, a menudo abiertas en bosque primario —o bosque virgen—, son la invitación irresistible para la colonización espontánea: sin vías, los colonos mal podrían asentarse en la densa selva amazónica. Estas han sido trazadas y ejecutadas presumiblemente sin mayor consulta acerca de sus posibles impactos ecológicos o, en todo caso, subestimando argumentos conservacionistas o legales, como en el caso de la Reserva Cuyabeno (ver Mapa N° 9) que a pesar de ser un área protegida, se halla intervenida por la explotación petrolera en casi 2/3 partes de su superficie.

En los sitios de explotación petrolera propiamente dicha se presentan problemas de contaminación por falta de un sistema efectivo de disposición del agua de formación (que acompaña al petróleo), y del petróleo de desecho que, junto con el agua, se ubica en piscinas de decantación no impermeables. En esas piscinas el agua se filtra y el petróleo queda convertido en una capa gruesa que no solamente cubre la superficie de la piscina, sino que a menudo fluye fuera de ella, sobre todo como efecto de las fuertes lluvias tan comunes en la región. Como resultado mediato, se contaminan de petróleo los ríos y riachuelos, produciendo condiciones adversas a la proliferación y sobrevivencia de flora y fauna.

Una vez que el petróleo es extraído de los pozos, entra a la tubería que lo transportará hacia el litoral. A lo largo de ese ducto se han producido numerosos derrames accidentales (ver el Mapa N° 12 y el Cuadro N° 32).

CUADRO N° 32

Resumen de los derrames de crudo ocurridos entre 1972 y 1980

Fecha Derrame	Nombre Sector	ABSCI	Zon Bbls	Derram	Causas	Contaminó a	Tipo Doc.
22/06/72	San Juan	265+000	6	450	Neplo roto	—	
01/07	Río Esmeraldas	—	9	40.000	Explosión	Río Esmeraldas	
—	Río Viche	—	9	—	válvula	Río Viche	
02/07	Río Viche	—	9	—	Incendio		
25/04/73	Est.Lumbaquí	—	2	2.190	Incendio	Río Due (Aguarico)	
18/08	Papallacta	189	4	10	rotura	Río Quijos	
01/06	Est.a.Chiriboga	273+700	6	—	fuga	—	
07/07/74	San Fermín	163	3	6.454	rotura	Río Quijos	
19/10	Est.Baeza	164+100	3	—	rotura	Río Quijos	
18/02	El Carmen	—	8	—	rotura	—	
07/07	Río Aguarico	—	1	66.952	rotura	Río Aguarico	
16/08	Río Quijos	164	3	8.611	reparación	Río Quijos	
23/08	Río Quijos	163	3	1.200	reparación	Río Quijos	
21/08	Río Quijos	—	3	9.811	válvula de teneas	Río Quijos	
10/07	Río Quijos	—	3	6.848	rotura	Río Quijos	
17/07	Río Aguarico	—	—	35.000	rotura (diesel)	Río Aguarico	
09/08	Río Quijos	162	3	3.500	—	Río Quijos	
23/08/75	Quinindé	420+300	9	—	rotura	Río Esmeraldas	
12/11	Est.Bombeo 1	—	1	—	válvula cneq	Río Aguarico	
27/02	Chiriboga	288.10	6	25.000	derrumbe	El Carmen	
16/03	—	—	—	50.000	Sabotaje	—	
03/06/76	El Guango	182+476	4	12.500	deslaves	Río Quijos	
01/06	Chasaco	181+034	4	14.000	rotura	Río Quijos	
22/06	Conlayaco	181+200	4	—	rotura	Río Maspá y Cuenca	
29/06	Quingua	177+100	4	13.000	rotura	Río Quingua	
19/07/76	Panayacu	172+850	4	—	rotura	Río Quijos	
19/07	Baeza	176+500	4	10.000	rotura	Río Quijos	
09/06	Cedropamba	178+500	4	—	derrame	Río Quijos	
07/03/77	Cuyuja	173+400	4	8.950	deslaves	Río Quijos	
19/07	Baeza	176+500	4	—	deslaves	Río Quijos	
29/07	Papallacta	180+600	4	—	hundimiento de mesa	Río Quijos	
27/06	Cuyuja	173+400	4	9.500	—	Río Quijos	
28/10/78	Cuyuja	173+000	4	5.342	rotura	Río Quijos	
12/05	Cuyuja	173+000	4	12.000	rotura	Río Quijos	
02/10	—	190+000	5	—	rotura	—	
13/09/79	Concordia	—	9	—	perforo	Río Esmeraldas	
09/05	Baeza	176+500	4	—	fuga	Río Quijos	
08/03/80	Río Cupa	421	9	19.101	rotura	Río Esmeraldas	
09/03	Río Quijos	109	2	5.783	choque carro	Río Quijos	
—	Río Reventador	97+550	2	—	rotura	Río Quijos	
		TOTAL		281.202			

Fuente: Dirección General de Medio Ambiente, Ministerio de Energía y Minas, 1986.

El Estado ecuatoriano no realiza una recuperación del petróleo derramado y menos aún un trabajo de rehabilitación de los ecosistemas afectados.

Por otro lado, están los derrames que ocurren en el proceso de transporte del petróleo crudo hacia las embarcaciones que lo llevan al exterior, así como el desecho resultante de las actividades de limpieza de rutina o de los accidentes asociados a toda la actividad de cabotaje. El accidente más grave registrado en los últimos tres años fue uno de 5 a 6 mil galones por rotura de una manguera de carga en un buque nacional.²⁸

El costo de limpieza del mar por barril derramado se estima —según la EPA, Environmental Protection Agency— en US\$1.000,00, un monto que el Estado ecuatoriano difícilmente invierte en esa labor de recuperación. La contaminación que se produce en el país se aloja en diversas regiones del territorio y en ellas permanece hasta que ejerce su negativo efecto sobre los ecosistemas o recursos naturales, para afectar también a las comunidades humanas.

b) Energía eléctrica

Durante los primeros años de explotación hidrocarburífera, las centrales de generación eléctrica impulsadas por ese combustible —centrales térmicas— adquirieron enorme importancia en la oferta de electricidad. Hacia 1977, las centrales térmicas cubrían un 70% de la producción de electricidad en tanto que el 30% restante provenía de centrales hidroeléctricas.

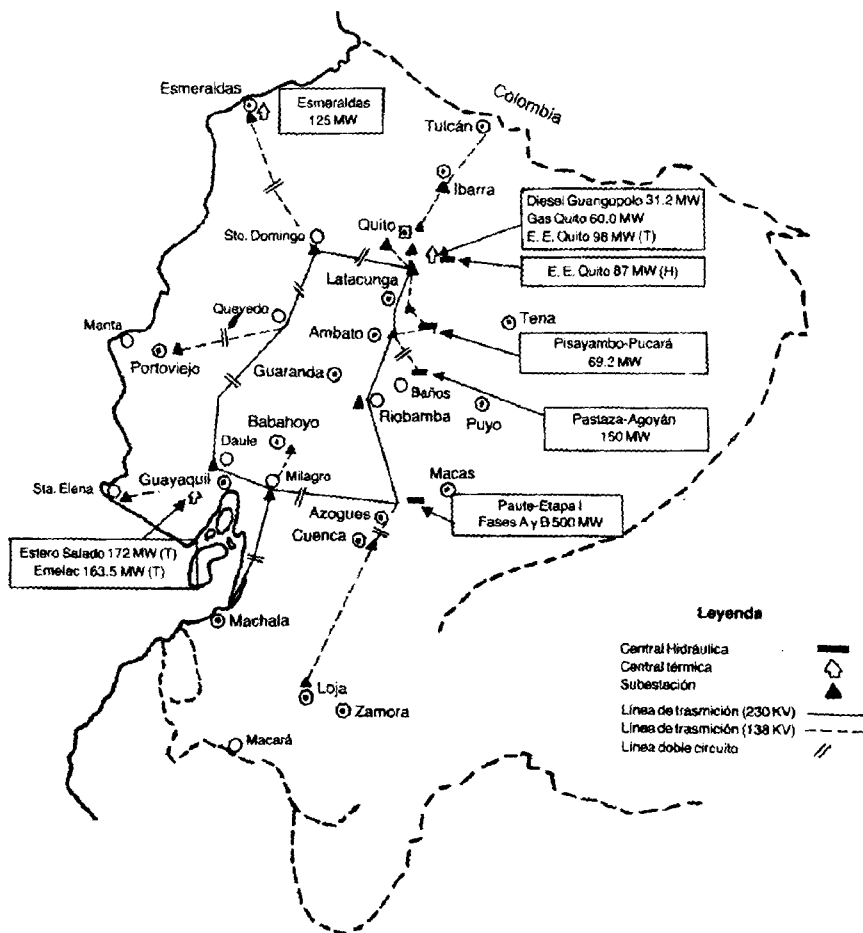
Se estima que en 1986 esos porcentajes se han revertido, mostrando una mayor presencia de las centrales hidroeléctricas en la generación de este tipo de energía.

Hacia 1977 la producción y distribución de electricidad estaba en manos de las empresas pertinentes y su volumen era mucho menor al actual. Hoy, la mayor parte de la oferta de energía eléctrica proviene del llamado “Sistema Interconectado”, como se desprende del Mapa N° 13 y el Cuadro N° 33.

28. Quevedo; Carlos y Jorge Hechina. “La Contaminación en las actividades hidrocarburíferas en el Ecuador”. Quito. Documento N° 5, Primer Congreso Ecuatoriano del Medio Ambiente. 1986.

MAPA N° 13

Conformación del sistema nacional interconectado-1986



Fuente: INERHI-CONADE Plan Hidráulico del Jubones
Vol. I. Informe General n.d.

CUADRO N° 33

Energía generada (G.W.H.) en las Empresas Eléctricas y en el Sistema Nacional Interconectado. Período 1976-1985

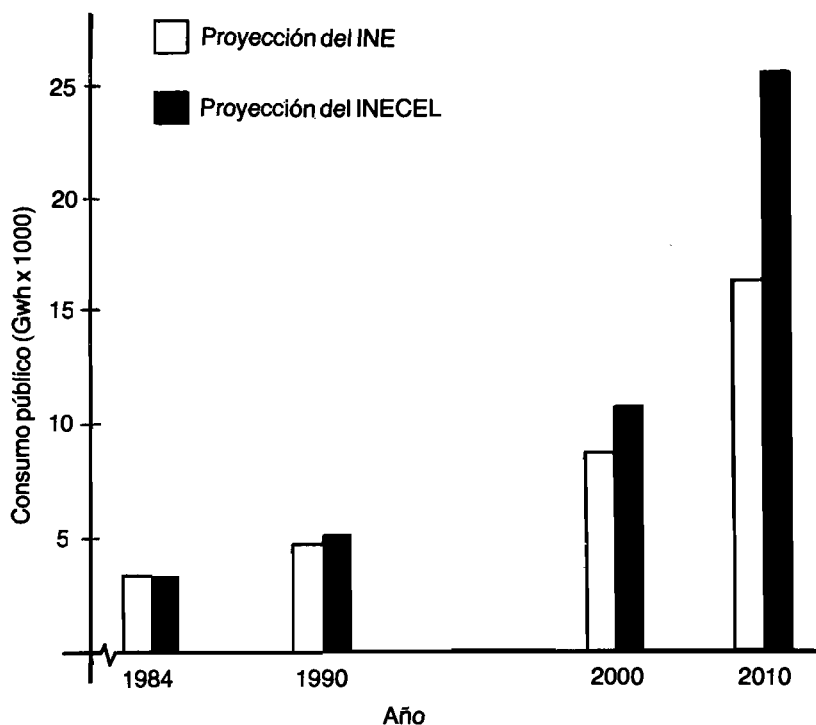
Años	Total Empresas			Total S.N.I.			Total Nacional		
	Hidráulica	Térmica	Total	Hidráulica	Térmica	Total	Hidráulica	Térmica	Total
1976	571.6	1.089.7	1.661.3	—	—	—	571.6	1.089.7	1.661.3
1977	514.7	1.289.2	1.803.9	—	184.2	184.2	514.7	1.473.4	1.988.1
1978	528.3	1.352.8	1.881.1	230.5	233.0	463.5	758.8	1.585.8	2.344.6
1979	541.5	1.360.9	1.902.4	140.0	627.9	812.9	681.5	2.033.8	2.715.3
1980	575.4	1.417.5	1.992.9	262.2	835.1	1.097.3	837.6	2.252.6	3.090.2
1981	606.0	1.504.2	2.110.2	142.5	1.134.1	1.276.6	748.5	2.638.3	3.386.8
1982	679.6	1.319.4	1.999.0	184.8	1.801.7	1.986.5	864.4	3.121.1	3.985.5
1983	723.5	979.1	1.702.6	964.2	1.336.9	2.301.1	1.687.7	2.316.0	4.003.7
1984	734.6	561.3	1.259.9	2.461.0	436.4	2.897.4	3.195.6	1.857.2	4.193.3
1985	607.3	647.3	1.254.6	2.638.3	631.0	3.269.3	3.245.6	1.278.3	4.523.9

Fuente: Estadísticas Eléctricas - Estadístico N° 20, 1985
Dirección de Distribución y Comercialización INECEL

El gran impulso que se ha dado al sector hidroeléctrico estaría basado en una apreciación hecha por el Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) del volumen y crecimiento futuro de la demanda nacional de energía eléctrica. Este Instituto ha sostenido durante varios años que la demanda crecerá a paso rápido. Otra institución del ramo —el Instituto Nacional de Energía (INE)— afirma, por el contrario, que la demanda crecerá más lentamente. Las dos versiones se presentan en el Gráfico N° 13, que hace ostensible la diferencia de criterios entre las dos instituciones.

La base en que se sustenta cada una de estas versiones sobre la demanda futura es la estimación del ritmo de crecimiento del producto interno bruto (PIB). El INECEL supuso, al impulsar esta política, que el PIB crecería en un 2.3% en 1986, y en un 5.5% cada año a partir de 1990 y hasta el 2.010. El INE, en cambio, asumió cifras más conservadoras: un crecimiento del PIB del 1.5% para 1986, y de un 4.0% para cada año del período 1990-2010. La estimación de INECEL acerca de la demanda

GRAFICO N° 13



Elaborado a partir de: INECEL. Plan Maestro de Electrificación, Mercado Eléctrico. Previsión Global Nacional. Alternativas I y II. 1985. 6-6.

futura está al origen de la inversión pública que se ha hecho en el sector durante todos estos años. Si los patrones de crecimiento actuales continúan, la demanda por energía eléctrica se habrá sobreestimado de manera significativa lo cual simplemente supone que se producirá más energía eléctrica de la que se podrá consumir en un momento dado.

El INECEL ha recurrido a la construcción de grandes proyectos que involucran represas y sus correspondientes reservorios. Esta opción tecnológica estuvo muy en boga en los años 50 y 60 en las naciones

industrializadas. De allí se la exportó a los países del Tercer Mundo, en circunstancias en que algunos de ellos habían visto crecer significativamente su capacidad financiera por la explotación petrolera. El Ecuador fue uno de ellos y procedió a adoptar la tecnología de las grandes represas como una de sus principales líneas de inversión, importando no solamente la idea sino los insumos que se requerían para la aplicación de esta línea tecnológica.

Sin embargo, su adopción no habría de hacerse sin inconvenientes para los países en vías de desarrollo. Buena parte de ellos se encuentran en regiones tropicales, en las que las condiciones de suelos, precipitaciones, funciones ecológicas de la cubierta vegetal, etc., son muy diferentes a las que prevalecen en las regiones templadas, donde se desarrollara originalmente dicha línea tecnológica. Así, la construcción de represas y embalses en países tropicales ha entrañado consecuencias inesperadas e indeseables, de las cuales acaso la más importante ha sido la rápida sedimentación de los embalses: el ejemplo más claro a este respecto es el de la represa de Aswan en Egipto.

El mencionado problema se ha producido no solamente por la alta carga de sedimentos que los ríos tropicales transportan normalmente, sino por la conjunción de otros factores. Por un lado, está la ocupación no controlada de las laderas aguas arriba del embalse, que ha redundado en deforestación y consecuente erosión. Por otro, la falta de manejo de las áreas del perímetro del embalse: lejos de crear en ellas una barrera antierosiva, se ha permitido el asentamiento y uso intensivo.

Al problema de la erosión y sedimentación se ha unido el del deterioro de la calidad del agua en los embalses debido a la eutrofización: la ausencia de oxígeno por sobrecarga de material orgánico en putrefacción. Este problema se ha presentado, en primer lugar, como consecuencia de una limpieza no exhaustiva del área que sirve de vaso al embalse. En el Ecuador esa limpieza no se ha hecho a cabalidad, de manera que material orgánico en descomposición ha quedado en el fondo del embalse, para pudrirse lentamente. A ello se suma el aporte de los asentamientos humanos y de los animales en pastoreo en los alrededores del embalse, circunstancia que no ha sido debidamente controlada o tratada oportunamente.

De esta manera, los lagos artificiales resultantes de las represas enfrentan, en mayor o menor medida, procesos de eutroficación que convierten sus aguas en fuente de olores nauseabundos, y las tornan, en casos extremos, no aptas para el regadío y menos aún, para el consumo humano directo. El ejemplo más palpable de este proceso es Poza Honda en la provincia de Manabí.

Finalmente, los países tropicales como el Ecuador enfrentan el gran reto de controlar la expansión de enfermedades transmitidas por vectores (usualmente insectos) que se reproducen en condiciones óptimas en los receptáculos de agua estancada. La proliferación de reservorios artificiales constituye un enorme incremento del *habitat* natural de estos vectores. De ahí que no es difícil que enfermedades como la esquistosomiasis (mejor conocida como “la ceguera del río”), o la malaria (o paludismo) se extiendan, a menos que se dé un control eficiente de estos nuevos centros de reproducción y habitación de los insectos que las transmiten.

A toda esta serie de problemas, se une el hecho de que tanto la construcción de las represas como el control de los problemas de sedimentación —dragado—, eutroficación y reproducción de vectores, son sumamente costosos. Aunque aún no se ha incurrido en inversiones mayores en el control de los problemas mencionados, sí se ha invertido en la construcción de los sistemas, con altos costos para el país, que se han afrontado, en buena parte, con divisas extranjeras. En ese sentido, las represas han contribuido, de alguna manera, a aumentar el endeudamiento del Ecuador.

Aunque es innegable el beneficio que se deriva de la provisión de energía eléctrica —especialmente para la expansión industrial—, no es menos cierto que aquel se da a costa de fuertes impactos ambientales. Si el crecimiento de la demanda doméstica es un tanto menor que el que se esperaba y si, como parece evidente, la expansión del sector industrial no ha logrado la magnitud que se proyectara en los años 70, el gran incremento en la capacidad instalada del sector hidroeléctrico podría no estar justificada.

En todo caso, es un hecho que la serie de problemas ambientales a los que se ha hecho alusión aquí no han sido considerados como factores determinantes en la toma de las decisiones que conciernen a este

sector. Si se los hubiera tomado en cuenta, tal vez se habría optado por otra línea tecnológica.

Resulta paradójico, por otro lado, que a pesar de las grandes inversiones hechas en el sector y de las consecuencias ambientales que apenas si hemos empezado a pagar, en el Ecuador el costo de la energía eléctrica para consumo popular se incrementa día a día.

c) Leña

Si bien los dos recursos energéticos analizados hasta ahora —el petróleo y la energía eléctrica— han sido destinados principalmente a alimentar al sector industrial y a los asentamientos urbanos, el recurso leña ha suplido tradicionalmente las necesidades del sector rural.

Como se dijera al inicio de este capítulo, las estadísticas recientes muestran una cierta disminución en el consumo de este recurso. Se ha insinuado que tal disminución podría obedecer a la escasez de masas boscosas asequibles al poblador rural y a la facilidad de obtención de combustibles derivados del petróleo.

Puesto que no se cuenta con indicadores más precisos en torno a esta situación, y dado que ella empata con el tema de la deforestación, cabe destacar aquí que la provisión de bosques y vegetación asociada es de gran importancia para suplir esta necesidad de consumo popular.

La plantación comunitaria, estrategia que se está intentando a pequeña escala en varias zonas del país, requiere de mucho apoyo para convertirse en una alternativa energética efectiva y viable. Por otra parte, el esfuerzo por hacer más eficiente la utilización de la leña vía fogones mejorados, toda vez que los tradicionales aprovechan el recurso con baja eficiencia, merece también el más decidido apoyo por parte de los sectores público y privado.

Es posible que a mediano plazo la leña sea reemplazada por los combustibles derivados del petróleo y que, después, lo sea enteramente por la energía eléctrica, probablemente con altos costos monetarios en ambos casos. En el corto plazo, sin embargo, la leña continúa siendo insumo fundamental para la sobrevivencia de las comunidades rurales del país.

d) Otras Fuentes Energéticas

En esta categoría se agrupa una serie de fuentes acerca de las que existe poca información pero que no pueden dejar de mencionarse por su gran potencial y reducidos impactos ambientales.

Entre las llamadas energías no convencionales se encuentran la energía solar, la biomasa y la generación de energía vía microcentrales, entre otras. El Instituto Nacional de Energía tiene a su cargo el desarrollo de todas estas ramas. La entidad reporta los siguientes avances en este campo:

En *energía solar* el INE estima que el país tiene un potencial adecuado —no extraordinario, como se afirma algunas veces en virtud de su posición ecuatorial— para una serie de usos: calentamiento de agua, secado de materiales, electricidad fotovoltaica, destiladores de agua, etc.²⁹ Hasta ahora, esos usos han sido poco investigados por lo que el INE ha emprendido en estudios técnicos y económicos sobre el tema.

La *biomasa* es el nombre genérico de los materiales orgánicos en descomposición (residuos de alimentos, sobre todo). Se la considera útil como materia de abono y como fuente de gas combustible. Para utilizarlo como combustible es necesario construir “biodigestores”, que mantengan la materia en recipientes herméticos a partir de los cuales se canaliza el gas.

Se contempla la posibilidad de que esta fuente energética se constituya en alternativa a los combustibles derivados del petróleo. Se destacan entre sus cualidades su bajo costo de construcción y la disponibilidad de la materia prima.

Finalmente está la *microgeneración*, tecnología muy utilizada en países asiáticos donde, como sucede en el Ecuador, existe abundancia del recurso agua y dispersión de la población rural. Estas minicentrales tendrían impactos ecológicos mucho menores que los observados para las grandes centrales hidroeléctricas y estarían al alcance de las comunidades pequeñas, a las que las grandes centrales difícilmente llegan a servir dado el altísimo costo del tendido de alambre para provisión de

29. Instituto Nacional de Energía. *Primer Encuentro Nacional de Investigación y Desarrollo de Energías no Convencionales*. Quito. INE. 1985, pág. 35.

energía desde las grandes centrales hasta los puntos más remotos del campo.

El INE se encuentra empeñado en el desarrollo de métodos, instrumentos y técnicas apropiadas en este campo, y ha iniciado algunos proyectos demostrativos. Sin embargo, la expansión de esta línea tecnológica requerirá de alguna inversión adicional, muy justificada por cierto, dados los altos beneficios y los bajos costos que supone.

En general, el campo de las energías alternativas o no convencionales ha recibido un apoyo tímido si se lo compara con el brindado a los otros campos energéticos. En efecto, se ha proporcionado soporte irrestricto a líneas tecnológicas “de avanzada”, sin tomar en cuenta sus eventuales impactos ecológicos y sociales, y dejando de lado la opción de impulsar tecnologías de menores costos financieros, descentralizadas y de bajo impacto ambiental.

IV. Recursos minerales

Los recursos minerales de cualquier país son de vital importancia por su contribución al desarrollo industrial nacional—cuando son procesados y utilizados directamente—, su capacidad de generar divisas—cuando son exportados— y, en todos los casos, por su condición de altos generadores de empleo e ingresos para amplios sectores poblacionales.

A pesar del interés que entrañan los contenidos sociales y tecnológicos vinculados a su explotación, a esta sección conciernen únicamente sus impactos ambientales. Bajo esa perspectiva, se revisan aquí los temas pertinentes que se asocian a la extracción de minerales metálicos y no-metálicos en el país, a partir de la escasa información que existe al respecto.

Cabe anotar que lo limitado de los datos existentes en este campo contrasta con la expectativa que se ha generado en torno a su explotación. Esa pobreza de datos factuales acerca de la magnitud y localización de los recursos, y de las técnicas a usarse en su explotación, preocupa dado el fuerte ímpetu que piensa darse a su aprovechamiento en el futuro. A esta reflexión volveremos al cierre de esta sección.

1. Area de explotación minera

El Cuadro N° 34 da cuenta de las provincias del país en las que se hace explotación minera, con una estimación de las superficies afectadas por esa actividad. Este listado, aunque no es exhaustivo, permite ver la amplia distribución de esta rama productiva en prácticamente todo el país. La suma de las superficies contenidas en el Cuadro cubre cerca de un 4% del área del Ecuador continental.

CUADRO N° 34
Zonas mineralizadas del país por provincia - 1985

Provincias	Hectáreas
Azuay	39.327,00
Bolívar	7.013,50
Cañar	65.098,25
Carchi	4.552,44
Cotopaxi	85.353,18
Chimborazo	18.219,30
El Oro	120.976,00
Esmeraldas	59.910,00
Guayas	51.544,49
Imbabura	8.807,75
Loja	51.211,30
Manabí	45.037,50
Morona Santiago	6.104,87
Napo	154.810,30
Pastaza	55.400,00
Pichincha	91.229,00
Zamora Chinchipe	135.508,25
SUBTOTAL	1'007.103,26
Sin información por provincia	300,00
TOTAL	1'007.403,26

Fuente: Dirección General de Geología y Minas (1985), Ministerio de Energía y Minas, en Ing. R. Tirado, op. cit. 1986.

2. Recursos minerales metálicos

Los minerales metálicos son de gran importancia para varias ramas industriales y para la actividad de la construcción. Su demanda es alta y se la cubre básicamente importando los minerales. El Cuadro N° 35 muestra el contenido y volumen de importación de estos productos. Los altos costos (US\$28'409.000,00 para 1985) vuelven un imperativo el impulso a la producción nacional de esos insumos.

CUADRO N° 35

Principales importaciones de minerales metálicos - Ecuador, 1985

Minerales	Cantidad (tons.)	Miles de US\$
Hierro	0,8	3,50
Aluminio	5.714,5	8.681,40
Cobre	7.176,2	14.337,60
Zinc	3.974,1	3.653,60
Plomo	1.185,8	917,00
Estaño	3,2	52,70
Níquel	—	—
Oro	—	—
T1, VA,MO	356,2	157,70
Cromo	851,8	595,20
Wolframio	22,7	1,30
Platino	—	—
Manganeso	0,7	9,40
Cadmio	—	—
TOTAL		US\$28.409,00

Fuente: Universidad Central del Ecuador, en Ing. Rodrigo Tirado, op. cit. 1986.

Entre los minerales metálicos que se explotan en el Ecuador están: oro, plata, cobre, plomo, zinc, bromo, níquel, estaño, hierro, magnesio y cadmio.

Durante el período de gobierno 1984-1988 se ha dado significativo impulso a un rubro en particular: la explotación aurífera. De la concepción previa de que el oro ecuatoriano se encontraba únicamente en algunos ríos de la vertiente del Pacífico y el Atlántico, se ha pasado a la explotación activa de otros yacimientos y a la creencia de que existen

yacimientos aún más importantes no descubiertos o abandonados desde la época de la Colonia.

Entre las áreas de explotación aurífera actual están las listadas en el siguiente Cuadro, que muestra su producción (toneladas de material) y su productividad (gramos por tonelada y producción semanal).

CUADRO N° 36

Estimación de volúmenes de producción aurífera por semana

Asentamientos mineros	Toneladas de material	Gramos por tonelada	Producción semanal (gr. oro)
Zaruma	204	28	5.712
Portovelo	216	38	8.208
Atahualpa	41	40	1.640
Santa Rosa-Birón	276	30	8.280
El Guabo-Ponce Enríquez	300	50	15.000
Nambija	200	100	20.000*
TOTALES	1.237	286	53.840

Fuente: Universidad Técnica de Machala, por R. Tirado, op. cit. 1986.

* estimativo.

Nambija, aparece, notoriamente, como el yacimiento más productivo y sirve muy bien para ejemplificar el tipo de impactos que se asocian a la explotación de este mineral.

La mina de Nambija se explota en un peñón de gran tamaño en el que se realizan incisiones y pequeños túneles. Los fragmentos de roca son triturados mediante voluminosos molinos de piedra, que convierten a la roca en polvo. El polvo, a su vez, pasa varios tamices para separar las partículas del metal precioso. Una vez retenidas las partículas, se inicia el proceso de amalgamiento en el que se utiliza mercurio para aglutinar las partículas de oro que son integradas en pequeños gránulos, fáciles de transportar, y constituyen luego materia prima para el joyero o industrial.

En este proceso, el mercurio es una de las principales fuentes de contaminación. Su incorporación se hace, a menudo, con soplete y al aire libre o, lo que es más grave para el minero, dentro de un cuarto cerrado. Los residuos suelen correr libremente por los riachuelos que se crean en las calles de Nambija, para formar luego caudales que se unen a los ríos que bajan a borbotones de la escarpada región en que se encuentran el poblado y la mina.

El mercurio es una sustancia altamente tóxica que produce en quien se expone a él ulceraciones en el tracto digestivo, dolores abdominales y diarrea. Además, puede atacar el sistema nervioso central y lesionar el corazón, el hígado y el riñón.

Los mineros expuestos directamente al mercurio sufren de algunos de los síntomas mencionados y ya se han dado casos de niños que nacen con deformaciones congénitas. La contaminación no se detiene en Nambija sino que, a través de los ríos, se esparce por la región inferior, en la que se ubican camaroneras —con la gran capacidad de concentración de minerales metálicos que exhiben los crustáceos— y cultivos agrícolas.

El ejemplo de Nambija se repite, con características propias, en muchos otros poblados mineros del Ecuador. Resulta evidente la necesidad de regular los procedimientos usados con el fin de prevenir y controlar la contaminación que afecta no solamente al grupo minero, sino a las comunidades de la región en la que se ubican y, a través del consumo de productos contaminados, a toda la ciudadanía.

3. Minerales no-metálicos

Estos minerales han tenido suma importancia en la industria de la construcción, desempeñando un papel preponderante en la expansión urbana de las ciudades del Ecuador y en el crecimiento de la red vial del país.

Entre los minerales no-metálicos que se explotan en Ecuador constan: carbón, roca, arena, caolín, caliza, mármol, piedra pómez, pizarra, cuarzo, talco, baritina, arenas silíceas, arcilla, margas, azufre, yeso, feldespato, bentonita. Los volúmenes de producción de los principales se muestran en el Cuadro que aparece a continuación:

CUADRO N° 37

Producción de minerales no metálicos 1986

Caliza	3'568.282 Ton. Met.
Caolín	2.087 Ton. Met.
Mármol	13.214 Ton. Met.
Fedespato	1.375 Ton. Met.
Arcilla	280.204 Ton. Met.
Sílice	22.441 Ton. Met.
Yeso	618 Ton. Met.

Fuente: INEMIN. Registro de producción de áreas bajo contrato, 1986.

Existen en el país por lo menos 32 áreas en explotación, 42 en exploración y 5 en prospección. Se espera incrementar la producción de estos minerales, cuyos niveles actuales no cubren la demanda local. Sólo en 1985, el país importó minerales no-metálicos por un monto de US\$13'340.000,00.

El impacto ambiental que produce esta explotación es de tipo puntual y localizado, y tiene que ver con la expulsión de partículas (polvo y material fraccionado) al aire, provenientes de las canteras que hacen el trabajo de extracción y trituración del mineral al aire libre. En varios casos se utilizan materiales explosivos para corroer la superficie de los grandes montículos en los que se alojan los minerales en cuestión. Las partículas en suspensión afectan a las zonas circundantes, produciendo, además de las molestias evidentes, enfermedades pulmonares y respiratorias.

Dado el hecho cierto de que la actividad minera está cobrando significativo impulso en la actualidad, y que es de esperar su expansión en el futuro, cabe hacer hincapié en la necesidad de contar con mecanismos de prevención y control de la contaminación que esa actividad supone bajo los patrones de explotación actualmente vigentes.

V. Recursos pesqueros

Los recursos pesqueros han sido una fuente, siempre pródiga, de ingresos en países como el Ecuador y sus vecinos de América Latina. Las pesquerías han sido vistas como recursos inagotables tanto para

la alimentación de los pobladores como para la exportación a otras regiones del mundo.

La importancia de las pesquerías ecuatorianas se ha visto reforzada últimamente con el considerable crecimiento que han experimentado sectores como el camaronero. A continuación se revisan algunos datos acerca de estos recursos enfocando, como siempre, los impactos ambientales que su explotación supone.

1. Pesquerías de agua dulce

Los ríos ecuatorianos han sido fuente tradicional de proteína para las comunidades ribereñas. Si bien los ríos de la Sierra y la Costa aún conservan poblaciones significativas, sus perspectivas a largo plazo son poco halagüeñas, dada la intensiva explotación a que son sometidos actualmente. En cambio los de la amazonía presentan un panorama más alentador y, con un manejo adecuado, esos recursos podrían mantenerse a futuro.

El recurso pesquero dulciacuícola es explotado bajo la modalidad de pesca artesanal realizada, a menudo, por los varios miembros de la unidad familiar. Si bien los métodos tradicionales consistieron en redes, trampas, anzuelo y pequeños harpones, algunos pescadores han adoptado otros mucho menos aconsejables. Se reportan casos de pesca con dinamita, que mata tanto a los peces grandes como a los pequeños, reduciendo la capacidad del río o lago de producir nuevas generaciones. La explosión causa, además, daños en las plantas y en otras poblaciones de animales que sirven de alimento a los peces.

La pesca con barbasco ha sido un método tradicional entre las comunidades indígenas de las zonas de bosques tropicales de las regiones oriental y occidental del país. Realizada con cuidado y con el beneficio de los conocimientos derivados de la práctica cultural milenaria de esos grupos, la pesca con barbasco, controlada y regulada, no debería constituir una seria amenaza para el recurso pesquero. Su abuso, sin embargo, podría tener iguales repercusiones que cualquier otro método inadecuado de pesca.

Desgraciadamente no existen datos acerca de la magnitud del recurso pesquero de agua dulce. Las tendencias anotadas se derivan de

la observación no sistemática de fenómenos de común ocurrencia en el país. Sin esa base de datos y toda vez que la demanda del recurso es dispersa, no se puede hablar de que exista una política de manejo del mismo. Por lo pronto, esas pesquerías están abandonadas al libre arbitrio del poblador ecuatoriano.

En cuanto a las posibilidades de cultivo de especies de agua dulce, se han realizado investigaciones sobre unas pocas especies. Está en marcha una sobre el chame, la trucha y la tilapia. Esos esfuerzos, sin embargo, no dejan de ser puntuales y enfrentan el grave obstáculo de la falta de apoyo financiero. Sin duda, el valor potencial de la pesquería de agua dulce no ha sido aún reconocido en el Ecuador.

2. Pesquería de mar

Los recursos pesqueros marinos son elementos de difícil manejo puesto que están en constante movimiento. Algunos migran cruzando territorios de distintos países e, incluso, diversas regiones del mundo. De allí su diferencia con otros recursos naturales: no pueden ser cuantificados fácilmente y las acciones de protección y manejo que se emprendan en un sitio dado no necesariamente redundan en una mejora del recurso para quien invirtió en ello, sino que los beneficios se distribuyen entre todos quienes logran aprovecharlo. Igualmente, la restricción de explotación de uno de estos recursos puede no tener el efecto esperado a menos que se convenza a todos los explotadores de adoptar la misma medida. Estas circunstancias obstaculizan un manejo mesurado y regulado del recurso, y se lo explota vorazmente ahí donde se encuentra la ocasión propicia.

Existen, sin embargo, algunos recursos de asentamiento localizado. En ellos el manejo es mucho más fácil y los resultados de su sobreexplotación o de su cuidado son notorios y visibles.

En el Ecuador se explotan tanto los recursos libres (de gran movilidad), como los estáticos, perteneciendo la mayoría al primer grupo.

La explotación de este recurso no es privativa de la flota pesquera ecuatoriana, sino que se conceden permisos de pesca a flotas extranjeras. La flota nacional está compuesta por unos 1.900 buques, con un

CUADRO N° 38

Exportación anual 1986. Productos pesqueros: según forma de presentación y especies

Forma de presentación y especies	Peso		Valor	
	Kilos	%	US\$FOB	%
TOTAL	268'951.728	100	383'965.669	100
<i>Enlatados</i>	13'648.489	5,08	19'378.221	5,04
Atún	3'224.174	1,20	7'373.711	1,92
Pinchagua	10'005.533	3,72	11'258.245	2,93
Macarela	412.519	0,16	714.690	0,49
Concha	6.263	∅	31.575	∅
<i>Congelados</i>	69'260.667	25,75	308'549.652	80,36
Atún	30'609.644	11,38	19'119.786	4,98
Camarón	30'682.841	11,41	284'729.237	74,15
Pescados varios	1'401.119	0,52	1'542.239	0,40
Pinchagua	1'174.954	0,40	300.277	0,08
Macarela	5'268.645	1,96	1'606.485	0,42
Langosta	80.710	0,03	1'183.520	0,31
Caracol	1.287	∅	1.176	∅
Calamar	40.607	0,01	63.713	0,02
Concha	635	∅	2.800	∅
Pangora	45	∅	150	∅
Pepino de mar	44	∅	29	∅
Pulpo	136	∅	240	∅
<i>Fresco</i>	2'116.966	0,79	3'605.133	0,94
Atún	69.695	0,03	112.997	0,03
Pescados varios	2'040.812	0,76	3'440.649	0,90
Langosta	5.736	∅	46.593	0,01
Pulpo	3	∅	4	∅
Camarón	544	∅	4.680	∅
Calamar	158	∅	186	∅
Macarela	18	∅	24	∅
<i>Seco y/o Salados</i>	191.962	0,07	941.401	0,25
Pescados varios	31.192	0,01	192.515	0,05
Tiburón (aletas)	61.446	0,02	322.592	0,09
Tortuga (aletas)	71.579	0,03	307.870	0,08
Tortuga (pieles)	16.147	0,01	93.575	0,03
Caracoles (vacíos)	10.305	∅	17.620	∅
Camarón titi seco	1.180	∅	7.080	∅
Pepinos de mar sec.	113	∅	149	∅
<i>Vivos: Langosta</i>	9.790	∅	83.809	0,02
<i>Reducc.: Harina de pescado</i>	176'506.110	65,63	49'559.908	12,91
<i>Extrac.: Aceite de pescado</i>	7'217.744	2,68	1'847.545	0,48

Fuente: Avisos de conformidad SGS y facturas comerciales (Banco Central del Ecuador).

Elaboración: Dirección General de Pesca (Unidad de Estudios Pesqueros y Estadísticas).

∅ Insignificante

tonelaje neto registrado de 28.000 ton. La flota extranjera tiene 26 buques con una marca registrada de 6.600 toneladas netas.³⁰

La pesca se divide en dos grupos principales: la industrial (que incluye recolección de atún, camarón de mar adentro, pesca blanca, pinchagua y langosta) a la que se dedican poco menos de 500 buques entre los nacionales; y, la artesanal (camarón, pesca blanca, langosta y otros), realizada por la mayor parte de buques registrados (poco más de 1.400, también nacionales).

Los buques extranjeros se dedican a la explotación del atún, pesca blanca, pinchagua y calamar en asociación con empresas ecuatorianas. Seis buques no asociados a empresas nacionales pescan atún y sus labores los llevan también fuera de aguas territoriales,³¹ sin ningún control de la cantidad y especies pescadas.

En cuanto al producto recolectado, el Cuadro N° 38 presenta cifras válidas para el año 1986. Resalta del Cuadro la gran importancia del camarón, que rivaliza en volumen con el gran rubro de la pesca ecuatoriana: el atún. En términos de ingresos derivados de su pesca, sin embargo, ningún rubro compite con el camarón (74.15% del ingreso total), al que sigue de muy lejos la langosta (12.91% del mismo ingreso).

Para efectos de este documento interesa la discusión de dos instancias de impactos ambientales: los producidos por la actividad pesquera sobre los ecosistemas naturales, y los que afronta la pesca, como fruto de otras actividades.

Con respecto a la primera, se ha esbozado de manera general la dificultad de estimar impactos en las circunstancias que rodean a las especies de mar abierto y su *habitat*. Hay un solo rubro sobre el cual se puede hacer un comentario fundamentado: la actividad camaronera. No la de recolección, sino la de cultivo.

Ese comentario se hizo en otra sección del documento al describir la situación de los manglares ecuatorianos, y se refiere a la implantación de piscinas de cultivo a expensas del bosque de mangle. Se ha dejado sentada la irracionalidad del procedimiento y la necesidad de buscar soluciones rápidas y efectivas al conflicto.

30. Dirección General de Pesca. Registros 1986.

31. Dirección General de Pesca. op. cit.

En lo que tiene que ver con los impactos que sufre la pesquería como resultado de influencias externas a ella, se debe mencionar la contaminación marina por varios factores, en particular por las actividades de cabotaje petrolero, también explicadas en otra sección de este documento. Aunque no se cuenta con dato alguno acerca de la importancia de ese impacto, se puede deducir que éste existe, a partir de las estimaciones hechas de los derrames accidentales y residuos descargados al mar diariamente en el país, y de las experiencias de otros países que viven similares circunstancias. Desde esta posición y sin el respaldo de estudios pertinentes, se puede tan solo abogar por la corrección de los incidentes contaminantes anotados y la realización de los estudios necesarios para orientar la labor de rehabilitación que deban emprender los organismos del ramo.

3. Medidas de Manejo

En el Ecuador poco se ha experimentado con medidas de manejo del recurso pesquero. La medida escogida ha sido la de la veda, y ha sido intentada con la langosta. El 17 de mayo de 1985 se declaró —mediante Acuerdo Ministerial N° 370 del Ministerio de Agricultura y Ganadería, publicado en Registro Oficial N° 215 de junio del mismo año— la veda total para la captura, posesión, transporte y comercialización de la langosta durante los meses de diciembre, enero, junio y julio de cada año.

La intención fue la de racionalizar la explotación del recurso, puesto que se había observado que los pescadores capturaban langostas de tamaño muy por debajo del límite legal.

Aunque en círculos oficiales se considera que la veda fue un total éxito, no se cuenta con los estudios necesarios para fundamentar esa apreciación ni se dispuso oportunamente de estudios para fundamentar esa medida. De manera que su efecto sobre las poblaciones de langosta —aunque aún es muy pronto para observarlo— mal podría medirse en la actualidad.

Con respecto al camarón, en noviembre de 1985 se establecieron épocas de veda para la captura de semillas, juveniles, adultos y especímenes sexualmente maduros (hembras ovadas) de la especie *Penaeus*. La veda duró desde el 15 de diciembre de 1985 al 31 de enero

de 1986. La veda de extracción de post-larvas y adultos (que abastecen al sector cultivador) se estableció entre el 1º de junio y el 31 de julio de 1986. Esta medida ha sido igualmente calificada de exitosa por parte de los sectores que regulan esa actividad en el país. Sin embargo, también en esta materia se carece de estudios específicos que detallen los logros obtenidos.

A pesar de estas deficiencias de procedimiento, cabe resaltar la importancia de esta decisión gubernamental que muestra, en todo caso, que la administración del recurso pesquero está abierta a sugerencias en cuanto a su manejo. Cabe insistir, no obstante, en la necesidad de realizar los estudios pertinentes con el fin de que la langosta y los demás recursos que tanta importancia tienen para el país sean objeto de un manejo y protección cuidadoso, y perduren como un recurso económico y ecológicamente sostenibles hacia el futuro.

CONCLUSIONES

La recopilación de información presentada en este documento permite hacer algunas observaciones no solamente con respecto al estado actual de los ambientes y recursos sobre los que hemos comentado, sino también acerca de las tendencias que reflejan y sus implicaciones futuras.

En primera instancia, revisemos las observaciones que se derivan de cada una de las tres grandes secciones en que hemos dividido este documento.

1. Medio Humano

Resulta evidente que en nuestro país la *calidad del ambiente* que rodea a las distintas comunidades y sectores de la población nacional está directamente relacionada con dos factores fundamentales: el nivel de ingresos de sus habitantes y la capacidad de las instituciones públicas de compensar esas desigualdades mediante la provisión de bienes y servicios.

En suburbios, barriadas y otras áreas urbanas marginadas se conjugan, por un lado, los problemas de contaminación que afectan a las grandes urbes y, por otro, las pésimas condiciones sanitarias y la ausencia de servicios públicos de primera necesidad. En el sector rural, el deterioro de la calidad del ambiente humano se debe, fundamentalmente a la pérdida gradual de los recursos: tierras fértiles y de fácil acceso, agua pura, etc. A ello se suma la falta de servicios públicos y el avance de la contaminación de origen tanto urbano como rural. Así, la creciente marginalización del agricultor y campesino de bajos ingresos está no sólo acompañada, sino caracterizada, por una mayor fragilidad de su

base de recursos y una menor calidad del ambiente que lo rodea.

Las áreas urbanas están mejor dotadas de servicios públicos que las rurales y en ellas los sectores de mayores ingresos tienden a acaparar la mayor cantidad y mejor calidad de los servicios, hecho inevitable en las áreas urbanas puesto que dichos sectores se concentran en las áreas más accesibles que normalmente cuentan con el beneficio de la planificación, mientras que en los barrios marginales la situación es exactamente la opuesta.

Sin embargo, cabe anotar que las restricciones se deben, en la mayoría de los casos, a la realidad económica de nuestro país. Las instituciones públicas no cuentan con recursos humanos y de capital suficientes para hacer frente a la situación. Más aún, el crecimiento numérico de la población ecuatoriana es mucho mayor que el incremento anual en la dotación de los servicios a cargo de esas instituciones que tienen que esforzarse por enfrentar el ritmo de crecimiento, no se diga por superarlo.

Además de los dos factores anotados como fundamentales, cabe hacer referencia a una serie de procesos que influyen en la calidad del ambiente humano en el Ecuador y que afectan de alguna manera tanto a los sectores de menores como de mayores ingresos. Esos procesos incluyen principalmente el crecimiento poblacional, el crecimiento urbano, el desarrollo industrial y la modernización del agro. En cada uno de estos procesos se han operado cambios muy marcados en las últimas décadas y que, por su consistencia, pueden ser identificados como tendencias en el desarrollo nacional.

El análisis de tales procesos y tendencias muestra que algunos elementos son comunes a todos ellos: 1) la ausencia de una política clara para su regulación; 2) la falta de una base de datos sólida que ilumine el proceso de toma de decisiones en esos campos; y, 3) la escasez de fondos y recursos técnicos para su tratamiento.

Es necesario recalcar, sin embargo, que varias instituciones públicas y privadas están empeñadas en encontrar soluciones para estos problemas. Es de esperar que la cantidad de información disponible sobre los temas de crecimiento poblacional y urbano, por ejemplo, aumente considerablemente en lo que resta de esta década. La capacidad téc-

nica para afrontar la contaminación industrial y agrícola es materia de una atención que nunca antes le fuera prestada. Estos son hechos alentadores y que requieren de todo el apoyo del gobierno y la ciudadanía.

2. Ecosistemas Naturales

Resulta claramente evidente que en el Ecuador existe escasa conciencia acerca de la presencia, funciones y valores de los diversos ecosistemas naturales que se encuentran en el territorio nacional. La naturaleza que rodea a los asentamientos humanos no es concebida como parte integral de complejos sistemas ecológicos, cuyos elementos son interdependientes y que al ser afectados provocan cambios no deseables en el ecosistema. Esta falta de conciencia se encuentra ampliamente extendida entre las poblaciones sobre todo urbanas del Ecuador, y se refleja en la estructura legal e institucional con que cuenta el país.

La revisión que en este trabajo se ha hecho del estado actual de algunos de los principales ecosistemas naturales —páramos, bosques húmedos tropicales, manglares— muestra que todos ellos están cediendo terreno a una serie de actividades que no los benefician y cuya expansión es consecuencia de una concepción errónea, carente de información sobre la complejidad y riqueza que caracterizan a los ecosistemas.

Los sistemas ecológicos tienen valor tanto como patrimonio científico nacional y mundial, como por su función en la sustentación de una serie de procesos de los que todos quienes habitamos el país dependemos de una u otra manera. El hecho de que tal función sea poco reconocida no la hace menos válida ni menos verdadera.

Al momento, esos sistemas ecológicos se encuentran, en mayor o menor grado, en riesgo de desaparecer. La principal conclusión que se extrae de la revisión presentada es que los factores que los afectan son extremadamente fuertes y difícilmente reversibles a menos que se desarrolle un esfuerzo concertado para el efecto. Entre esos factores se cuentan el avance de la frontera agrícola y de los asentamientos urbanos y rurales, así como la contaminación de los cauces de agua y de los suelos. Buena parte de los bosques primarios de la Amazonía, por ejemplo, desaparecerá antes de que las generaciones presentes, me-

nos aún las futuras, lleguen a conocerlos o disfrutar de los beneficios que pueden derivarse de ellos.

El sistema de áreas protegidas —parques nacionales, reservas de varios tipos, etc.— tiene por objeto preservar y administrar pequeñas porciones de territorios que aún no han sido fuertemente afectados por la acción humana. El sistema en sí afronta graves dificultades: la falta de fondos y personal y la deficiente colaboración de otras instituciones para el cumplimiento de sus objetivos, hace que dicho sistema se vea a menudo impedido de brindar una protección total a los territorios que le han sido encomendados. Más aún, una revisión de la experiencia acumulada hasta la fecha muestra que el éxito de esa labor de protección depende en alto grado de la administración de las zonas aledañas a las áreas protegidas, y de la colaboración estrecha de las comunidades asentadas en sus alrededores.

Las áreas naturales que no forman parte del sistema de áreas protegidas se encuentran prácticamente desatendidas y sus perspectivas son muy poco alentadoras. Únicamente la comprensión del valor de estos recursos puede sustentar la creación de una política de manejo que garantice que si esas áreas son destinadas a otros usos, se proceda con conocimiento cabal de las consecuencias y a partir de una evaluación realista de si los eventuales beneficios del nuevo uso concedido a esos territorios superarán a los beneficios actuales y potenciales de los ecosistemas en su estado natural.

3. Recursos Naturales

Los recursos naturales, tanto los renovables como los no renovables, han sido siempre la base del crecimiento económico del Ecuador y el sustento de sus habitantes. Existe una gran experiencia acumulada en el aparato estatal y privado en torno al manejo de dichos recursos. Esa experiencia, sin embargo, se ha basado muchas veces en la creencia de que dichos recursos son inagotables.

Dos fuertes presiones se han combinado para cambiar el panorama de la administración de los recursos naturales en el país. Por un lado, el acelerado crecimiento poblacional del Ecuador y el consecuente incremento de las necesidades por satisfacer. Por otro, la necesidad de po-

tenciar la capacidad productiva del patrimonio natural como motor del desarrollo del país, lo que ha llevado a acelerar el ritmo de extracción y explotación de dichos recursos para cumplir con las obligaciones internas y externas del Ecuador.

A estas dos presiones se une una serie de agravantes ya antes mencionados: 1) la falta de una visión integradora de los recursos y los sistemas naturales que los sostienen; 2) la adopción de tecnologías no siempre adecuadas para las circunstancias que rodean a esos recursos o a sus usuarios; 3) la dispersión de la responsabilidad institucional en la administración de dichos recursos; y, consecuentemente, 4) el bajo nivel de control, regulación y seguimiento de las acciones emprendidas por los varios actores involucrados en su manejo.

Se concluye de la información recopilada para este informe que algunos recursos de fundamental trascendencia para el país afrontan riesgos innecesarios y tal vez irreversibles.

Entre los recursos naturales, los de carácter renovable pueden ser más fuertemente afectados por un manejo inadecuado. Tal es el caso del recurso suelo que, debido a una serie de factores sociales, económicos, tecnológicos y políticos, enfrenta un problema de erosión que sólo en estos últimos años ha sido reconocido. Son también casos preocupantes los del recurso bosques y el recurso agua, ambos escasamente cuantificados y, consecuentemente, poco atendidos.

La administración de los recursos naturales no renovables enfrenta, por su parte, un problema de manejo muy claro: el ritmo al que deben explotarse y las consecuencias de las actuales decisiones para las generaciones futuras de ecuatorianos.

Si bien en el país se está dando una cierta discusión acerca de las necesidades y oportunidades que rodean a los recursos renovables, las disyuntivas que conciernen a los no renovables todavía se mantienen fuera del debate público. Dada la importancia de las decisiones que se toman en la actualidad sobre el patrimonio natural del país, cabe decir que los temas que conciernen a su administración requieren de la atención inmediata de las instituciones del sector público y privado. Esa atención debe centrarse en la restauración de un balance saludable entre su aprovechamiento sostenible y su explotación acelerada.

Avances

A pesar de los problemas planteados, cabe anotar que también se han producido avances significativos.

Las décadas de los 70 y 80 fueron períodos de grandes cambios en materia ambiental en el Ecuador. Durante estos períodos se ha asistido al crecimiento de la contaminación ambiental en ciudades y campos, a la expansión de la frontera de ocupación humana en territorios naturales, a la pérdida paulatina de zonas de refugio de flora y fauna, y a los altibajos de la explotación de los recursos naturales que el país posee.

En estas mismas décadas, y particularmente en lo que va de la del 80, se ha evidenciado un crecimiento sin precedentes del interés que la comunidad ecuatoriana muestra por los asuntos que conciernen al medio ambiente y al manejo de recursos.

Hacia fines de los 70 el tema del medio ambiente o de la contaminación era poco conocido. En la actualidad, todos los medios de comunicación social se ocupan del asunto y toda o prácticamente toda la comunidad responde a ese interés.

En la tarea de despertar esa conciencia y dotar a la ciudadanía de criterios para defender sus propios intereses en este campo, la Fundación Natura y las demás organizaciones no gubernamentales del Ecuador han desempeñado un papel central y pionero. Estas organizaciones han logrado que el aparato público adopte una actitud de compromiso frente a las realidades que han puesto en evidencia mediante sus investigaciones y publicaciones.

Así, durante este período se ha creado una Dirección General del Medio Ambiente en el Ministerio de Energía y Minas y se ha habilitado la Dirección Nacional de Medio Ambiente en el IEOS. Se han creado unidades con responsabilidad en el tema en varios órganos ejecutivos y se ha intentado incluso su tratamiento cabal en el seno de la función legislativa. Todos estos pasos, amén de las rivalidades institucionales o la efectividad de sus programas, son indicios extremadamente positivos del inicio de una conciencia sobre el medio ambiente en el sector público.

Dentro de esas mismas instituciones se han desarrollado metodologías de trabajo y planificación que asumen los criterios ambientales como un insumo importante de sus actividades. Aún cuando esas metodologías estén apenas iniciando el largo camino que habrán de recorrer hasta lograr un reconocimiento cabal y generalizado, son un gran avance hacia la asimilación de esos criterios por parte del poder ejecutivo y del sector privado.

El peso político de esas nuevas entidades es aún reducido. De hecho, no logran influir decisivamente sobre los sectores productivos que ven sus intereses amenazados. Es un hecho que el nivel de concientización pública no ha superado aún el escollo que representa la creencia de que los criterios ambientales constituyen un freno para el desarrollo. La asimilación de esos criterios como una contribución a la optimización de la producción en los términos más amplios, dista mucho de ser parte del credo de desarrollo del país.

Esas organizaciones han logrado también que el poblador del campo y la ciudad sea conciente del derecho a un medio ambiente sano que le otorga la Constitución y haga uso de ese derecho. La tendencia actual hacia una actitud de defensa abierta y efectiva de esos derechos por parte de la comunidad ecuatoriana es, sin duda, el mayor logro de este período.

A pesar del esfuerzo y los éxitos de estas organizaciones en el campo de la concientización ciudadana, no se encuentra un correlato efectivo en la acción de los entes de decisión nacional. Esta situación se debe, en buena parte, al deterioro de las condiciones económicas del país, que ha frenado la inversión en campos de prevención del deterioro ambiental y ha impulsado una tendencia hacia la extracción acelerada de los recursos naturales.

Tal vez el mayor obstáculo para la adopción de una política ambiental en el desarrollo del Ecuador está en sus actuales mecanismos y filosofía de planificación. Esta función central del Estado se ha orientado primordialmente hacia la creación de grandes y costosos planes, concibiendo a la planificación como un fin en sí mismo y no como un instrumento. Además, los criterios de planificación han dependido de la duración de los gobiernos de turno, de manera que en raras ocasiones ha habido continuidad en los esfuerzos. Los cambios de gobierno a menu-

do significan un estancamiento en los programas y proyectos en marcha, y el inicio del tortuoso y lento proceso de elaboración de nuevos planes y políticas.

En conclusión, la conciencia despertada durante este período vive todavía una fase superficial de asimilación por parte de los organismos ejecutivos. La falta de una política central que regule su acción es evidente.

Resulta alentador, sin embargo, que aquellas organizaciones no gubernamentales que han iniciado el camino hacia la consecución de mejores condiciones ambientales y de manejo de recursos en el país, se hayan fortalecido y aumentado en este período. La presencia de organizaciones tales como la SOPROMA, SODENA, Fundación Charles Darwin, Fundación Espejo, Fundación Llanganatis, Fundación Ornitológica Ecuatoriana, Grupo Ecológico "Tierra Viva", AECONA, y el afianzamiento de organizaciones como la Fundación Natura, Fundación Francisco Campos y otras, alientan la consecución de mejores horizontes para el futuro del país.

Las prioridades de acción

La complejidad de los problemas de índole socio-ambiental delineados en este documento y su inserción en las estructuras económicas y políticas de nuestro país, hace que cualquier sugerencia constituya apenas un primer paso en la búsqueda de soluciones definitivas.

En ese espíritu se presentan las siguientes propuestas de acción prioritarias para el corto y mediano plazo:

- a) Mejorar la base de datos que sustenta la toma de decisiones en los tres ámbitos de interés de este documento. Ello incluye la realización de estudios básicos y el procesamiento de la información ya levantada con la participación de varios sectores públicos y privados en la tarea.
- b) Adoptar criterios de conservación y prevención del deterioro ambiental como parte intrínseca y principal del proceso de toma de decisiones.

- c) Explorar la serie de opciones tecnológicas que existen para el aprovechamiento de recursos naturales, el manejo de sistemas ecológicos y la prevención o control de contaminación en asentamientos humanos, con el fin de identificar alternativas viables para esos efectos.
- d) Incrementar el nivel y las oportunidades de participación de la ciudadanía ecuatoriana en la discusión de los temas de desarrollo y medio ambiente.
- e) Basándose en los datos e información colectada, analizar la necesidad de reformas legales e institucionales para responder a los retos que presenta el objetivo nacional de lograr un desarrollo sostenible en una situación de crisis como la que afecta al Ecuador en la actualidad.

Estas sugerencias apuntan a consolidar las bases para un mejor proceso de toma de decisiones en el futuro inmediato toda vez que un mejor nivel de información sobre oportunidades y riesgos contribuiría de manera significativa a racionalizar esas decisiones.

Cabe solamente una reflexión final: un requisito fundamental previo a cualquier acción es reconocer la presencia de los problemas que aquí se mencionan, identificar y analizar sus raíces y, sobre todo, entender que no son problemas de carácter neta y exclusivamente técnico, sino que, por el contrario, están fuertemente cimentados en nuestra idiosincracia, nuestro comportamiento y en lo que nosotros concebimos como nuestros derechos. Afrontar el hecho de que a todos los ecuatorianos nos conciernen los problemas aquí analizados y de que, por ello, debemos participar en su solución, es una tarea prioritaria, ineludible e indispensable.

ANEXOS

ANEXO 1

Vegetación de los páramos

Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Apiaceae</i>	Azorella pedunculata	
<i>Apiaceae</i>	Draba sp.	
<i>Asteraceae</i>	Baccharis caespitosa	
<i>Asteraceae</i>	Diplostegium rupestre	
<i>Asteraceae</i>	Gynoxis spp.	
<i>Asteraceae</i>	Hypochoeris sessiliflora	
<i>Asteraceae</i>	Hypochoeris sonchoides	
<i>Asteraceae</i>	Espeletia hartwegiana	Frailejón
<i>Asteraceae</i>	Baccharis genistelloides	
<i>Asteraceae</i>	Loricaria thuyoides	
<i>Asteraceae</i>	Senecio reflexum	Arquitecta
<i>Asteraceae</i>	Senecio andicola	
<i>Asteraceae</i>	Chuquiraga insignis	Chuquiragua
<i>Berberidaceae</i>	Berberis sp.	Chupillay
<i>Cyperaceae</i>	Carex pichinchensis	
<i>Ericaceae</i>	Disterigma sp.	
<i>Ericaceae</i>	Pernettya prostata	Taclli
<i>Ericaceae</i>	Vaccinium floribundum	Mortiño
<i>Eriocaulaceae</i>	Eriocaulon microcephala	
<i>Gentianaceae</i>	Gentiana sedifolia	
<i>Gentianaceae</i>	Gentianella spp.	
<i>Gentianaceae</i>	Halenia weddeliana	Cacho de venado
<i>Geraniaceae</i>	Geranium spp.	
<i>Hypericaceae</i>	Hypericum laricifolium	Romerillo
<i>Juncaceae</i>	Distichia muscoides	
<i>Melastomataceae</i>	Miconia crocea	Colca
<i>Melastomataceae</i>	Brachyotum ledifolium	

Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Poaceae</i>	<i>Bromus alatus</i>	
<i>Poaceae</i>	<i>Calamagrostis</i> spp.	
<i>Poaceae</i>	<i>Festuca</i> sp.	
<i>Poaceae</i>	<i>Stipa</i> sp.	
<i>Onagraceae</i>	<i>Epilobium</i> sp.	
<i>Onagraceae</i>	<i>Fuchsia</i> sp.	
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Ranunculus peruvianus</i>	
<i>Rosaceae</i>	<i>Lachemilla orbiculata</i>	
<i>Rosaceae</i>	<i>Lachemilla vulcanica</i>	
<i>Rosaceae</i>	<i>Hesperomeles lanuginosa</i>	
<i>Rosaceae</i>	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Manzana de monte
<i>Rubiaceae</i>	<i>Galium</i> sp.	
<i>Rubiaceae</i>	<i>Relbunium</i> spp.	
<i>Rubiaceae</i>	<i>Arcytophyllum</i> spp.	
<i>Saxifragaceae</i>	<i>Escallonia myrtilloides</i>	Sacha peral
<i>Saxifragaceae</i>	<i>Ribes</i> sp.	
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Alonsoa meridionalis</i>	
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Calceolaria crenata</i>	
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Ourisia chamaedrifolia</i>	
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Bartsia inaequalis</i>	
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Castilleja arvensis</i>	
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Castilleja nubigena</i>	
<i>Valerianaceae</i>	<i>Aretiastrum aretioides</i>	
<i>Valerianaceae</i>	<i>Valeriana plantaginea</i>	
<i>Valerianaceae</i>	<i>Valeriana microphylla</i>	

Fuente: Sarmiento, Fausto. *Antología Ecológica del Ecuador*. Quito. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. 1987.

ANEXO 2

Fauna característica del piso altoandino

Peces:

Astroblepus spp. (preñadilla)

Batracios:

Eleutherodactylus whimperi (sapo)

Reptiles:

Stenocercus spp. (guagsa)

Aves:

Nothoprocta curvirrotris (falsa perdiz)

Nothoprocta pentlandii (falsa perdiz)

Podiceps occipitalis (chupil, somormujo)

Theristicus caudatus (bandurrias)

Anas flavirostris (pata de páramo)

Merganetta armata (pato de torrente)

Vultur gryphus (cóndor)

Buteo polyosoma (guarro)

Phalcoboenus carunculatus (curiquingue)

Penelope montagni (pava de monte)

Attagis gayi (codorniz)

Gallinago stricklandii (zumbador)

Gallinago nobilis (zumbador)

Tringa spp. (culligo)

Larus serranus (gaviota de páramo)

Metriopella melanoptera (churuta)

Aeronautes montivagus (vencejo)

Aves

<i>Streptoprocne zonaris</i>	.....	(golondrina)
<i>Chalcostigma stanleyi</i>	.....	(quinde)
<i>Orectochilus stella</i>	.....	(quinde estrella)
<i>Aglaeactis cupripennis</i>	.....	(quinde café)
<i>Agriornis montana</i>	.....	(solitario de cola blanca)
<i>Cinclodes excelsior</i>	.....	(chungui chico)
<i>Cinclodes fuscus</i>	.....	(chungui grande)
<i>Ochtoeca</i> spp.	.....	(campanilla)
<i>Muscixasicola alpina</i>	.....	(solitario)
<i>Myiotheretes</i> spp.	.....	(solitario guaicho)
<i>Lochmias nematura</i>		
<i>Schizoeaca griseomurina</i>		
<i>Leptastherura andicola</i>		

Mamíferos:

<i>Caenolestes fuliginosus</i>	.....	(ratón marsupial)
<i>Cryptotis thomasi</i>	.....	(ratón topo)
<i>Sturnira erithromus</i>	.....	(murciélago)
<i>Histiotus montanus</i>	.....	(murciélago)
<i>Myotis oxiotus</i>	.....	(murciélago)
<i>Dusicyon culpaeus</i>	.....	(lobo de páramo)
<i>Anatomis leander</i>	.....	(ratón acuático)
<i>Stictomys taxanowskii</i>	.....	(sacha cuy)
<i>Cavia anolaimae</i>	.....	(sacha cuy)
<i>Lama glama</i>	.....	(llama)
<i>Lama pacos</i>	.....	(alpaca)
<i>Odocoileus virginianus ustus</i>	.....	(venado de páramo)
<i>Mazama rufina</i>	.....	(cervicabra o soche)
<i>Pudu mephistophiles</i>	.....	(pudu o ciervo enano)
<i>Tapirus pinchaque</i>	.....	(danta o gran bestia)

Fuente: Albuja, Luis, 1980.

ANEXO 3

Vegetación de bosque primario y secundario de la región amazónica

Familia	Nombre científico	Nombre común
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	marañón
Arecaceae	<i>Astrocaryum chambira</i>	chambira
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	chontaduro
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>	morete
Arecaceae	<i>Iriarteia spp.</i>	palma
Bombacaceae	<i>Quararibea spp.</i>	zapote
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	ceibo
Bombacaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	balsa
Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i>	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	guayacán
Cecropiaceae	<i>Caussopoa trinervia</i>	higuerón
Cecropiaceae	<i>Pouruma cecropiifolia</i>	sacha-uva
Cecropiaceae	<i>Cecropia spp.</i>	guarumo
Euphorbiaceae	<i>Caryodendron amazonica</i>	sinchi
Euphorbiaceae	<i>Hevea braziliensis</i>	caucho
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea spp.</i>	
Flocaurtiaceae	<i>Mayna odorata</i>	sunso-muyo
Lecythydaceae	<i>Grias neuberthii</i>	petón
Lecythydaceae	<i>Brownea macrophylla</i>	cruz-caspi
Lecythydaceae	<i>Brownea selvatica</i>	
Lecythydaceae	<i>Couratari sp.</i>	
Lecythydaceae	<i>Couropita sp.</i>	
Lecythydaceae	<i>Eschweilera sp.</i>	
Lecythydaceae	<i>Gustavia sp.</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i>	tangaré
Meliaceae	<i>Guarea grandifolia</i>	
Meliaceae	<i>Guarea selvatica</i>	
Meliaceae	<i>Trichilia glabra</i>	
Menispermaceae	<i>Abuta grandifolia</i>	motelo-caspi
Mimosaceae	<i>Cedrelinga cateaformis</i>	suncho
Mimosaceae	<i>Macrobium acaciifolium</i>	
Mimosaceae	<i>Parkia multijuga</i>	
Mimosaceae	<i>Parkia nitida</i>	
Myrsinaceae	<i>Stylogyne sp.</i>	
Myristicaceae	<i>Dialyanthera sp.</i>	cuángare
Myristicaceae	<i>Virola sp.</i>	coco
Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	sande
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	
Rubiaceae	<i>Capirona decorticans</i>	capirona
Rubiaceae	<i>Duroia hirsuta</i>	árbol de limón
Rubiaceae	<i>Pentagonia sp.</i>	bagre-caspi
Rubiaceae	<i>Warscewizia coccinea</i>	yaguar-caspi
Solanaceae	<i>Solanum argenteum</i>	

Fuente: Sarmiento, Fausto. *Antología Ecológica del Ecuador*. Quito. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. 1987.

ANEXO 4

Especies de mamíferos que viven en el piso tropical

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución	
			Occidente	Oriente
Bradypodidae	<i>Choloepus didactylus</i>	perico ligero		x
Bradypodidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	perico ligero	x	x
Callithricidae	<i>Cebuela pygmaea</i>	chambira chichico		x
Callithricidae	<i>Saginus fuscicollis</i>	chichico		x
Callithricidae	<i>Saginus nigricollis</i>	chichico		x
Canidae	<i>Atelocynus microtis</i>	perro de orejas cortas		x
Canidae	<i>Spheotus venaticus</i>	perro de aguas	x	x
Canidae	<i>Dusicyon sechurae</i>	zorro	x	
Cebidae	<i>Aotus trivirgatus</i>	luta mono		x
Cebidae	<i>Callicebus moloch</i>	zongo		x
Cebidae	<i>Pythecia monachus</i>	chorongo		x
Cebidae	<i>Alouatta seniculus</i>	mono aullador		x
Cebidae	<i>Alouatta palliata</i>	mono aullador negro	x	x
Cebidae	<i>Saimiri sciurus</i>	mono barizo		x
Cebidae	<i>Ateles belzebuth</i>	mono araña		x
Cebidae	<i>Ateles fusciceps</i>	mono araña	x	
Cervidae	<i>Mazama americana</i>	soche	x	x
Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>	soche		x
Cricetidae	<i>Oryzomys bicolor</i>	ratón	x	
Cricetidae	<i>Phyllotis haggardi</i>	ratón	x	
Dasypodidae	<i>Cabassous unicinctus</i>	armadillo		x
Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	armadillo de 9 bandas	x	x
Dasypodidae	<i>Priodontes giganteus</i>	armadillo gigante		x
Dasyproctidae	<i>Cuniculus paca</i>	guanta	x	x
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	guatusa	x	x
Didelphidae	<i>Caluromys lanatus</i>	raposa		x
Didelphidae	<i>Glironia venusta</i>	raposa		x
Didelphidae	<i>Marmosa murina</i>	raposa		x

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución	
			Occidente	Oriente
Didelphidae	<i>Philander opossum</i>	raposa	x	x
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	zarigüeya	x	x
Didelphidae	<i>Chironectes minimus</i>	raposa acuática	x	x
Echimyidae	<i>Proechimys guyanensis</i>	rata espinosa		x
Echimyidae	<i>Hoplomys gymnurus</i>	rata espinosa	x	
Emballonuridae	<i>Cormura brevirostris</i>	murciélago		x
Emballonuridae	<i>Dicridurus albus</i>	murciélago	x	
Erethizonidae	<i>Coendou bicolor</i>	puerco espín	x	x
Felidae	<i>Panthera onca</i>	jaguar	x	x
Felidae	<i>Felis pardalis</i>	ocelote	x	x
Felidae	<i>Felis concolor</i>	puma	x	x
Felidae	<i>Felis yaguarondi</i>	yaguarundi		x
Heteromyidae	<i>Heteromys australis</i>	ratón de abasones	x	
Hydrochaeridae	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	capibara		x
Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	conejo	x	x
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	cabeza de mate	x	x
Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	tejón	x	x
Mustelidae	<i>Gramnogale africana</i>	comadreja		x
Mustelidae	<i>Pteronura brasiliensis</i>	nutria gigante		x
Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	oso hormiguero	x	x
Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	oso mielero	x	x
Myrmecophagidae	<i>Cyclopes didactylus</i>	flor de balsa	x	x

Fuente: Sarmiento, Fausto. 1987, op. cit.

ANEXO 5

Lista de especies de los reptiles tropicales

Familia	Nombre		Distribución	
	Científico	Común	Occidente	Oriente
Alligatoridae	<i>Caiman crocodylus</i>	caimán blanco	x	x
Alligatoridae	<i>Melanosuchus niger</i>	caimán negro		x
Alligatoridae	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	caimán		x
Alligatoridae	<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	caimán		x
Amphisbaenidae	<i>Anphisbaena fuliginosa</i>	antisbena	x	x
Boidae	<i>Eunectes murinus</i>	anaconda		x
Boidae	<i>Boa c. constrictor</i>	boa		x
Boidae	<i>Boa c. imperator</i>	matacaballo	x	
Boidae	<i>Corallus caninus</i>	boa esmeralda	x	x
Boidae	<i>Epicrates cenchria</i>	boa arco iris		x
Boidae	<i>Corallus enydri</i>	boa		x
Colubridae	<i>Atractus elaps</i>	falsa coral		x
Colubridae	<i>Atractus accipitoalbus</i>	culebra		x
Colubridae	<i>Atractus occidentalis</i>	culebra	x	
Colubridae	<i>Chironius carinatus</i>	culebra		x
Colubridae	<i>Clelia clelia clelia</i>	chonta		x
Colubridae	<i>Clelia equatoriana</i>	chonta	x	
Colubridae	<i>Dipsas catesbyi</i>	culebra		x
Colubridae	<i>Dipsas indica</i>	culebra		x
Colubridae	<i>Dipsas variegata</i>	culebra		x
Colubridae	<i>Drymarchon corais melanurus</i>	culebra	x	
Colubridae	<i>Drymarchon corais corais</i>	culebra		x
Colubridae	<i>Imantodes cenchoa cenchoa</i>	culebra		x
Colubridae	<i>Liophis reginae</i>	culebra		x
Colubridae	<i>Leptophis haethula occidentalis</i>	culebra		x
Colubridae	<i>Leptophis haethula nigromarginatus</i>	culebra		x
Colubridae	<i>Ninia hudsoni</i>	culebra		x
Colubridae	<i>Ninia atrata</i>	culebra	x	

Colubridae	<i>Xenodon severus</i>	culebra		x
Crocodyliidae	<i>Crocodylus acutus</i>	cocodrilo	x	
Chelidae	<i>Chelus fimbriatus</i>	mata mata		x
Chelidae	<i>Phrynops geoffroanus</i>	tortuga		x
Chelidae	<i>Platemys platycephala</i>	tortuga		x
Elapidae	<i>Leptomicurus narducci</i>	coral		x
Elapidae	<i>Micrurus langsdorffi</i>	coral		x
Elapidae	<i>Micrurus spixii</i>	coral		x
Elapidae	<i>Micrurus surinamensis</i>	coral		x
Elapidae	<i>Micrurus ancoralis</i>	coral	x	
Elapidae	<i>Micrurus dumerilii</i>	coral	x	
Emydidae	<i>Rhinoclemys annulata</i>	tortuga	x	
Emydidae	<i>Rhinoclemys punctucularia</i>	tortuga	x	
Gekkonidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	salamanquesa	x	x
Gekkonidae	<i>Phyllodactylus reissii</i>	geco	x	
Gekkonidae	<i>Gonatodes concinatus</i>	geco		x
Iguanidae	<i>Anolis chrysolepis</i>	lagartija		x
Iguanidae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	lagartija		x
Iguanidae	<i>Anolis orioni</i>	lagartija		x
Iguanidae	<i>Anolis trachiderma</i>	lagartija		x
Iguanidae	<i>Basiliscus galentus</i>	basilisco	x	
Iguanidae	<i>Basiliscus basiliscus</i>	basilisco	x	
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	iguana verde	x	
Iguanidae	<i>Enyaloides cofanorum</i>	lagartija		x
Iguanidae	<i>Polychrus femoralis</i>	lagartija	x	
Iguanidae	<i>Polychrus marmoratus</i>	lagartija		x
Iguanidae	<i>Tropidurus occipitalis</i>	lagartija	x	
Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	tapaculo		x
Kinosternidae	<i>Kinosternon spurrelli</i>	tapaculo	x	
Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops amazonicus</i>	serpiente minadora		x
Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops guayaquilensis</i>	serpiente miradora	x	
Pelomedusidae	<i>Podocnemis expansa</i>	charapa		x
Pelomedusidae	<i>Podocnemis unifilis</i>	charapa		x
Scincidae	<i>Mabuya mabouya</i>	lagartija	x	x
Teiidae	<i>Echinosaura horrida</i>	lagartija	x	x
Teiidae	<i>Dracaena gianensis</i>	lagartija caimán		x
Teiidae	<i>Tupinambis teguixin</i>	tejú		x
Teiidae	<i>Bachia trisanale</i>	baquia		x
Teiidae	<i>Dicrodon guttulatum</i>	lagartija	x	
Teiidae	<i>Kentropyx pelviceps</i>	lagartija		x
Testudinidae	<i>Geochelone denticulata</i>	tortuga de tierra		x
Typhlopidae	<i>Typhlops reticulatus</i>	culebra ciega		x
Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	equis	x	x
Viperidae	<i>Bothrops biliniatus</i>	equis	x	
Viperidae	<i>Bothrops nasutus</i>	equis	x	
Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	equis	x	
Viperidae	<i>Lachesis muta muta</i>	berrugosa	x	x

Fuente: Sarmiento, Fausto 1987, op. cit.

ANEXO 6

Aves que viven en el piso tropical

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución	
			Occidente	Oriente
Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	elanio tijereta	x	x
Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	elanio cabecigris	x	
Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	elanio gorjirayado	x	x
Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	elanio plomizo	x	x
Accipitridae	<i>Rosthramus sociabilis</i>	gavilán caracolero	x	x
Accipitridae	<i>Helicolestes hamatus</i>	elanio piquifino	x	x
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	gavilán piquiancho	x	x
Accipitridae	<i>Leucopternis albicollis</i>	gavilán blanco		x
Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	gavilán alibayo	x	
Accipitridae	<i>Harpia harpyja</i>	harpía	x	x
Alcedinidae	<i>Ceryle torquata</i>	martín pescador anilla	x	x
Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	martín pesc. amazón.		x
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	martín pescador verde	x	x
Anatidae	<i>Anas discors</i>	pato de ala azul	x	x
Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	pato moscovita	x	x
Anhimidae	<i>Anhima cornuta</i>	gritador		x
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	pato serpiente	x	x
Apodidae	<i>Chaetura cinereiventris</i>	vencejo anquigris	x	
Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	vencejo colicorto		x
Apodidae	<i>Reinarda squamata</i>	vencejo tijereta		x
Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	carrao	x	x
Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	garzón cuelliblanco	x	x
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	garza azul	x	
Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i>	garza blanca grande	x	x
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	garceta nivea	x	x
Ardeidae	<i>Florida caerulea</i>	garcita azul	x	x

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución	
			Occidente	Oriente
Ardeidae	<i>Butorides striatus</i>	garcita estriada	x	x
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garceta bueyera	x	x
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	martinete coroninegro	x	x
Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	garza tigre oscura		x
Bucconidae	<i>Notharcus tectus</i>	buco pinto	x	
Bucconidae	<i>Nystalus radiatus</i>	buco barreteado	x	
Bucconidae	<i>Malacoptila panamensis</i>	buco bigotiblanco	x	
Bucconidae	<i>Monasa nigrifrons</i>	monja frentinegra		x
Bucconidae	<i>Monasa morpheus</i>	monja frentiblanca		x
Bucconidae	<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	buco golondrina		x
Capitonidae	<i>Capito aureovirens</i>	barbudo coronirrojo		
Capitonidae	<i>Capito squamatus</i>	barbudo frentinaranja	x	
Capitonidae	<i>Capito niger</i>	barbudo manchado		x
Capitonidae	<i>Eubucco bourcierii</i>	barbudo cabecirojo	x	
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	chotacabras	x	x
Caprimulgidae	<i>Hydropsalis climacocerca</i>	chotacabras		x
Cathartidae	<i>Cathartes melambrotos</i>	zopilote cabez. amaril.		x
Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	zopilote rey	x	x
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	zopilote cabeza roja	x	x
Ciconiidae	<i>Nycteria amaricana</i>	cigüeñón	x	
Cochleariidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>	garza cucharón	x	x
Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	reinita mielera	x	x
Coerebidae	<i>Chlorophanes spiza</i>	mielero verde	x	x
Coerebidae	<i>Cyanerpes caeruleus</i>	púrpura	x	x
Coerebidae	<i>Dacnis lineata</i>	mielero carinegro	x	x
Columbidae	<i>Columba subvinacea</i>	paloma rojiza	x	x
Columbidae	<i>Columba cayanaensis</i>	paloma coloradara		x
Columbidae	<i>Columba plumbea</i>	paloma plomiza	x	x
Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i>	tórtola azulada	x	
Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>	urraquita violacea		x
Corvidae	<i>Cyanocorax mystacalis</i>	urraquita coliblanca	x	
Cotingidae	<i>Cotinga maynana</i>	cotinga azul		x
Cotingidae	<i>Lipaugus vociferans</i>	gritón		x
Cotingidae	<i>Tithyra cayana</i>	titira colinegra		x
Cotingidae	<i>Querula purpurata</i>	frutero golipurpureo	x	x
Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	chachalaca jaspeada		x
Cracidae	<i>Ortalis erythroptera</i>	chachalaca cabecirufa	x	
Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>	pava de spix		x
Cracidae	<i>Pipile pipile</i>	pava salvadora		x
Cuculidade	<i>Piaya cayana</i>	cuco ardilla	x	x
Cuculidade	<i>Piaya minuta</i>	cuco menudo		x
Cuculidade	<i>Crotophaga major</i>	garrapatero grande		x
Cuculidade	<i>Crotophaga ani</i>	garrapatero piquiliso	x	x
Cuculidade	<i>Tapera naevia</i>	cuclillo rayado	x	

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución	
			Occidente	Oriente
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	trepatroncos café	x	x
Dendrocolaptidae	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	trepatroncos pico/uña	x	x
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolaptes certhia</i>	trepatronc. barreteado		x
Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	halcón reidor	x	x
Falconidae	<i>Daptrius ater</i>	cara cara negro		x
Falconidae	<i>Daptrius americanus</i>	cara cara gorjirrojo		x
Falconidae	<i>Falco ruficularis</i>	alcón caza murciélag.	x	x
Formicariidae	<i>Myrmeciza exsul</i>	hormiguero dorsicast.	x	
Fomicariidae	<i>Myrmeciza immaculata</i>	hormiguero immacul.	x	
Fomicariidae	<i>Formicarius nigricapillus</i>	tordo hormiguero	x	
Fomicariidae	<i>Myrmotherula surinamensis</i>	hormiguero rayado	x	
Fringillidae	<i>Saltator maximus</i>	saltador gorjiabano	x	x
Fringillidae	<i>Pitylus grossus</i>	piqui grueso piquirojo	x	x
Fringillidae	<i>Paroaria gularis</i>	cardenal		x
Fringillidae	<i>Sporophila americana</i>	espiguero variable	x	x
Fringillidae	<i>Sporophila castaneiventris</i>	espiguero. ventricast.		x
Fringillidae	<i>Arremon aurantirostris</i>	gorrión de pico ají	x	x
Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>	hornero patipálido	x	x
Furnariidae	<i>Synallaxis brachyura</i>	colaespina apisarrado	x	
Furnariidae	<i>Xenops rutilans</i>	pico lezna rayado	x	x
Galbulidae	<i>Galbula tombacea</i>	jacamar barbiblanco		x
Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	jacamar colirrufo	x	
Heliornitidae	<i>Heliornis fulica</i>	pájaro sol		x
Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	golondrina azul/blanca	x	
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	martín pechigris	x	x
Hirundinidae	<i>Tachycineta albiventer</i>	golondrina aliblanca		x
Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	cacique anquiamarillo	x	x
Icteridae	<i>Leistes militaris</i>	negro pechirojo		x
Icteridae	<i>Dives warszewiczi</i>	negro matorralero	x	
Minidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	sinsonte colilargan	x	
Momotidae	<i>Electron platyrhynchus</i>	momoto piquiancho	x	x
Momotidae	<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	momoto canelo	x	
Momotidae	<i>Momotus momota</i>	momoto diadema azul		x
Opisthocomidae	<i>Opisthocomus hoazin</i>	hoatzin		x
Parulidae	<i>Parula pitiayumi</i>	parula tropical	x	x
Parulidae	<i>Basileuterus rivularis</i>	reinita riveraña	x	x
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	pato cuervo	x	
Picidae	<i>Piculus rubiginosus</i>	carpintero olivdorado	x	
Picidae	<i>Celexus elegans</i>	carpintero castaño		x
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	gran carpintero		
		lineado	x	x
Picidae	<i>Melanerpes pucherani</i>	carpintero		
		cachetinegro	x	

Familia	Nombre		Distribución	
	Científico	Nombre Común	Occidente	Oriente
Picidae	<i>Veniliornis fumigatus</i>	carpintero ahumado	x	
Picidae	<i>Phloeocastes guayaquilensis</i>	carpintero guayaquileño	x	
Picidae	<i>Phloeocastes melanoleucus</i>	carpintero crestirojo		x
Pipridae	<i>Masius chysopterus</i>	saltarín alidorado	x	
Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	saltarín barbablanca	x	
Psittacidae	<i>Ara ararauna</i>	guacamaño azuliam.		x
Psittacidae	<i>Ara macuo</i>	guacamaño escarlata	x	x
Psittacidae	<i>Ara severa</i>	guacamaño frenticast.	x	x
Psittacidae	<i>Aratinga erythrogaena</i>	perico máscara roja	x	
Psittacidae	<i>Aratinga leucophthalmus</i>	perico ojiblanco		x
Psittacidae	<i>Pyrrhura melanura</i>	perico colimarrón		x
Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	periquito del pacífico	x	
Psittacidae	<i>Brotogeris cyanoptera</i>	perico aliazul		x
Psittacidae	<i>Pionites melanocephala</i>	loro cabecinegro		x
Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	loro cabeciazul		x
Psittacidae	<i>Pionus chalcopterus</i>	loro alibronceado	x	
Psittacidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	loro cabecigualdo		x
Psittacidae	<i>Amazona amazonica</i>	loro alinaranja		x
Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	loro harinoso	x	x
Psophiidae	<i>Psophia crepitans</i>	trompetero aligris		x
Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	tucaneta anquiroyo	x	
Ramphastidae	<i>Pteroglossus erythrogygius</i>	arasari piquipálido	x	
Ramphastidae	<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	arasari biiranjado		x
Ramphastidae	<i>Ramphastos swainsoni</i>	tucán pecho amarillo	x	
Ramphastidae	<i>Ramphastos cuvieri</i>	tucán de cuvier		x
Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	mochuelo ferrineo	x	x
Thraupidae	<i>Euphonia xanthogaster</i>	eufonia ventrinaranja	x	x
Thraupidae	<i>Euphonia lanirostris</i>	eufonia piquigruesa	x	x
Thraupidae	<i>Tangara schrankii</i>	tangara verdidorada		x
Thraupidae	<i>Tangara arthus</i>	tangara dorada	x	
Thraupidae	<i>Tangara cyanicollis</i>	tangara cuelliazul	x	x
Thraupidae	<i>Tangara mexicana</i>	tangara turquesa		x
Thraupidae	<i>Tangara gyrola</i>	tangara cabecibaya	x	x
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	tangara azul y gris	x	x
Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	tangara palmera	x	x
Thraupidae	<i>Ramphocelus nigrogularis</i>	tangara carmesi		x
Thraupidae	<i>Ramphocelus icteronotus</i>	tangara anquiamarilla	x	
Thraupidae	<i>Cissopis laeveriana</i>	tangara urraca		x
Tinamidae	<i>Crypturellus cinereus</i>	tinamú cinereo	x	x
Tinamidae	<i>Crypturellus undulatus</i>	tinamú ondeado		x
Trochilidae	<i>Glaucis hirsuta</i>	ermitaño pechirufio		x
Trochilidae	<i>Threnetes leucurus</i>	ermitaño culipálido		x

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Distribución	
			Occidente	Oriente
Trochilidae	<i>Threnetes rucqueri</i>	ermitaño colibandead.	x	
Trochilidae	<i>Phaethornis yaruqui</i>	ermitaño bigotiblanco	x	
Trochilidae	<i>Phaethornis hispidus</i>	ermitaño barbiblanco		x
Trochilidae	<i>Thalurania furcata</i>	ninfa tijereta	x	x
Trochilidae	<i>Amazilla tzacatl</i>	amazilla colirufa	x	
Trochilidae	<i>Amazilla amazilla</i>	amazilla ventricula	x	
Trochilidae	<i>Heliomyrta barroti</i>	ada	x	
Trochilidae	<i>Myrmia micrura</i>	estrella colicorta	x	
Trochilidae	<i>Topaza pella</i>	topaza		x
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	tordo chochin		x
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	chochín dorsilistado	x	
Troglodytidae	<i>Thryothorus nigricapillus</i>	chochín bayo	x	
Troglodytidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	chochín ruiseñor	x	x
Trogonidae	<i>Trogon massena</i>	trogón colipizarra	x	
Trogonidae	<i>Trogon melanurus</i>	trogón colinegro	x	
Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	trogón coliblanco	x	x
Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	trogón collarajo	x	x
Trogonidae	<i>Trogon violaceus</i>	trogón violaceo	x	x
Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	mosquero guardarios	x	
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	mosquero vermellón	x	"
Tyrannidae	<i>Fluvicola mengeta</i>	tirano de agua	x	
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano tropical	x	x
Tyrannidae	<i>Megarhynchus pitangua</i>	mosquero picudo	x	x
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	mosquero social	x	x
Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	mosquero filirojizo	x	
Tyrannidae	<i>Myotriccus ornatus</i>	mosquerito adornado	x	
Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	espatulita común	x	

Fuente: Sarmiento, Fausto. 1987. op. cit.

ANEXO 7

Fauna del Manglar

Mamíferos:

Nombre vulgar:	Nombre científico:	Familia:
Zorro común	<i>Didelphis marsupialis</i>	Didelphidae
Ratón de agua	<i>Caluromys derbianus</i>	Didelphidae
Perro de agua	<i>Chironectes minimus</i>	Didephidae
Oso bandera	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Myrmecophagidae
Oso mielero	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Myrmecophagidae
Perezoso	<i>Bradypus tridactylus</i>	Bradypodidae
Perico ligero	<i>Choloepus didactylus</i>	Bradypodidae
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Dasypodidae
Tejón	<i>Procyon cancrivorus</i>	Procyonidae
Cuchucho	<i>Nasua nasua</i>	Procyonidae
Cusumbo	<i>Potos flavus</i>	Procyonidae
Cabeza de mate	<i>Eira barbara</i>	Mustelidae
Tigrillo	<i>Felis pardalis</i>	Felidae
Tigre	<i>Felis onca</i>	Felidae
Saino, sajino	<i>Tayassu tajacu</i>	Tayassuidae
Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>	Cervidae
Conejo de monte	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Leporidae
Guatuza	<i>Dasypsecta aguti</i>	Dasypsectidae
Guanta	<i>Cuniculus paca</i>	Dasypsectidae
Puerco espín	<i>Coendu prehensilis</i>	Equimidae

Reptiles:

Matacaballo	<i>Boa constrictor</i>	Boidae
Equis	<i>Bothrops atrox atrox</i>	Crotalidae
Sayama	<i>Leimadophis albiventris</i>	Crotalidae
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Iguanidae
Lagartija	<i>Anolis spp.</i>	Iguanidae
Tortuga de poza	<i>Chelydra serpentina</i>	Chelydridae

Aves:

Perdiz de huerta	<i>Crypturellus scui</i>	Tinamidae
Pavo cuervo	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Phalacrocoracidae
Garza real	<i>Ardea cocoi</i> Linneo	Ardeidae
Guague de manglar	<i>Nyctanassa violace</i>	Ardeidae
Pato mechacón o nato de monte	<i>Cairina moschata</i>	Anatidae
Patillo	<i>Dendrocugna atumnalis</i>	Anatidae
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i> Gmelin	Pandionidae
Caracolero	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Accipitridae
Curiquingue	<i>Polyborus plancus</i>	Falconidae
Cangrejero	<i>Buteogallus anthracina</i>	Falconidae
Gallareta de manglar	<i>Rallus longirostris</i>	Rallidae
Lora cabeciroja	<i>Aratinga erythrogenys</i>	Psittacidae
Carpintero negro	<i>Dryocopus lineatus</i>	Picidae
Azulejo	<i>Thraupis coelestis</i> Spix	Thraupidae
Chique	<i>Sporophila americana</i>	Fringillidae

Peces y mariscos:

Bocachico	<i>Ichthycephalus humeralis</i>
Dica	<i>Curimatobis boulengeri</i>
Dama	<i>Brycon dentex</i>
Sábalo	<i>Brycon sp</i>
Vieja azul	<i>Aecuidens rivulatus</i>
Vieja colorada	<i>Cichlasoma festae</i>
Chame	<i>Dormitador Latifrons</i>
Guanchiche	<i>Hoplias microlepis</i>
Barbudo	<i>Rhamdia cinerascens</i>
Sabaleta	<i>Astyanax sp</i>
Camarón	<i>Peneus californiensis</i>
Camarón	<i>Peneus occidentalis</i>
Camarón	<i>Peneus stylirostris</i>
Camarón	<i>Peneus vanammei</i>
Cangrejo	<i>Ucices occidentalis</i>

Fuente: Abuja, Luis, 1980.

Bibliografía

- Achig, Lucas.** "El Proceso de Urbanización en el Ecuador: La formación de las ciudades". Mimeo. Centro de Investigaciones CIUDAD, doc. 7. 1980.
- Acosta, Jorge y Alain Winckell.** "Apuntes para una Cartografía de las Inundaciones en la Cuenca del Guayas. (Invierno, 1982-1983)". CEDIG, Documento de Investigación N° 4, 1983.
- Acosta Solis, Misael.** *Ecología y Fitoecología*. Quito: Editorial Casa de la Cultura. 1977.
- Acosta Solis, Misael.** *Los páramos andinos del Ecuador*. Quito: Publicaciones Científicas MAS. 1984.
- Acuña, Miguel.** "Plan Nacional de Energía de la Biomasa". en, Instituto Nacional de Energía. *Primer Encuentro Nacional de Investigación y Desarrollo de Energías No Convencionales*. Quito: INE. 1985 (págs. 59-61).
- Aguirre, Carlos.** "El Potencial Forestal y su Relación con el Desarrollo Rural Integral". Quito: 1979.
- Albuja, Luis, et al.** *Estudio Preliminar de los Vertebrados Ecuatorianos*. Quito: Escuela Politécnica Nacional. Departamento de Ciencias Biológicas. 1980.
- Alop, Cesa, et al.** *La Situación de los Campesinos en Ocho Zonas del Ecuador*. Quito: 1984.
- Armada del Ecuador.** *Ordenación y Desarrollo Integral de las Zonas Costeras*. Guayaquil: Imprenta Naval. 1983.
- Asociación de Industriales Madereros-AIMA.** *Diagnóstico Actualizado del Sector de la Madera en el Ecuador*. Quito: n.d. 1985.
- Banco Central del Ecuador.** *Memoria*. 1984.

- Barriga, F. "Plan Nacional de Microgeneración." en, Instituto Nacional de Energía. *Primer Encuentro Nacional de Investigación y Desarrollo de Energías No Convencionales*. Quito: INE. 1985 (págs. 50-54).
- Barsky, Osvaldo, et al. *Políticas Agrarias, Colonización y Desarrollo Rural en el Ecuador*. Quito: Ediciones CEPLAES. 1982.
- Bonifaz, Neptalí, Margarita Campos y Rodrigo Castelo. *El Chame - Una fuente de alimentación e Ingresos*. Quito: Artes Gráficas Senal. 1985.
- Cabrera, Félix. "Para efectos del Plan Hidráulico. Condiciones Existentes del Agua Potable, Alcantarillado y Desechos Sólidos". Mimeo. 1982.
- Campusano, Gorky. *Estudio Ecológico de 11 Cuencas Prioritarias*. Quito: Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos. INECEL. 1984.
- Cañadas, Luis, "Identificación de Sistemas Ecológicos en la Región Amazónica Ecuatoriana" en Ministerio de Agricultura y Ganadería. *Seminario sobre Manejo de Sistemas Ecológicos y Alternativas de Producción Agrosilvo-pastoril*. Quito: INCRAE. 1978. (págs. 1-15).
- Cañadas, Luis. *El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador*. Quito: Editores Asociados Cía. Ltda. 1983.
- Capurro, Luis, "Oceanografía Costera y Estuarina del Ecuador"., en Armada del Ecuador. *Ordenación y Desarrollo Integral de las Zonas Costeras*. Guayaquil: Imprenta Naval. 1983. (págs. 11-19).
- Carrera de la Torre, Luis. *Estudio sobre Preservación del Medio Ambiente y Desarrollo en parte de la Cuenca Alta de Río Ambato*. 1983.
- Carrión, Fernando. comp. *El Proceso de Urbanización en el Ecuador (del siglo XVII al siglo XX) —Antología—*. Quito: El Conejo. 1986.
- Caufied, Catherine. *Bosques Húmedos Tropicales*. Washington D.C.: Earthscan, 1982.
- Centro Andino de Acción Popular CAAP. "Campesinado e Inundaciones". en *Ecuador Debate 2*. Quito: Talleres CAAP. 1983.
- Centro Andino de Acción Popular CAAP. "Campesinado y Tecnología". en *Ecuador Debate 6*. Quito: Talleres CAAP. 1984.
- Centro Andino de Acción Popular CAAP. "Migraciones y Migrantes". en *Ecuador Debate 8*. Quito: Talleres CAAP. 1985.

- Centro de Estudios de Población y Paternidad Responsable. *La Situación Demográfica Actual del Ecuador y Perspectivas de Cambio*. Quito: Gráficas San Pablo, 1983.
- Centro de Estudios de Población y Paternidad Responsable. "Perfil Demográfico del Ecuador". Quito: Gráficas San Pablo. 1984.
- Centro de Estudios de Población y Paternidad Responsable. *Inmigración a Quito y Guayaquil (Estudio de Casos)*. Quito: Gráficas San Pablo. 1985.
- Centro de Investigaciones CIUDAD. *Ciudades Intermedias en el Ecuador*. Folleto. Quito. 1981.
- Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos CLIRSEN y PRONAF. *Inventario Forestal de la Región Amazónica Ecuatoriana (sector central: Provincia de Pastaza)*. N°2 Quito, CLIRSEN. 1981.
- Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos CLIRSEN y PRONAF. *Inventario Forestal de la Región Amazónica Ecuatoriana (sector central: Provincia de Pastaza)*. N°2 *Separata*. Quito, CLIRSEN. 1982.
- Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos CLIRSEN y INCRAE. *Resultados de la aplicación de las técnicas de percepción remota en la inventariación integral de los recursos naturales del centro y sur oriente amazónico ecuatoriano*. Informe. N°3. Quito, CLIRSEN. 1983.
- Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos CLIRSEN y INCRAE. *Resultados de la aplicación de las técnicas de percepción remota en la inventariación integral de los recursos naturales del centro y sur oriente amazónico ecuatoriano*. Informe. N°3. *Anexo*. Quito: CLIRSEN. 1983.
- Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos CLIRSEN. *Memoria. Seminario Teórico-Práctico: "Aplicación de Sensores Remotos en el Estudio del Ecosistema del Manglar"*. Guayaquil. 1984.
- Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos CLIRSEN y Dirección Nacional Forestal DINAF. *Levantamiento Forestal de la Región Amazónica Ecuatoriana (sector norte: Provincia de Napo)*. Quito: CLIRSEN. 1985.
- Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos CLIRSEN, Subsecretaría de Recursos Pesqueros,

- Dirección General de la Marina Mercante y del Litoral. *Memoria Técnica. "Estudio Multitemporal de Manglares, Camaroneras y Areas Salinas Mediante Sensores Remotos. Primera Parte.* Quito: CLIRSEN. 1985.
- Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica. *La Erosión en el Ecuador.* Quito: IPGH. 1986.
- Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos. Subsecretaría de Recursos Pesqueros y Dirección General de la Marina Mercante y del Litoral, *Memoria Técnica. Estudio Multitemporal de Manglares, Camaroneras y Areas Salinas de la Costa Ecuatoriana, mediante información de Sensores Remotos. 1969-1984.* Quito: CLIRSEN. 1986.
- Comisión Económica para América Latina. *Estilos de Desarrollo de la Industria Manufacturera y Medio Ambiente en América Latina.* Santiago de Chile: Naciones Unidas. 1982.
- Comisión Económica para América Latina. PNUMA y NACIONES UNIDAS. "Sobrevivencia campesina en ecosistemas de altura." Vol 1. n.d.: Publicaciones de las Naciones Unidas. 1983.
- Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas (CEDEGE). *Plan de Conservación Ambiental del Proyecto de Propósito Múltiple "Jaime Roldós Aguilera".* Guayaquil: Unidad de Estudios Agroecológica. 1983.
- Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE). *Plan Nacional de Desarrollo 1980-1984.* Conade, 1981.
- Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE). *Plan Nacional de Desarrollo 1985-1988.* Anexos I, II, III y IV. Quito: CONADE. 1985.
- Consejo Provincial de Pichincha. *Plan Maestro de Desarrollo de Pichincha.* Tomo 2. Quito: CPP. 1986.
- Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana. "CEPE: Desarrollo y Proyección". Conferencia sustentada por el Gerente General de CEPE Gral. De Brig. (R) Ing. Solon Espinosa Ayala, en la Cámara de Comercio Ecuatoriano-Americana. Folleto. 15 de Agosto. 1985.
- Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana. "CEPE: Presencia de CEPE en el Desarrollo Nacional". Conferencia pronunciada por el Ing. Patricio Rivadeneira, Gerente General de CEPE, en el Instituto de Altos Estudios Nacionales. Folleto. Quito. n.d.

- Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana. Estadística, Anexo 2. "Petróleo Crudo Fiscalizado por CEPE entre 1972 y 1985. n.d.
- Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana. Mapa Petrolero del Ecuador. Quito: CEPE. División de Comunicación y Relaciones Públicas. 1986.
- Cuatrecasas, José. "Paramo Vegetation and its life forms. Geo-ecology of the Mountainous Region of the Tropical America" (Proceedings of the UNESCO-Mexico Symposium, August 1-3 1966), en Colloquium Geographicum IX - Bonn: 1968) (págs. 163-183).
- Custode Edmundo y Viennot Marc, "El riesgo de erosión en la Región Amazónica" en CEDIG. *La Erosión en el Ecuador*. Documentos de Investigación N° 6, CEDIG 1986. (p. 87).
- Chiriboga, Manuel. "La Situación Socio-Económica de las Areas Rurales de los Cantones del Ecuador". 1986. Inédito.
- De la Bastida, Edgar. Proyecto ISS PREALC. Documento de Trabajo. 1984.
- De Noni, Georges y Marc Viennot. "Métodos Tradicionales y Experimentales de Conservación de los Suelos en el Ecuador". Quito: ORS-TOM, 1987.
- Dixon, R y C. Pita. "Proyecto Cotopaxi-Pichincha". Quito: PRONAF, 1982.
- Dirección de la Marina Mercante y del Litoral. "La Contaminación Marítima en la Costa Ecuatoriana". Informe. 1986.
- Empresa Municipal de Alcantarillado— Quito. (EMAP-Q). *25 Años*. Quito: 1985.
- Falconí G., Carlos, "Las actividades Agroindustriales y la Contaminación del Agua en el Ecuador: Extractoras de Aceite de Palma Agrícola". *Revista Agua y Técnica*. Asociación de Ingenieros Civiles Hidráulicos del INERHI, Quito. 1985, (p. 30).
- Figuroa, Eduardo. "Ecuador: Industria Petrolera y Medio Ambiente". Mimeo. 1985.
- Figuroa, Sergio y Luis Albuja. *Importancia y Conservación de la Vida Silvestre Ecuatoriana, Mamíferos Ecuatorianos Considerados Raros o en Peligro de Extinción*. Quito: Editorial Galaxy. 1983.
- Fundación Natura. *Diagnóstico de la Situación del Medio Ambiente en el Ecuador*. Tomos I y II. Quito: Fundación Natura. 1981.

- Fundación Natura. *Problemas Ambientales en el Ecuador*. Proyecto Edunat I, Quito: Fundación Natura. 1981.
- Fundación Natura. *"Medio Ambiente humano, medio ambiente natural y recursos naturales"*. Quito, 1986. Documento Inédito.
- Galárraga, Efrén. "Diagnóstico del Estado del Lago San Pablo". Informe. Quito: Escuela Politécnica Nacional. 1986.
- Golley, Frank y Malcolm Hadley. "Fragilidad y Grandeza de los Bosques Tropicales". en *El Correo de la UNESCO*. Abril, 1981.
- Gondard, Pierre. "Prolegómeno al análisis de los sistemas ecuatorianos de producción agropecuaria". Quito: CEPEIGE, Revista N° 8, 1981.
- Gondard, Pierre. *Inventario y Cartología del Uso Actual del Suelo en los Andes Ecuatorianos*. Quito: Ediguías. 1984.
- Gondard, Pierre. "L' Utilization des Terres dans les Andes Equatorien-nes." en *Les Cahiers de la Recherche Development*. París: 1985.
- González, Fernando. "Plan Nacional de Energía Solar". en, Instituto Nacional de Energía. *Primer Encuentro Nacional de Investigación y Desarrollo de Energías No Convencionales*. Quito: INE. 1985 (págs. 35-49).
- Guevara, Oswaldo. "Perspectivas del Programa Nacional de Conservación de Suelos". en, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Programa Nacional de Conservación de Suelos, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y UNESCO. *Memorias Seminario "Políticas sobre Conservación de los Recursos Naturales Renovables en particular del Recurso Suelo"*. Quito. 1983.
- Horna, Rafael. "Función de los Manglares". en, Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos CLIRSEN. *Memoria, Seminario Teórico-Práctico: "Aplicación de Sensores Remotos en el Estudio del Ecosistema del Manglar"*. Guayaquil. 1984.
- Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL). "Paute Energía para el Desarrollo". Folleto. Quito: Editorial Voluntad. n.d.
- Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL). "Proyecto Hidroeléctrico Paute-Mazar" Folleto Divulgativo. n.d.
- Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL). "Proyecto Hidroeléctrico Agoyán." Boletín Informativo. n.d.

- Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL). "Información sobre Proyecto Paute". Folleto. 1984.
- Instituto Ecuatoriano de Electrificación. (INECEL) *Estadísticas Eléctricas. N° 20*. Quito: Dirección de Distribución y Comercialización de INECEL, 1985.
- Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL). *El Desarrollo Eléctrico en el Ecuador. Propuesta para el Período 1984-1988*. INECEL: 1984.
- Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL). "Discurso del Gerente General del Instituto Ecuatoriano de Electrificación durante la Sesión Solemne por los 25 años de fundación del Instituto". Mimeo. 1986.
- Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS). "Estudio de Alternativas para la Depuración de los Desechos del Cantón Rumiñahui". Mimeo, 1983.
- Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS). "Evaluación Preliminar sobre Niveles de Ruido en la ciudad de Quito". en *Revista Técnica Informativa XIX Aniversario IEOS 84*. Quito. Mimeo. 1984.
- Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS). *Revista Técnica Informativa. XIX Aniversario IEOS*. Quito. IEOS. 1984.
- Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS). "Diagnóstico Preliminar de la Contaminación Audial en la ciudad de Guayaquil". Quito: Dirección Nacional de Medio Ambiente. Mimeo. 1985.
- Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS). "Evaluación de la Contaminación del Aire en la Ciudad de Guayaquil". Subsecretaría de Saneamiento Ambiental. Informe. 1985.
- Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS). "Diagnóstico Preliminar de la Contaminación Audial en la ciudad de Cuenca". Mimeo. Quito: Dirección Nacional del Medio Ambiente. 1986.
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. CONADE. OEA. *Diagnóstico de las Cuencas de los Ríos Napo y San Miguel*. n.d.
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. "Informe Ampliatorio sobre los Problemas de Contaminación Hídrica Ocasionados por la Operación de las Industrias Chancadoras de Cuarzo, en las zonas de Zaruma y Portovelo, Provincia de El Oro". Quito: Laboratorio de Aguas y Control de Contaminación. Mimeo. n. d.

- Instituto de Recursos Hidráulicos. *Recursos Hidrológicos Superficiales del Ecuador. Primera Evaluación.* Tomos 2, 4, 8, 10, 11 y 12. Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. 1981.**
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. "Impacto de los Efuentes de las Extractoras de Palma Africana en los Cursos de Agua del Sector Santo Domingo de los Colorados - La Concordia (vía a Quindé) y Alternativas de Tratamiento para los Desechos".** Quito: Laboratorio de Aguas y Control de Contaminación. Mimeo. 1982.
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. "Impacto que causa la actividad industrial de la empresa Pexa sobre las aguas del río Coca, en La Concordia".** Quito: Laboratorio de Aguas y Control de Contaminación. Mimeo. 1982.
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. "Carta de Calidad del Agua Microcuenca del Río San Pedro".** Quito: Laboratorio de Aguas y Control de Contaminación. Mimeo. 1983.
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. "Panorama general de la contaminación hídrica en el Ecuador".** Quito. Mimeo. 1983.
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. "Carta de Calidad del Agua Cuenca del Río Mira".** Quito: Laboratorio de Aguas y Control de Contaminación. Mimeo. 1984.
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. "Cuenca Baja del Guayas". Informe Final. n. d: 1984.**
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. "El Plan de Racionalización de los Recursos Hidráulicos". Síntesis del primer informe semestral.** Quito: Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos, 1985.
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. *Riego es Producción.* Folleto Divulgativo. Quito: Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos, 1985.**
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. CEDEX. "Términos de Referencia para la Ejecución de la Primera Fase: Planificación del Uso del Agua (aspecto cuantitativo). Plan Nacional de Recursos Hidráulicos del Ecuador".** Quito: n. d. Mimeo. 1985.
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. CEDEX. "Términos de Referencia para la Ejecución de la Segunda Fase: Planificación de las Inversiones Estatales en Materia Hidráulica y de los Organismos Ejecutivos Necesarios. Plan Nacional de Recursos Hidráulicos".**

- cos del Ecuador". Quito: n. d. Mimeo 1985.
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. CONADE. *Plan Hidráulico del Jubones*. Vol I. Informe General. n. d.
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. CONADE. *Plan de Desarrollo Región I*. n. d.
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. JUNAPLA. OEA. *Bases para el Desarrollo de la Región I*. n. d. 1.979.
- Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización. *Estadística de Adjudicaciones Legalizadas en Reforma Agraria y Colonización, 1975-1985*. Quito: Quito: n. d.
- Instituto Geográfico Militar. *Revista Geográfica*. Número 21. Quito: IGM. 1985.
- Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales. *Estadísticas del Ecuador*. Quito: ILDIS, 1987.
- Instituto Nacional de Energía. *Balances Energéticos del Ecuador: Serie Histórica 1979-1982*. Quito: INE, 1983.
- Instituto Nacional de Energía. *La Previsión de la Demanda de Energía en el Ecuador: Análisis de Estudios Sectoriales*. Quito: INE. 1983.
- Instituto Nacional de Energía. *Aprovechamiento del Gas Natural Asociado de los Campos Petroleros del Nor-Oriente*. Quito: INE. 1984.
- Instituto Nacional de Energía. "Costos y precios de los combustibles". Quito: Dirección de Planificación. Mimeo. 1985.
- Instituto Nacional de Energía. *Primer Encuentro Nacional de Investigación y Desarrollo de Energías No Convencionales*. Quito: INE. 1985.
- Instituto Nacional de Energía. "La proyección de la demanda de la energía en el Ecuador: análisis de estudios sectoriales". Quito: Dirección de Planificación. Mimeo. 1986.
- Instituto Nacional de Energía. y Minas (INEMIN). "Registro de Informes de Producción". n. d. 1985.
- Instituto Nacional de Energía. y Minas (INEMIN). "Registro de Producción de Areas Bajo Contrato". n. d. 1985.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. *Censo Agropecuario, 1974*. Quito: n.d.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. *Proyección de la Población del Ecuador por Areas Urbana y Rural. Provincias y Cantones. 1974-1994*. Quito: INEC 1979.

- Instituto Nacional de Estadística y Censos. *III Censo de Vivienda 1982. Resultados Definitivos, Resumen Nacional*. Quito: Imprenta INEC. 1985.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. *IV Censo de Población 1982. Resultados Definitivos, Resumen Nacional*. Quito: Imprenta INEC. 1985.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. *Proyecciones de la Población Ecuatoriana por Provincias, Cantones, Areas y Grupos de Edad. (1982-1995)*. Quito: INEC. 1985.
- Instituto Nacional Minas. "Listado de Areas Mineras conocidas por el Directorio del INEMIN". Quito: Mimeo. 1985.
- International Institute for Environment and Development y World Resources Institute. *World Resources 1986*. New York: Basic Books. Inc. 1986.
- Jijón, Carolina. *Manual sobre Areas Protegidas*. Informe Preliminar. Quito: Fundación Natura. 1985.
- Landázuri, Helena, Carolina Jijón de Sosa y Luis Romero. "Alternativas de Manejo y Administración para el Sistema de Parques Nacionales en el Ecuador". Quito: Fundación Natura. Informe. 1985.
- Landázuri T., Helena. *Integrated Management or the Amazon Basin: The Ecological Argument*. (in press). Worcester, Mass.: 1984.
- Larrea, Ramón A. "Anteproyecto El Crédito para Racionalizar el Uso del Suelo". en Ministerio de Agricultura y Ganadería, Programa Nacional de Conservación de Suelos, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y UNESCO. *Memorias Seminario "Políticas sobre Conservación de los Recursos Naturales Renovables en particular del Recurso Suelo"*. Quito. 1983.
- Levy, Jean Pierre. "Introducción a la Problemática Costera. en Armada del Ecuador. *Ordenación y Desarrollo Integral de las Zonas Costeras*. Guayaquil: Imprenta Naval. 1983. (págs. 3-10).
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de Regionalización. "Estructura Agraria del Ecuador". Informe. 1972.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. "Estimaciones de la Superficie Cosechada, Proyección y Rendimiento". Informe. 1973.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. *Seminario sobre Manejo de Sistemas Ecológicos y Alternativas de Producción Agrosilvo-pastoril*. Quito: INCRAE. 1978.

- Ministerio de Agricultura y Ganadería. "Situación Actual y Plan de Desarrollo 1980-1984, Subsector Forestal". Quito: PRONAF, 1981.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. "El Sector Forestal en el Ecuador". Quito: DINAF. 1982.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección Sectorial de Planificación y División de Informática y Estadística. "Estimación de la Superficie Cosechada y de la Producción Agrícola del Ecuador. 1983" Quito: n.d.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. *Estadísticas Forestales y Principales Actividades Cumplidas período 1980-1984*. Quito: PRONAF y Dep. de Programación y Evaluación. 1985.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería, Centro de Rehabilitación de Manabí. *Atlas Regional de Manabí*. Portoviejo: CRM, 1981.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de Conservación de Suelos, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y UNESCO. *Memorias Seminario "Políticas sobre Conservación de los Recursos Naturales Renovables en particular del Recurso Suelo"*. Quito. 1983.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional Forestal. FAO. Subsecretaría de Recursos Pesqueros. *Memoria Simposio del Manglar*. Guayaquil. 1983.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional Forestal. Informe Estadístico 1980-1984. Quito: 1985.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección Nacional Forestal. Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. *Áreas de Bosque y Vegetación Protectoras en el Ecosistema del Manglar*. Quito: n. d. 1986.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Direcciones Provinciales Agropecuarias de la RAE. "Explotación Agropecuaria de la RAE". n. d. 1986.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería, O.R.S.T.O.M. "Los Principales Procesos Erosivos en Ecuador: Mapa a Escala 1/1'000.000, y su leyenda explicativa". Quito. Mimeo. 1984.
- Ministerio de Energía y Minas. "Ecuador: Industria Petrolera y Medio Ambiente". (Doc. Dirección General de Medio Ambiente). n.d.
- Ministerio de Gobierno y Policía. *Anuario Estadístico 1984*. Tomo II. Quito: Dirección Nacional de Tránsito. 1984.

- Ministerio de Industrias, Comercio e Integración. *Directorio Industrial 1957-1983-1984. Empresas Acogidas a la Ley de Fomento Industrial*. Quito: MICEI, 1984.
- Ministerio de Industrias, Comercio, Integración y Pesca. *Directorio Nacional de Pequeñas Industrias período 1965-1985*. Quito: Dirección General de Fomento de la Pequeña Industria y Artesanía. 1985.
- Ministerio de Industrias, Comercio, Integración y Pesca. *Principales Resoluciones Adoptadas por el Gobierno Nacional y por el Subsecretario de Recursos Pesqueros, Dr. Ricardo Noboa B.* Folleto. 1985.
- Ministerio de Obras Públicas y Colonizaciones. *Inventario de la Red Vial Nacional 1985*. Documento Sujeto a Revisión. Quito: Dirección de Programación. 1985.
- Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos. "Informe sobre Estadísticas Obtenidas de los Acuerdos Interministeriales de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros" Período 1980-1982. Guayaquil. n.d.
- Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos. "Proyecto Hidroeléctrico Agoyán". Quito: INECEL. n.d.
- Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos e INECEL. *El Desarrollo Eléctrico en el Ecuador. Propuesta para el período 1984-1988*. Quito: Dirección de Planificación. 1984.
- Moreno Yáñez, Segundo. ed. *Pichincha, monografía histórica de la región nuclear ecuatoriana*. Quito: Consejo Provincial de Pichincha. 1981.
- Municipalidad de Guayaquil. "Plan de Recuperación del Estero Salado". Guayaquil: Unidad de Rescate del Estero Salado. 1986.
- Municipalidad de Quito. Dirección de Planificación. *Plan Quito*. Tomos 1, 2, 3 y 4. Quito: Municipio de Quito. 1980.
- Myers, Norman. *The Sinking Arc*. Londres: Pergamon Press. 1981.
- Quevedo, Carlos y Jorge Medina. "La Contaminación en las Actividades Hidrocarburíferas en el Ecuador". Quito: documento N° 5. Primer Congreso Ecuatoriano del Medio Ambiente. 1987.
- Romero, Patricio y Marco Acosta. "Estimación del Recurso Geotérmico". en, Instituto Nacional de Energía. *Primer Encuentro Nacional*

- de Investigación y Desarrollo de Energías No Convencionales*. Quito: INE. 1985 (págs. 61-69).
- Sánchez, Pedro A., Dale E. Bandy, J. Hugo Villachica, and John J. Nicholaides. "Amazon Basin Soils: Management for Continuous Crop Production", in *Science* vol. 216, Mayo 1982.
- Sarmiento Fausto. *Antología Ecológica del Ecuador*. Quito: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. 1987.
- Secretaría de Estadísticas Agrarias Nacionales. "Superficie y Aprovechamiento de la Tierra de la UPA". Informe. 1983.
- Sevilla Larrea, Roque y Pilar Pérez de Sevilla. "Los Plaguicidas en el Ecuador: Más allá de una simple advertencia". Quito: Fundación Natura. Folleto. 1985.
- Sourdat, M. y E. Custode. *La Problemática del Manejo Integral y El Estudio Morfo-Pedológico de la Región Amazónica Ecuatoriana*. Quito: Ministerio de Agricultura y Ganadería Pronareg. O.R.S.T.O.M. 1980.
- Sourdat, Michel y Edmundo Custode. *Provincia del Napo. Estudio Morfo-Edafológico. Memoria Técnica*. Quito: MAG, Pronareg y ORSTOM. 1982.
- Steinitz, M. "Características Físicas y Químicas de los Lagos en el Ecuador". Separata. Stuttgart: n. d. 1983.
- Struve, Fernando R. "Ordenación y Desarrollo Turístico de la Zona Costera". Armada del Ecuador. *Ordenación y Desarrollo Integral de las Zonas Costeras*. Guayaquil: Imprenta Naval. 1983. (págs. 255-265).
- Valverde, Flor de María. "Vegetación del Manglar". en, Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos CLIRSEN. *Memoria. Seminario Teórico-Práctico: "Aplicación de Sensores Remotos en el Estudio del Ecosistema del Manglar"*. Guayaquil. 1984.
- Vásconez, José. "Segundo Encuentro de Eutroficación de Lagos Tropicales: Poza Honda". Mimeo. 1985.
- Vásconez, José. "Alternativas de Tratamiento de las Aguas Servidas de la Cuenca del Río Yaguachi". Cuenca. Mimeo. 1985.
- Vicariot, Francois, "El Inventario de los Recursos Naturales Renovables. Un aporte básico para los estudios de conservación de los suelos" en, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Programa Nacional de

Conservación de Suelos, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y UNESCO. *Memorias Seminario "Políticas sobre Conservación de los Recursos Naturales Renovables en particular del Recurso Suelo"*. Quito. 1983.

Vinueza, M. "El Recurso Forestal y su Conservación y Protección". Quito: Instituto Superior de Altos Estudios Nacionales. 1980.

Weaber R. y J. Salinas. "Plan Nacional de Investigaciones Forestales en Ecuador". Quito: PRONAF/AID. 1985.

Zark, Juan. "Plan Nacional de Conservación Energética", en , Instituto Nacional de Energía. *Primer Encuentro Nacional de Investigación y Desarrollo de Energías No Convencionales*. Quito: INE, 1985 (págs. 55-58).

INDICES

Indice de Cuadros

Nº 1. Crecimiento poblacional del Ecuador	26
Nº 2. Población y tasas ajustadas de natalidad	29
Nº 3. Población y tasas ajustadas de mortalidad	30
Nº 4. Población urbana - rural. Ecuador 1950-1990	35
Nº 5. Población del Ecuador por Provincias, 1973-1982	36
Nº 6. Crecimiento de la población - Censos y proyecciones Quito, Guayaquil y Cuenca	42
Nº 7. Crecimiento de la población - Censos y proyecciones. Ciudades intermedias	45
Nº 8. Coberturas de saneamiento ambiental en el Ecuador hasta 1986	49
Nº 9. Emisiones a la atmósfera	51
Nº 10. Intensidades del ruido - Quito, Guayaquil y Cuenca	53
Nº 11. Situación de los residuos urbanos en el Ecuador a 1986	54
Nº 12. La estructura agraria del Ecuador por regiones geográficas	61
Nº 13. Superficie cultivada y en pastos	63
Nº 14. Cambios en el uso del suelo a nivel provincial, 1973-1984	65
Nº 15. Importaciones de Plaguicidas realizadas por el país durante el período 1978-1982	67

Nº 16. Plaguicidas suspendidos y cancelados o de uso restringido en otros países e importados al Ecuador durante el período 1978-1982	68
Nº 17. Grados de contaminación de leche materna	72
Nº 18. Vivienda y servicio eléctrico, Sector rural 1974-1982	78
Nº 19. Industrias acogidas nuevas y existentes. Número de establecimientos	79
Nº 20. Concentración de empresas por tipo de industrias	81
Nº 21. La industria manufacturera: Volumen de agua que utiliza, tipo y grado de contaminación potencial que involucra	82
Nº 22. Especies forestales predominantes en el manglar	102
Nº 23. Cambios producidos en la cobertura y uso del suelo del ecosistema del manglar	105
Nº 24. Areas protegidas en Ecuador	113
Nº 25. Principales cuencas hidrográficas del Ecuador	125
Nº 26. Pisos ecológicos: Cinco cuencas seleccionadas	126
Nº 27. Plantaciones Forestales en Ecuador	136
Nº 28. Producción de los Viveros Nacionales-1986	137
Nº 29. Inventarios Forestales de la Región Litoral	139
Nº 30. Consumo energético total en el Ecuador	141
Nº 31. Indicadores de consumo interno de combustibles	144
Nº 32. Resumen de los derrames de crudo ocurridos entre 1972 y 1980	150
Nº 33. Energía generada en las Empresas Eléctricas y en el Sistema Nacional Interconectado	153
Nº 34. Zonas mineralizadas del país por provincia-1985	160
Nº 35. Principales importaciones de minerales metálicos-Ecuador, 1985	161
Nº 36. Estimación de volúmenes de producción aurífera por semana	162
Nº 37. Producción de minerales no metálicos 1986	164
Nº 38. Exportación anual 1986, de productos pesqueros	167

Índice de Gráficos

Nº 1. Pirámides de población, Ecuador 1950-1982	28
Nº 2. Esperanza de vida al nacer	31
Nº 3. Curva de crecimiento poblacional	32
Nº 4. Cambio porcentual de la población del Ecuador entre los años 1973 y 1982, por provincias	38
Nº 5. Porcentaje de población servida por energía eléctrica	47
Nº 6. Microcuenca del río San Pedro. Índices de Contaminación Hídrica. 1983	57
Nº 7. Microcuenca del Río San Pedro. Frecuencia de E. Coli. 1983	59
Nº 8. Cuenca del Río Mira. Índices de Contaminación Hídrica. 1984	75
Nº 9. Cuenca del Río Mira. Frecuencia de E. Coli. 1984	76
Nº 10. Distribución de los bosques húmedos tropicales en el mundo	92
Nº 11. Distribución de los manglares a nivel nacional y por provincias	109
Nº 12. Evolución del consumo energético en Ecuador	142
Nº 13. Proyecciones del INE y del INECEL	154

Índice de Mapas

Nº 1. Microcuenca del Río San Pedro. Grados de Contaminación del Agua. 1983	56
Nº 2. Cuenca del Río Mira. Grados de contaminación del agua. 1984	73
Nº 3. Mapa morfo-edafológico de la región amazónica ecuatoriana	96
Nº 4. Area Piloto "Machala-Puerto Bolívar". Uso del Suelo. 1966	106
Nº 5. Area Piloto "Machala-Puerto Bolívar". Uso del Suelo-1977	107
Nº 6. Area Piloto "Machala-Puerto Bolívar". Uso del Suelo-1982	108
Nº 7. Localización de las áreas de manglares en la costa ecuatoriana	110
Nº 8. Areas protegidas del Ecuador	114
Nº 9. Red vial que afecta a la Reserva Faunística Cuyabeno	117
Nº10. Algunas cuencas hidrográficas del Ecuador (una selección)	130
Nº11. Mapa petrolero del Ecuador de CEPE	145
Nº12. Infraestructura petrolera de CEPE	147
Nº13. Conformación del sistema nacional interconectado-1986	152

Inventario de Siglas

- AECONA:** Asociación Ecuatoriana de Defensa de la Naturaleza
AIMA: Asociación de Industriales Madereros
CAAP: Centro Andino de Acción Popular
CEDIG: Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica
CEPAL: Comisión Económica para América Latina
CEPAR: Centro de Estudios de Población y Paternidad Responsable
CEPE: Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana
CEDEGE: Comisión de Estudios de la Cuenca del Río Guayas
CLIRSEN: Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos
CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONADE: Consejo Nacional de Desarrollo
CRM: Centro de Rehabilitación de Manabí
DIGEMA: Dirección General del Medio Ambiente
DINAF: Dirección Nacional Forestal
E. coli: *Escherichia coli*
EPA: Environmental Protection Agency
IEOS: Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias
IERAC: Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización
INE: Instituto Nacional de Energía
INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
INECEL: Instituto Ecuatoriano de Electrificación
INEMIN: Instituto Nacional de Minas
INERHI: Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería
MICEI: Ministerio de Industrias, Comercio e Integración
ORSTOM: Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération
PIB: Producto Interno Bruto
PREDESUR: Programa Regional de Desarrollo del Sur del Ecuador
PRONAREG: Programa Nacional de Regionalización Agraria
RAE: Región Amazónica Ecuatoriana
SODENA: Sociedad de Defensa de la Naturaleza
SOPROMA: Sociedad Protectora del Medio Ambiente
UPA: Unidad Productiva Agrícola