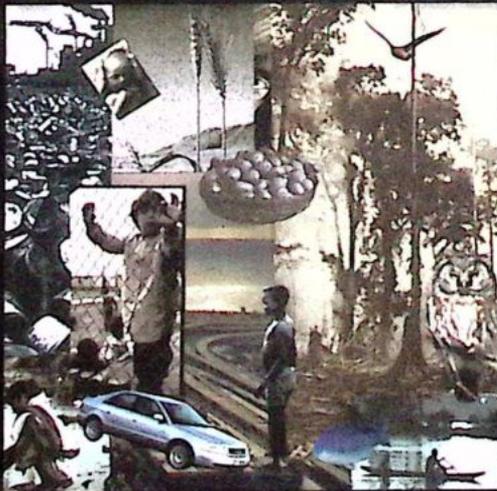


S

GLOSARIO DE TEMAS Y CONCEPTOS AMBIENTALES



R/573.4/R484g

una guía para la actualización y la reflexión

Marco Octavio Ribera Arismendi





GLOSARIO DE TEMAS Y CONCEPTOS AMBIENTALES
UNA GUÍA PARA LA ACTUALIZACIÓN Y LA REFLEXIÓN

LIGA DE DEFENSA DEL MEDIO AMBIENTE

R= 1240

R/573.4 | R 4846

LIBRERIA

LA BIBLIOTECA DEL
INSTITUTO VENEZOLANO
DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



TÍTULO:
Glosario de Temas y Conceptos Ambientales - Una Guía Para la Actualización y la Reflexión

AUTOR:
Marco Octavio Ribera Arismendi

OBRA PORTADA:
Collage - Marco Octavio Ribera Arismendi

DISEÑO:
Jorge Goytia Valdivia

REVISORES:
Jenny Gruenberger
Sagrario Urgel
Edwin Alvarado
Cécile de Morales

IMPRESIÓN:



DEPÓSITO LEGAL:
4 - 1 - 1469 - 0B

El autor es responsable por la información y opiniones expresadas en esta publicación y no comprometen a la organización. Cualquier persona que considere útil para si u otras personas, fotocopiar este libro, puede hacerlo sin restricción alguna.

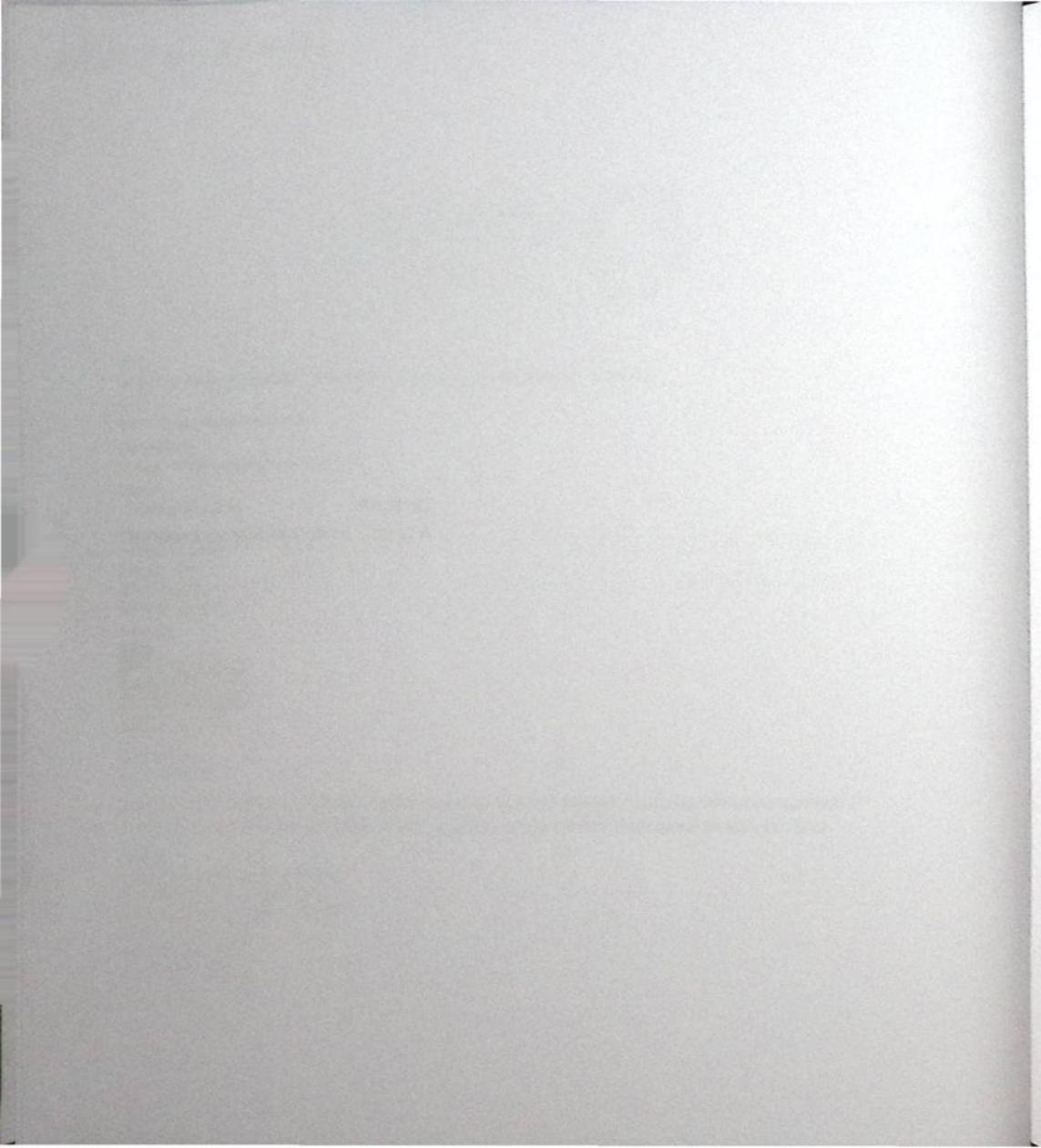
UDEMA
Liga de Defensa del Medio Ambiente
Av. Ecuador N° 2131, Casilla 11237
Teléfonos: (591-2) 2419393 - 2416044
Fax: (591-2) 2412322
lidema@lidema.org.bo
www.lidema.org.bo

La Paz - Bolivia

PRESENTACION

Dedicado:

A Terito... artista y luchadora ambiental



PRESENTACIÓN

El contenido de temas presentados en este documento, son el punto de partida para la construcción de la **base de datos de Información General Ambiental (IGA)** de consulta de la Liga, a la cual en un tiempo más se podrá tener acceso a través de internet, y la cual permitirá fácilmente, adicionar temas y conceptos, además de actualizar y complementar los actuales.

Por otra parte, ha pasado un largo tiempo desde la publicación del primer glosario editado por UDEMA, cuyo aporte fue decisivo cuando se empezaba a debatir temas candentes, por ejemplo en torno a Rlo 92. Desde entonces muchas cosas han cambiado, en realidad se puede afirmar que han empeorado, no sólo en el país sino en todo el planeta. Como nunca antes pudo haber sucedido, graves amenazas y riesgos se ciernen sobre la calidad del ambiente y la conservación de los ecosistemas de un planeta cada vez más caliente, contaminado, y presa de los desastres naturales.

También en el país enfrentamos riesgos de creciente magnitud e intensidad, tanto por la situación global, como debido a grandes procesos desarrollistas, que implican mega-represas, polos industriales, iniciativas de integración vial continental, agrobiocombustibles, reactivación de la minería, etc.

En la actualidad existe mucha información que en realidad está dispersa, tanto en material físico pero principalmente en el ciberespacio, webs, blogs, wikipedia, etc. De cualquier forma el acceso a toda esta información es limitado por razones de dispersión, de disponibilidad y acceso a la tecnología o simplemente de tiempo. Se hace necesario por tanto, sistematizar, sintetizar y simplificar el mensaje ambiental para hacerlo más accesible a todos.

Por lo tanto, partiendo de la base de datos IGA, se pretende editar un documento de consulta rápida, que no es un diccionario o un glosario de términos ambientales propiamente, es más bien un glosario de temas y conceptos, cuyo objetivo podría ser formativo, pero es principalmente de actualización, reflexión y alerta. Esta es la razón por la que en muchos casos la redacción va más allá

de una simple descripción técnica y se torna provocativa al debate y a la investigación. Es un texto orientador básico que invita a profundizar indagaciones y lecturas, su lectura puede ser aleatoria, sin secuencia estricta más allá del alfabeto. Este documento está dirigido a todos, posiblemente en menor grado a los que se consideran especialistas, sin embargo como los problemas ambientales atingen y perjudican a todos, su atención no es sólo incumbencia de especialidades o de las autoridades. Todos tenemos la obligación de participar en el tema ambiental, puesto que en última instancia, es una cuestión de supervivencia.

Las temáticas abordadas son muy diversas en correlación con la dimensión de la complejidad ambiental, por ello, sólo se puede presentar una reducida proporción del posible total. Los temas abordados pueden ser considerados de tratamiento común en el campo socio-ambiental, tanto en el país como en el mundo, sin embargo se abordan aspectos relativamente novedosos como agrobiocombustibles, oscurecimiento global, IIRSA, conferencia de Bali, etc. Algunos puntos son escuetos, en otros nos extendemos más, poniendo en consideración diversas posiciones o información más detallada. Al ser un documento de línea esencialmente ambientalista y ecologista, más allá de la descripción técnica en los temas críticos, se plantean situaciones de debate y de posicionamiento a favor de la protección ambiental o el respeto a la naturaleza. Con seguridad hay mucho más sobre lo cual describir y debatir, no sólo respecto a nuestro país sino al planeta en su conjunto.

Este glosario de temas incluye una extensa lista de fuentes bibliográficas y de consulta electrónica, que de igual forma se queda corta, pero podrá ser ampliada en la base de datos de forma sencilla. Las fuentes de consulta, para facilitar la lectura del texto son citadas en el encabezado o título de cada tema con un número correlativo a la lista presentada, en ciertos casos de mayor relevancia los números de fuente bibliográfica o dirección web se insertan en el texto.

Marco Octavio Ribera Arismendi

FDTA-Valles

No Inventario: 027671

Adquirida:

Preço:

Fecha: 04/05/2010

LISTADO DE TEMAS Y CONCEPTOS TRATADOS

A

✓ Acuerdos y Tratados internacionales...	15	✓ Antropocentrismo	35
✓ Adaptación	16	✓ AOPEB.....	36
✓ Agenda 21	17	✓ Aptitud de la tierra.....	36
✓ Agro-biocombustibles	18	✓ Areas protegidas.....	37
✓ Agrobiocombustibles (riesgos y desventajas)	19	✓ Areas protegidas (problemática)	38
✓ Agrobiodiversidad	21	✓ Auditoria ambiental	40
✓ Agroecología	24	✓ Autoridad Ambiental Competente (AAC).....	40
✓ Agroforestería	24		
✓ Agroindustria	25		
✓ Agrosilvopastoril	25		
✓ Agua.....	26		
✓ Agua (distribución y problemática)	28		
✓ Amazonía.....	30		
✓ Ambiente	33		
✓ Ambientalismo	33		
✓ Ambientalismo de libre mercado (Free Market Environmentalism).....	34		
✓ Amenaza ambiental	35		
✓ Antrópico	35		

B

✓ Bienes comunes	42
✓ Bienestar.....	42
✓ Biocomercio	43
✓ Biodegradable	45
✓ Biodiversidad	46
✓ Biol.....	46
✓ Biomasa.....	47
✓ Biomagnificación	47
✓ Biosfera	47
✓ Biotecnología	47
✓ Bofedales	48
✓ Bosques en Bolivia.....	49

✓ Bosques (potencial forestal)	50
✓ Bosque primario	51
✓ Bosque residual	51
✓ Bosques secundarios	51
✓ Bosques: superficies	52

C

✓ Cadenas productivas.....	53
✓ Cafés de conservación	54
✓ Calentamiento global.....	55
✓ Calidad ambiental	57
✓ Calidad de vida.....	58
✓ Cambio climático global.....	59
✓ Cambio de uso del suelo.....	60
✓ Cambio conductual.....	60
✓ Capa de Ozono.....	60
✓ Capacidad de carga	61
✓ Capacidad de Uso Mayor de la Tierra (CUMAT).....	61
✓ Capital natural	62
✓ Certificación forestal	62
✓ Ciclos biogeoquímicos.....	64
✓ Ciclo del fósforo	64
✓ Ciencia postnormal	65
✓ CITES	66
✓ Conferencia de Bali.....	67
✓ Conservación	69
✓ Conservación ex situ	70
✓ Conservación in situ	71
✓ Consumismo, opulencia y ostentación.....	71

✓ Contaminación.....	71
✓ Contaminación e impactos de la minería	73
✓ Contaminación por explotación de gas-hidrocarburos.....	74
✓ Contaminación por energía geotérmica.....	76
✓ Contaminación industrial.....	77
✓ Contaminación por agropecuaria	78
✓ Contaminación atmosférica.....	79
✓ Contaminación del aire por fuente fija	80
✓ Contaminación del aire por fuentes móviles	80
✓ Contaminación urbana por residuos sólidos.....	81
✓ Contaminación acústica.....	82
✓ Contaminación radiactiva	82
✓ Contaminación electrostática.....	84
✓ COP - Compuestos Orgánicos Persistentes.....	85
✓ Corto plazismo	85
✓ Crisis de barbecho	86
✓ Crisis mundial	86
✓ Cuenca	89
✓ Cuentas Nacionales Ambientales	90

D

✓ Decisión 391 y acceso a recursos genéticos	93
✓ Deforestación	95
✓ Desarrollo a Escala humana.....	95
✓ Desarrollo rural.....	96

✓ Desarrollo Sostenible: Declaración de la CNUMAD.....	96
✓ Desarrollo Sostenible: Declaración de los Pueblos	99
✓ Desarrollo sostenible: Situación actual	102
✓ Desastre natural	105
✓ Desertificación	107
✓ Desmaterialización	107
✓ Deuda ecológica	108
✓ Dioxina (Policloro-dibenzo.dioxina)	108
✓ Distribución geográfica restringida	109

E

✓ Ecodesarrollo.....	110
✓ Ecología.....	110
✓ Ecologismo	111
✓ Economía ambiental.....	112
✓ Economía ecológica.....	112
✓ Economía de rapiña (Raubwirtschaft).....	112
✓ Ecoregión o Región ecológica.....	113
✓ Ecosistema	113
✓ Ecosistemas (tipos).....	114
✓ Ecosistemas (Impactos y amenazas potenciales)	115
✓ Ecosistemas y recuperación.....	117
✓ Ecoturismo	117
✓ El Niño - La Niña.....	119
✓ Emisiones globales.....	121
✓ Empoderamiento.....	122

✓ Energía	122
✓ Energía y Medio Ambiente.....	123
✓ Enfoque ecosistémico	127
✓ Envase ecológico	128
✓ Erosión	128
✓ Erosión genética	129
✓ Especie.....	129
✓ Especies amenazadas	130
✓ Especies endémicas.....	130
✓ Especies exóticas.....	131
✓ Estabilidad	132
✓ Estado ambiental.....	132
✓ Estado de conservación.....	133
✓ Ética ambiental.....	134
✓ Eutrofización	134
✓ Expoliación	135
✓ Externalidad ambiental	135

F

✓ Fotosíntesis	136
✓ Fragilidad ecológica	136
✓ Fragmentación	137
✓ Frontera agropecuaria.....	137

G

✓ Ganadería de reemplazo	139
✓ Gases del Efecto Invernadero.....	140
✓ Gases - CFC y sustitutos.....	140
✓ Gases - compuestos orgánicos volátiles (PAH hidrocarburos aromáticos policíclicos).....	141

✓ Gases - contaminantes urbanos	141
✓ Gases - Dióxido de carbono (CO ₂)...	142
✓ Gases - Dióxido de azufre (SO ₂).....	143
✓ Gases - Materiales particulados o partículas suspendidas.....	143
✓ Gases - Metano (CH ₄).....	145
✓ Gases - Monóxido de carbono (CO)...	145
✓ Gases - Oxidos de nitrógeno (NO _x , nítrico y nítrico).....	146
✓ Gases - Ozono (O ₃)	146
✓ Genes terminator.....	147
✓ Germoplasma	148
✓ Gestión ambiental	149
✓ Globalización	149
✓ Gradientes de uso e impacto	150

H

✓ Hábitat	152
✓ Herbicidas.....	152
✓ Huella ecológica	153
✓ Humus de lombriz.....	154

I

✓ IFOAM.....	155
✓ IIRSA	155
✓ Impacto ambiental	156
✓ Indicadores ambientales.....	157
✓ Índice de Desarrollo Humano (IDH).....	158
✓ Informe Brundtland	159
✓ Instrumentos de mercado	160

✓ Instrumentos normativos de gestión ambiental:	161
↻ (FA) Ficha Ambiental.....	161
↻ (EEIA) Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.....	162
↻ (EEIAE) Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Estratégico.....	163
↻ (MA) Manifiesto Ambiental.....	163
↻ (LA) Licencia Ambiental	163
↻ (DAA) Declaratoria de Adecuación Ambiental.....	163
↻ (DIA) Declaratoria de Impacto Ambiental.....	164
↻ (AA) Auditoría Ambiental	164
↻ (PAA) Plan de Adecuación Ambiental.....	164
↻ (PASA) Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental	164
↻ (PPM-MM) Programa de Prevención y Mitigación o Medidas de Mitigación.....	165
↻ (CD) Certificado de Dispensación	165
↻ (ALBA) Auditoría de Línea Base	165
✓ IPCC (Panel Intergubernamental para el Cambio Climático)	165
✓ ISO (International Standar Organization).....	166

L

✓ Labranza conservacionista del suelo...	169
✓ Labranza y rendimientos.....	169
✓ Límite de cambio aceptable	170

✓ Lixiviación.....	170
✓ Lluvia ácida	170
✓ Lugares más contaminados del planeta	171

M

✓ Maquila	172
✓ Marketing ecológico.....	172
✓ Mecanismo de desarrollo limpio (MDL).....	173
✓ Mecanización	174
✓ Megadiversidad	174
✓ Megaproyectos	176
✓ Modernización	176
✓ Modernización ecológica.....	177
✓ Monitoreo ambiental	178

N

✓ Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)	180
✓ Necesidades humanas fundamentales (NHF)	180

O

✓ Organización Mundial de Comercio OMC	182
✓ Oscurecimiento global	183

P

✓ Paisaje	185
✓ Paisaje cultural	186
✓ Paquetes tecnológicos	187
✓ Parientes silvestres	188

✓ Pasivos ambientales	189
✓ Patentes piratas	189
✓ Patrimonio natural	190
✓ PCB Bifenilos policlorados	190
✓ Peritajes ambientales	191
✓ PIB, futuro y ambiente.....	191
✓ Plaguicidas	192
✓ Plásticos.....	194
✓ Población de una especie	195
✓ Pobreza	196
✓ Polución.....	198
✓ Prácticas de alto costo ambiental	198
✓ Prácticas amigables.....	199
✓ Precarismo	201
✓ Preservación.....	201
✓ Principio precautorio	202
✓ Procesos ecológicos esenciales	203
✓ Producción ecológica	203
✓ Productividad primaria	204
✓ Protocolo de Kioto	204
✓ Protocolo de Kioto y captura de Carbono en un Parque Nacional de Bolivia	206
✓ PVC (Policloruro de Vinilo)	207

R

✓ RAAM (Reglamento Ambiental de Actividades Mineras).....	208
✓ RASH (Reglamento Ambiental del Sector Hidrocarburífero).....	208
✓ RASIM (Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero)	209

✓ RAMSAR (Convenio Internacional para la Protección de Humedales)	210
✓ Reciclaje	211
✓ Recurso natural	211
✓ Recursos no maderables	212
✓ Regeneración natural	213
✓ Relación carbono:nitrógeno (C:N).....	214
✓ Relictualidad	214
✓ Residuo sólido.....	215
✓ Resiliencia	216
✓ Responsabilidad ambiental de la empresa.....	216
✓ Revolución verde	217
✓ Riesgo	218
✓ Riqueza biológica del planeta	218

S

✓ Salinización de suelos	220
✓ Secuestro de carbono	221
✓ Seguridad alimentaria	222
✓ Sensibilidad ecológica.....	223
✓ Servicios ambientales.....	223
✓ Servidumbre ecológica	224
✓ Silvopastoralismo	224
✓ Singularidad.....	225
✓ Sobrepastoreo.....	225
✓ Socio - ambiental.....	226
✓ Sostenibilidad	227
✓ Soya, complejo oleaginoso	229

✓ Suelos ácidos.....	232
✓ Suelos: tipos y capacidad de uso	233
✓ Sustitución de bienes o recursos	234

T

✓ Tragedia de los comunes.....	235
✓ Transgénicos	236
✓ Transmaterialización	238
✓ Tratados de libre comercio.....	239
✓ Trópicos y fertilidad de los suelos	241

U

✓ Uso extensivo	243
✓ Uso intensivo	244
✓ Utilidad pública.....	244

V

✓ Vacas locas	246
✓ Vaciamiento de fauna.....	247
✓ Vaciamiento de fauna: efectos.....	247
✓ "Vacío amazónico"	248
✓ Valoración económica	249
✓ Valoración (metodologías).....	250
✓ Visión transgeneracional.....	251
✓ Vulnerabilidad	251

Z

✓ Zona de riesgo	253
✓ Zonificación agroecológica.....	253

A

DESARROLLO DE TEMAS

.....	237
.....	238
.....	239

T

.....	240
.....	241
.....	242
.....	243
.....	244
.....	245

U

.....	246
.....	247

DESARROLLO DE TEMAS

A

.....	248
.....	249
.....	250
.....	251
.....	252
.....	253
.....	254
.....	255
.....	256

B

.....	257
.....	258

A

Acuerdos y Tratados internacionales

(1, 127, 98, 71, 132, 169, 200)

El País participó en acuerdos, convenios y convenciones internacionales desde el año 1969, los cuales se relacionan de forma directa o indirecta con temas ambientales y de manejo de recursos de la biodiversidad. Los más relevantes son:

- Tratado de la Cuenca del Plata, (23/04/1969) ratificado en 1970. Promover el desarrollo armónico y la integración física de la Cuenca y sus áreas de influencia.
- Tratado de Cooperación Amazónica, TCA: (03/07/1978) ratificado por la Ley 16811 el año 1979. Promover el desarrollo armónico de la Amazonía.
- Convenio 169 Sobre Pueblos indígenas en el marco de la Organización Internacional del Trabajo OIT (1989), ratificado por la Ley 1257 en diciembre de 1991. Reconoce a los pueblos indígenas el derecho de propiedad y de posesión sobre las tierras que tradicionalmente ocupan.
- Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, RAMSAR, (02/02/1971) ratificada por la Ley 2357 del año 2002. Fomentar la conservación de humedales, aves acuáticas, creando reservas naturales.
- Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, (23/11/1972) ratificada por el DS. 13347, el año 1976.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestres, CITES. (03/03/1973) ratificada por la Ley 1255 el año 1991. Proteger especies en peligro de sobre-explotación del comercio internacional.
- Convención sobre Conservación de Especies Migratorias, (23/06/1979) ratificada por la Ley 2352, el año 1991. Proteger y promover la investigación.
- Convención para la Conservación y Manejo de la Vicuña, (20/12/1979), ratificado por la Ley 17625 de 1980. Prohibir la caza de la vicuña, promover su conservación y su manejo integral.

- Convenio sobre la diversidad Biológica, (13/06/1992) ratificado por la Ley 1580 del año 1994. Promover el uso sustentable de la biodiversidad.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, (09/05/1992) ratificado por la Ley 1576 de 1992. Estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera de forma que no interfieran significativamente en el cambio climático.
- Protocolo de Kioto, (09/07/1998) ratificado por la Ley 1988 del año 1999. Ratificado nuevamente en Febrero del 2005. Cumplir los compromisos de reducción de emisiones de gases invernadero.
- Acuerdo Internacional sobre Maderas Tropicales, (26/11/1994), ratificado por la Ley 1652 de 1995. Fomento del comercio internacional y la conservación de bosques tropicales.
- Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos: Decisión 391, (25/07/1994) ratificado por el DS. 24676 de 1997. Reconoce la soberanía sobre los recursos genéticos de los países del Acuerdo de Cartagena.
- Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, (24/05/2000) ratificado por la Ley 2274 del 2001. Garantizar la protección y la seguridad por la utilización de organismos genéticamente modificados.
- Convenio de las Naciones Unidas contra la Desertificación y la Sequía, (14/10/1994), ratificado por la Ley 1688 de 1996.

Adaptación

(22, 52, 136, 146)

Acomodar, ajustar algo a otra cosa. Acomodarse a las condiciones de un entorno o situación. Desde el punto de vista biológico, es un complejo proceso evolutivo, determinado a nivel genético, el cual incrementa las probabilidades de supervivencia, de uso de recursos y reproducción de un organismo o población de organismos de una especie a lo largo de miles de generaciones. La adaptación implica el desarrollo y mejora de un conjunto de características estructurales, fisiológicas y de comportamiento, a través de diversos procesos de selección natural, situaciones de aislamiento geográfico de poblaciones, deriva genética, mutaciones, etc., y puede desembocar en un alto grado de especialización. Ejemplos evidentes de este tipo de adaptaciones evolutivas son la cubierta de lana y los glóbulos rojos de llamas y alpacas (caracteres seleccionados en función al frío y la baja tensión de oxígeno), o la conformación anatómico y de hábitos alimenticios extremadamente especializados del hormiguero u oso bandera” (un edentado de la familia del quirquincho o del tatú: *Tamandua tetradactyla*). También se presentan procesos de

adaptación fisiológica o ecológica, con base más en lo funcional y no en lo genético, por ejemplo del tipo aclimatación, por medio de los cuales un organismo planta o animal alcanza un nivel óptimo de resistencia o habituación a un nuevo medio.

Agenda 21

(157, 133, 62, 65, 21)

La Agenda 21 es un Plan de acción de alcance global de las Naciones Unidas para promover el desarrollo sostenible. Se consideró uno de los logros más importantes en el marco de la CNUMAD (Conferencia de Medio ambiente y Desarrollo Sostenible, Río 92, o Cumbre de la Tierra), un programa de acciones minucioso y amplio que exigía nuevas formas de invertir en nuestro futuro para poder alcanzar el desarrollo sostenible en el siglo XXI. Sus recomendaciones iban desde nuevos métodos educativos, hasta nuevas formas de preservar los recursos naturales, pasando por nuevos caminos para participar en el diseño de una economía sostenible. La pretensión global del Programa 21 era impresionante, ya que su objetivo era nada menos que crear un mundo seguro y justo en la que toda existencia fuese digna y plena.

Tiene cuatro secciones: La Sección I, aborda la Dimensión Social y Económica, tiene siete cuerpos, destacando temas como combate a la pobreza, cambio de patrones de consumo o la

integración de Medio ambiente y Desarrollo en el tema de decisiones. La Sección II, es sobre conservación y manejo de recursos para el desarrollo, tiene 14 cuerpos y entre los temas más relevantes destacan la protección de la atmósfera, deforestación, manejo de ecosistemas frágiles, promoción de la agricultura sostenible, conservación de la Diversidad biológica o el manejo de residuos tóxicos. La sección III, sobre el fortalecimiento de los roles de grupos prioritarios, con 10 cuerpos, aborda temas como el rol de la mujer, fortalecimiento de las ONG's, iniciativas de autoridades locales, rol de los agricultores. La sección IV, con 8 cuerpos, implica medios de implementación y considera temas como mecanismos y recursos financieros, ciencia y desarrollo sustentable, transferencias de tecnologías y capacidades y mecanismos e instrumentos legales. Fue reafirmada en la cumbre de Johannesburgo el año 2002, siendo calificada, como un buen Plan pero de muy débil aplicación. En términos generales su nivel de cumplimiento a largo de 17 años ha sido extremadamente parcial y superficial debido a la falta de compromiso real de los países en su aplicación (133).

El enfoque adoptado en el país para la Agenda 21 el año 2003 (post Johannesburgo), considera cuatro aspectos: Crecimiento económico, equidad social, uso racional de los recursos naturales y gobernabilidad. Se advierte que el tema de protección ambiental y de conservación

de la biodiversidad, estaban ausentes o muy bien mimetizados.

Agro-biocombustibles

(16, 76, 159, 172, 173, 175, 176, 188, 191)

Productos energéticos obtenidos de diversos tipos de plantas a partir de procesos de síntesis industrial a gran escala. Hasta ahora se han elaborado aceites de soja o ricino para producir biodiesel y el etanol producido a partir de caña de azúcar o remolacha. Tanto los aceites como el etanol son utilizados para generar mezclas en diversos porcentajes, ya sea al diesel como a la gasolina en el caso del etanol. Los países que adoptaron estas iniciativas (por ejemplo Estados Unidos o Brasil) modificaron en el curso de varios años su matriz energética orientando fuertes inversiones a la tecnología, industria y la agricultura a gran escala para producción de maíz o caña de azúcar. Brasil con un monumental consumo energético en constante crecimiento, entró en los años 70 en la producción de etanol con el fin de reducir su dependencia del petróleo, y de hecho cambió el 50 por ciento de su consumo vehicular al alcohol.

Las actuales propuestas de biocombustibles se basan específicamente en cultivos a gran escala como la soja y caña de azúcar, aunque se conocen experiencias promisorias más amigables ambientalmente como el cultivo de algas. Comparativamente, un litro de etanol tiene el 67% de energía de un litro de gasolina, en tanto

que un litro de biodiesel comprende un 86% de la energía de un litro de diesel.

Se argumenta a favor del etanol por ejemplo, en sentido que activaría las economías rurales generando miles de empleos y, lo que sería mejor, reduciría las crecientes emisiones de CO₂. Por lo menos en el caso de EUA, el ambiente es muy poco favorecido, sin mencionar el uso masivo de agrotóxicos, producir etanol del maíz consume casi tanto combustible fósil como el que se genera (relación 1 : 1,3). El proceso industrial por fermentación despidió grandes volúmenes de CO₂, las propias industrias queman gas natural o carbón en los procesos de destilación por vapor, adicionando más gases de efecto invernadero a la atmósfera. En resumidas cuentas no existe ningún efecto de mitigación en la producción y uso del etanol. El caso del Brasil es diferente, al menos en la ecuación energética, puesto que el etanol producido a partir de caña de azúcar implica un rendimiento de hasta 3.000 litros por hectárea, mas del doble que el etanol de maíz en EUA y, lo que es más importante, la energía fósil requerida para producir etanol de caña tiene una relación 1 : 8, lo cual comparativamente significa también un menor volumen de emisiones totales. Sin embargo en ambos casos los costos ambientales en términos de devastación de ecosistemas son enormes, en el Brasil miles de hectáreas de bosques primarios y secundarios en recuperación serán, en los próximos años destinados a los

monocultivos de caña, en tanto que en Estados Unidos, la creciente demanda y los elevados precios del maíz inducirán en los próximos años a la expansión agrícola sobre más de 14 millones de hectáreas incluso en zonas destinadas a protección de la biodiversidad (16).

La producción de biodiesel tiene una relación energética de 1 : 2,5 entre los insumos como combustibles fósiles y la producción del combustible final. La combustión de biodiesel (diesel con aditivo de aceite) significa una reducción tácita de CO₂ y otros gases en comparación con el diesel, pero su uso a diferencia del etanol conlleva la necesidad de un rediseño de materiales en diferentes partes de los automotores, lo cual implicaría cambios a gran escala en la industria automotriz mundial.

Lo más promisorio ambiental y económicamente en la fabricación de biocombustibles (biodiesel o etanol) parece provenir de cultivos experimentales de algas que producen almidón y aceites, las cuales bajo condiciones industriales controladas muestran extraordinarios niveles de productividad (16). En tanto que una hectárea de maíz produce unos 2.500 litros de etanol al año, y una hectárea de soya 230 litros de biodiesel, una hectárea de algas podría producir casi 20.000 litros de biocombustibles al año. De prosperar la industria de producción de biocombustibles a partir del cultivo de algas, se estaría ante una alternativa energética incomparable, que reduciría los riesgos de deforestaciones a gran escala, degradación de

suelos, así como el riesgo de empeorar la provisión de alimentos. De paso contribuiría a la reducción neta de emisiones a la atmósfera por la captura de CO₂ y menor uso de energía.

Agrobiocombustibles: Riesgos y desventajas

(16, 35, 36, 76, 171, 172)

Un primer punto de diseño es que la materia prima de los agro biocombustibles” proviene de cultivos que también sirven como alimentos. Se asume que la demanda por alimentos para consumo nacional es muy importante en América Latina, ya que se siguen enfrentando serios problemas de inseguridad alimentaria, mientras la producción agropecuaria de escala industrial ha crecido en la relación al crecimiento de los mercados de exportación. Existe un marcado avance hacia los monocultivos de gran escala como la soya y las agroindustrias relacionadas, situación agudizada por el boom de los “agronegocios” en los denominados biocombustibles. Conviene recordar que los actores principales de las millonarias cadenas productivas son grandes agricultores y empresas comercializadoras, aunque públicamente se recurre a un chantaje emocional relacionado con la necesidad de generar fuentes de trabajo por millares. Es previsible que la promoción de agro-biocombustibles orientados a la exportación contribuirá a generar tensiones con la producción de alimentos y acceso a otros

recursos como suelos, madera, fauna, agua, etc. El incremento de los cultivos de caña en diversas regiones del país implicará, entre otros efectos, la competencia del suelo para otros cultivos, incluidos aquellos que son base de la seguridad alimentaria en las regiones.

En todo el debate sobre los biocombustibles, muy poco se habló respecto al peligro de la devastación de enormes superficies de bosques y pérdidas de biodiversidad en los países latinoamericanos como Bolivia, biodiversidad que es la fuente primaria de supervivencia para miles de familias campesinas e indígenas, todo para satisfacer el apetito de las industrias, la industria automotriz y los megaparcos automotores, especialmente de los países industrializados. El 80% o más de los suelos de las tierras bajas tienen vocación forestal y para el manejo de la biodiversidad, carecen de vocación agrícola (incluidas las sabanas naturales del Beni que son aptas para la pecuaria), es decir no son suelos aptos especialmente para monocultivos intensivos y a escala industrial como la caña, soya o palma africana. Es importante rebatir enfáticamente la falacia o visión errada de que Bolivia tiene un potencial de más de 16 millones de hectáreas de suelos que puedan ser destinados a cultivos intensivos para agro- biocombustibles. No se debe olvidar que un gran porcentaje de los suelos de las tierras bajas son ácidos, malos, poco fértiles y con tendencia a ser ferralíticos (con hierro inmovilizado en forma de costras en

el subsuelo: ver suelos ácidos). Adicionalmente, en gran proporción se encuentran dentro de áreas protegidas, siendo su principal función la conservación de los ecosistemas, capturar carbono y brindar otros servicios ambientales. La expansión de los cultivos para agro-biocombustibles como aceites para biodiesel y etanol de caña, significaría un enorme sacrificio en términos de riqueza natural sobre suelos de extrema pobreza y fragilidad, como son por ejemplo los de la Amazonía del Norte de La Paz, donde una absurda quimera desarrollista pretende emprender una aventura productiva con escasos visos de sostenibilidad.

En cuanto a las desventajas del etanol han sido mencionadas los siguientes aspectos:

- El costo de producción es más alto que el de la gasolina
- Se necesitan grandes extensiones de tierra para su cultivo, dado que del total de la plantación sólo se consigue un 7% de combustible.
- Potenciación de monocultivos intensivos, con el consiguiente uso de pesticidas y herbicidas.
- El combustible precisa de una transformación previa y a la vez compleja. Además, la destilación provoca, respecto a la gasolina o al gasóleo, una mayor emisión en dióxido de carbono.
- Genera emisiones altamente evaporativas.
- Se incrementan las emisiones de óxidos de nitrógeno y aldehídos.

Según los científicos de universidades de diversos países, si todos los vehículos que transitan en Estados Unidos utilizaran este biocombustible, aumentaría el número de enfermedades respiratorias. Los resultados de la proyección revelaron un posible incremento en los niveles de ozono en las zonas donde todos los vehículos usen etanol, debido a reacciones de per-oxidación todavía no del todo conocidas. Según estudios, es imposible sustituir por completo el petróleo por etanol, porque para ello se necesitarían extensiones de tierra descomunales a fin de cultivar suficiente caña de azúcar y maíz, indispensables para generar la cantidad de etanol requerida para cubrir las demandas mundiales. Ello podría implicar un debate ecológico mundial considerando la dimensión del parque automotor mundial, en constante crecimiento, más aún si se considera que llenar un tanque de 50 litros de un automóvil con etanol (quemados en un día), significa 200 kilogramos de maíz, volumen que significa alimentar una persona durante un año.

Agrobiodiversidad

(71, 40, 47, 17, 31, 96, 98, 169, 100, 127, 211)

También denominada biodiversidad cultural o biodiversidad domesticada. Abarca todos los recursos biológicos en términos de especies, subespecies, razas o variedades, de plantas y animales domesticadas, semidomesticadas (en vías de domesticación), y que son regularmente

cultivadas o criadas. Estamos hablando, de las cientos de variedades de papa, oca, quinua, maíz, yuca, hualusa, tarwi, maní, ají, llama, alpaca, cuy. El concepto es amplio y en general hace especial referencia a especies o variedades nativas o endógenas como las mencionadas anteriormente, pero también a las introducidas desde épocas coloniales y que inclusive se consideran “naturalizadas” (adaptadas) como ser el plátano, arroz, haba, arveja, hortalizas y diversas frutas. El concepto está íntimamente ligado, a los procesos tradicionales ancestrales de la domesticación de elementos de la biodiversidad, y que mantienen actual pervivencia como fundamento cultural y de la seguridad alimentaria de muchos pueblos.

En los últimos años, el concepto se ha ampliado a los agroecosistemas y paisajes culturales-rurales provenientes del desarrollo de sistemas productivos tradicionales con ancestralidad comprobada, así como las propias expresiones culturales de prácticas y conocimientos, relacionadas al manejo del suelo y los recursos (211). Se sostiene que la acumulación de altos valores de agrobiodiversidad en diversas regiones del mundo reconocidas como centros de origen de numerosos productos nativos (llamados Centros de Vavilov), como es la región andina, obedecen esencialmente a una estrategia que busca incrementar la seguridad alimentaria. Un ejemplo muy característico en el país se encuentra en la región de Charazani-Curva-Kaata (ANMI Apolobamba), donde

conjuncionan una extraordinaria riqueza de agrobiodiversidad nativa de especies y variedades (papas, ocas, izaños, quinuas), sistemas productivos de labranza casi inexistentes, uso de herramientas precolombinas como la chaquitaklla, en terrazas precolombinas, con rendimientos extraordinarios y un paisaje rural armónico de especial belleza y calidad escénica (127).

Posiblemente el ejemplo más notable de biodiversidad cultural en los andes, es la domesticación desde hace miles de años, de las diferentes especies de la papa, que se ha convertido en un recurso cosmopolita y de importancia capital en las dietas de muchos países del mundo. Se han identificado en Bolivia 7 especies cultivadas de papa que abarcarían más de 250 variedades, posiblemente incluso mucho más de 300, todo haría suponer que este número era bastante más alto en la época de la colonia. En el Perú se han reportado alrededor de 4.000 variedades de papa. En Bolivia, la especie con mayor número de variedades es *Solanum tuberosa*, seguida de *S. stenotomon*, *S. phureja* y *S. juzepczukii* (papas amargas). En el caso de la papa, la extraordinaria riqueza de agrobiodiversidad, implica de manera muy relevante la existencia de variedades prácticamente desconocidas, que no son comerciales ni comercializadas. Estas variedades tienen una connotación mayormente ritual y ceremonial en ofrendas relacionadas a la cosmovisión o para eventos familiares como

matrimonios, entierros o festividades y regalos. Su cultivo y la selección de su semilla está ritualizada, y la selección de la semilla así como su almacenamiento (atesoramiento) están también ritualizados, al punto de constituirse parte de las herencias familiares desde épocas inmemoriales. Entre estas destacan las variedades *chujillo*, *chejchi canastillo*, *yuraj imilla*, *kulli sonko*, *machu Huañuski*, *ñojcha*, *chiussillo*, y otras. Un tipo de *ñojcha*, también llamada *nayramaja pusuntatawa* ("ojos hinchados") se considera una auténtica joya atesorada en el mundo andino aymara, tiene una forma muy irregular y su pelado forma parte de un rito de prueba prematrimonial.

Otros tesoros de la agrobiodiversidad nativa en nuestro país son menos conocidos, aunque fueron domesticados en épocas precolombinas o estaban en proceso de domesticación al iniciarse la colonia. Se supone que una gran parte de estos recursos alimenticios nativos eran ampliamente consumido antes del incario y posiblemente algún tiempo después ingresada la colonia. Algunos de estos productos tuvieron un temprano olvido como es el caso del amaranto o coyme, otros tuvieron un importante nivel de consumo tradicional por muchas familias de las ciudades de Bolivia, incluso hasta la década de los 70, sin embargo los cambios de alimentación familiar, y una absurda desvalorización cultural ("alimentos de indios") ocasionaron desafortunadamente un progresivo abandono de muchas costumbres en

el uso culinario de estos recursos. Algunos son extremadamente raros en los mercados como la mauca, el yacón o la achojcha, otros son todavía comunes como la papalisa, y algunos han sido revalorizados como el amaranto o la rracacha. Entre estos recursos alimenticios en diversos grados de declinación se pueden mencionar: papalisa (*Ullucus tuberosus*) una Bacalleaceae; el Isaño o Mashua (*Tropaeolum tuberosum*) un tropaeolacea propia de las tierras altas como la papalisa; la rracacha (*Arracacia xanthorhiza*) todavía cultivada en los Yungas de La Paz especialmente; la hualusa, una Aracea (*Xanthosoma sagittifolia*) todavía común Yungas y tierras bajas; muy raras son la achira (*Canna edulis*) una Cannacea con raíces comestibles y el yacón (*Smallanthus spp.*) una compuesta poco cultivada en valles secos; el amaranto (*Amarantus caudatus*), millmi o coyme, un pseudocereal de la familia Amarantacea y que es cultivada en valles secos y Yungas, casi como una maleza marginal en los bordes de los cultivos de maíz. También se deben mencionar a la ajipa (*Pachyrhizus ahipa*) una leguminosa de raíces amiláceas consumidas crudas y cultivada en los Yungas y regiones de valles del sur del País; el jamachipeke (*Maranta arundinacea*) una Marantacea de raíces comestibles y cultivada en los yungas de La Paz principalmente; la mauka (*Mirabilis expansa*) una Nictaginacea muy rara de tallos tuberosos suculentos y escasamente cultivada en valles secos de La Paz (Moco Moco, Chuma). También se deben mencionar a la Achojcha

(*Cyclanthera pedata*) una Cucurbitacea raramente cultivada en cabeceras de valles, al Joco (*Cucurbita moschata*) y especies afines de las tierras bajas.

Una de las amenazas más serias sobre la conservación de la agrobiodiversidad, proviene de la simplificación de la diversidad cultivada, tendiente en determinados casos a formas generalizadas de monocultivo de productos con mayor demanda en los mercados regionales y nacional, tal es el caso del arroz, maíz, yuca, plátano, maní, trigo, café, quinua, etc. Inclusive hay determinadas variedades de papas que no tienen gran demanda en los mercados de La Paz y Cochabamba, las cuales cuyo cultivo se mantiene en reducidas superficies de las parcelas y en los casos de sistemas productivos con mayor inserción en los mercados (que producen mayoritariamente papas comerciales como variedad Desire) van desapareciendo gradualmente. Similar efecto llegan a tener las cadenas productivas.

Los bancos de germoplasma, juegan un rol relevante en la conservación de los recursos de la agrobiodiversidad (ex situ), sin embargo, es mucho más relevante asegurar su conservación a través de la pervivencia de los sistemas tradicionales indígenas y campesinos (in situ), aspecto al cual se ha conferido muy escasa importancia desde hace muchos años, desde las instituciones del Estado, al predominar las visiones de desarrollo rural y de una agropecuaria competitiva y eminentemente comercial.

El riesgo de pérdida de estos recursos domesticados o semi-domesticados, debería ser mitigado a partir de procesos de valorización basados en procesos de sensibilización y que motiven su consumo, formando parte de programas orientados a promover la alimentación sana, de otro modo existe el riesgo de su desaparición.

Agroecología

(40, 53, 47, 115, 148)

Prácticas agrícolas especializadas, con un enfoque estrechamente ligado al medio ambiente y a la sostenibilidad ecológica de los sistemas productivos. La agroecología emerge como una disciplina que provee los principios ecológicos básicos sobre cómo estudiar, diseñar y manejar sistemas agrícolas que apoyen la conservación y sostenibilidad de los recursos y en especial el suelo, buscando que sean económicamente viables y sensibles en cuanto a aspectos socio-culturales. La finalidad del diseño agroecológico, es integrar los componentes de tal manera que aumente la eficiencia biológica general y mantengan la capacidad productiva y autosuficiente del sistema agroecológico. El diseño de sistemas agroecológicos, se basa en los siguientes principios: a) aumentar el reciclado de biomasa y optimizar la disponibilidad y el flujo de nutrientes; b) asegurar condiciones favorables del suelo, a través del manejo de la materia orgánica, incrementando la actividad biológica en el suelo; c) Minimizar las pérdidas debidas a flujos de

radiación solar, aire, y agua, mediante el manejo de micro-climas con el aumento de las coberturas vegetales; d) Incrementar la diversificación de especies y variedades, (y por tanto genética) en el sistema, tanto en el tiempo como en el espacio; e) aumentar las interacciones biológicas y sinergias, entre los componentes de la biodiversidad; f) reducir la tasa de recambio de nuevos suelos, es decir prolongar el tiempo de uso por parcela, con lo cual se favorece la conservación de vegetación natural o la recuperación de cubiertas en descanso.

Agroforestería

(17, 12, 47, 100, 119, 126, 203)

Modalidad productiva agroecológica, que privilegia la figura y el rol del árbol en las parcelas de producción agrícola. Ello implica la integración o alternancia de cultivos anuales como yuca, piña, maíz, sorgo, con coberturas arbóreas de especies de árboles frutales, maderables, resinosos, medicinales y palmeras de diversas especies. Los sistemas agroforestales son en esencia ecológicos por su aporte en la protección y conservación de suelos y biodiversidad. Constituyen una de las pocas alternativas económicamente viables para intensificar la producción y prolongar el uso de parcelas en regiones de suelos tropicales que rápidamente pierden su fertilidad bajo presión exclusiva de cultivos anuales. Al igual que en la agroecología, sus orígenes tienen estrecha

relación con los sistemas tradicionales de cultivo de las culturas indígenas en diversas regiones del mundo, las cuales manejan huertas domésticas y barbechos enriquecidos altamente diversificados y productivos. Precisamente, al igual que en la agroecología, se produce un redescubrimiento y popularización de estas prácticas tradicionales en los años setenta por la ciencia agronómica (mayormente en Latinoamérica) y se desarrollan así diversos modelos y tecnologías de manejo de parcelas (p. ej. multiestrato, amazónico, paytan). A pesar de su relevancia en cuanto a prolongar la sostenibilidad del uso y la productividad de tierras tropicales frágiles, su aplicación ha sido muy modesta debido a la inversión de trabajo relativamente importante que requiere el buen manejo de una parcela agroforestal y la preponderancia de las lógicas de obtención de utilidades rápidas a partir de cultivos anuales comerciales, como el arroz o la soya. En Bolivia destaca el modelo de producción de cacao orgánico en la región de Alto Beni, como parte de experiencias agroforestales. Si bien el desarrollo de la agroforestería se enfatizó en las tierras bajas tropicales, no es privativo de estas regiones, puesto que en las tierras altas y valles existen interesantes prácticas tradicionales, por ejemplo las parcelas de cultivo de papa en áreas con cobertura de árboles de *Abnus acuminata* (Aliso) y *Queñuas* (*Poylepis*).

Agroindustria

(1, 162, 169, 111, 42, 48, 58, 71, 76, 98)

Se refiere tanto a las formas de agricultura comercial intensiva o a escala industrial, como a la soya o la caña de azúcar, como a las fases posteriores de procesamiento tecnológico industrial destinado a la transformación y comercialización de estos productos agrícolas. Esta transformación industrial produce tortas, harinas, o aceites de soya, aceites comestibles refinados, melaza, azúcar, y puede incursionar en formas de producción más complejas como etanol, biodiesel. La agroindustria en términos generales implican emprendimientos comerciales masivos con elevadas inversiones de capitales y una visión expoliativa de la tierra, generando comúnmente una fuerte degradación de vastas extensiones de ecosistemas naturales. Ambientalmente las instalaciones agroindustriales pueden ser generadoras de severos impactos de contaminación por emisión de residuos tóxicos o no debidamente tratados; existen numerosos antecedentes de este tipo de casos especialmente en el departamento de Santa Cruz.

Agrosilvopastoril

(20, 40, 47, 66, 98, 169)

Modalidad de práctica productiva que combina o asocia el uso de pasturas naturales o secundarias

Agua: distribución y problemática (116, 18, 51, 71, 72, 98, 103, 126, 130)

El agua es un bien público, un bien común del cual depende la supervivencia de las personas. Su presencia es imprescindible al ser la base de la vida y del funcionamiento de los ecosistemas, además de fundamental para cualquier actividad productiva sobre el planeta. En todo el mundo e igualmente en el país, existen notables diferencias de acceso y distribución del agua.

La demanda anual en el país es inferior al 0.5 % del total (50.000 Km.cúbicos), siendo la minería grande y el riego los tipos de uso con mayor gasto y demanda (más de 90 %), en tanto que el uso humano no alcanza a un 5 %. En cuanto a la falta de acceso al agua potable por tubería, existe un 40% de la población rural y 6% de la población urbana, con un promedio nacional de casi 19% (72).

Las diferencias de oferta y acceso al agua obedece en primera instancia a la gran diversidad de condiciones climáticas y ecológicas del país. Montes de Oca (98) menciona que Bolivia es un país de contrastes en relación a la disponibilidad de agua, mientras que en el sur y el occidente se desarrolla una dramática batalla para lograr este preciado recurso, en las tierras bajas de norte y oriente hay una permanente lucha contra las inundaciones. Existen zonas con extremos de lluvia como el Chapare con más de 6000 mm

anuales, en tanto que las regiones de montaña húmeda como yungas tienen entre 1.600 y más de 3.000. mm al año. Las zonas bajas cálidas en general están por encima de los 1.700 mm. de lluvia. En el occidente los valles secos templados por lo general no superan los 700 mm. de lluvia al año, mientras que las zonas altas de Puna o altiplanos oscilan entre 600 y menos de 120 mm. al año (árido a semi-desértico). También las zonas del Chaco en las tierras bajas de la planicie sur reciben menos de 800 mm.al año., en tanto que la Chiquitania en general es subhúmeda con menos de 1.300 mm. de lluvia anual. La diferencia de los caudales hídricos en metros cúbicos por segundo, tiene relación con lo anterior (río Mamoré: 7.700, Madre de Dios 6.380, Ichilo 1000, Desaguadero, Pilcomayo 116, Mizque 43. Estas diferencias de pluviosidad condicionan la disponibilidad de agua en las diversas regiones del país, configurando las características de los ecosistemas y los tipos de sistemas de producción. Por tanto la disponibilidad de agua no es equitativa, situación que en otros países con tecnología y recursos han paliado a través de sistemas de trasvase de caudales entre cuencas. Tampoco en las ciudades existe una distribución, acceso y consumo equitativo del agua, situación que obedece a razones de pobreza, precariedad urbana y diferencias de ingresos, al estar el servicio bajo reglas de comercialización. En general, el agua especialmente en las ciudades no es bien utilizada, existiendo situaciones de

abierto derroche. Con la cantidad de agua usada en un día en ciertas zonas de la ciudad de La Paz para regar un jardín y lavar dos automóviles (unos 120 litros), una familia pobre de las laderas vive aproximadamente 15 días. Otros usuarios masivos de agua son las industrias de gaseosas y envasadoras de agua "natural".

El agua de buena calidad para uso humano es un bien escaso, incluso en las zonas húmedas, una de las principales amenazas es la contaminación de los cuerpos proveedores (ríos, lagos, lagunas, aguas subterráneas). En Bolivia, existen cuencas enteramente contaminadas como la del río Pilcomayo o la del lago Poopo, por impactos de la minería. También los principales ríos que cruzan o circundan las principales ciudades son receptores de contaminación a gran escala (Choqueyapu, Katari, Rocha, Piráí, Guadalquivir, etc.). Destaca la situación del Lago Titicaca (Bahía de Cohana) que se ha convertido en depositario de la contaminación a gran escala de las ciudades de El Alto y Viacha. Se estima que en el país, aproximadamente un 60 % de los ríos próximos a poblaciones están contaminados en mayor o menor grado, lo cual tiene que afectar definitivamente en los niveles de salud. Otras amenazas en la disponibilidad de agua se relacionan con: a) el calentamiento global que viene ocasionando la desaparición de glaciares, posiblemente el caso de las ciudades de la Paz y El Alto son los más dramáticos pues por la reducción

de glaciares de la cumbre y del Tuni-Condoriri, se avecinaria una crisis de aprovisionamiento ya en el mediano plazo, b) la intencionalidad de uso de agua para grandes operaciones mineras (caso San Cristóbal) tanto superficial como subterránea en Potosí, además de los riesgos de explotación de depósitos de agua fósil (Sudoeste potosino) o riego en tierras de agricultura intensiva (acuiferos Guaraní en el Chaco). La desecación de bofedales y lagunas en las tierras altas debería ser uno de los temas de mayor preocupación en la gestión hídrica del país, puesto que de ellas depende la ganadería de camélidos.

Los principales reservorios de agua superficial del país y al mismo tiempo sistemas de regulación hidrológica, son el Lago Titicaca, el Lago Poopo y los sistemas de bofedales en las tierras altas, en tanto que en las tierras bajas destacan los extensos bajíos de inundación y sistemas de humedales (ecosistemas acuáticos como pantanos y lagunas) de la región Beniana y el Pantanal en Santa Cruz. En las zonas de yungas, los bosques nublados pluviosos que ocupan la franja de altas cejas de monte son centros de formación de lluvias (cabeceras y zonas de recarga por excelencia) y retención de aguas en sus suelos orgánicos a manera de gruesas esponjas. Todos estos ecosistemas son muy sensibles y de espacial relevancia para el ciclo del agua en nuestro territorio.

En Bolivia existen 4.700 sistemas de riego inventariados, con 218.000 familias o unidades

usuarias (en siete departamentos, menos Beni y Pando) cubriendo una superficie agropecuaria de casi 230.000 hectáreas. Se estima también que existen alrededor de 200.000 pozos, que aprovecharían algo más del 1% de la potencialidad de aguas subterráneas del país.

En cuanto a las aguas superficiales se conoce que en la cuenca amazónica fluyen por año cerca de 180 mil millones de metros cúbicos, en la cuenca del Plata cerca de 22 mil millones de metros cúbicos, y en la cuenca cerrada o endorreica del altiplano 1600 millones de metros cúbicos. El agua superficial de Bolivia presenta las siguientes características, la longitud de los ríos es de 57.000 Km., la superficie total de lagos y lagunas es de 11.193 Km. cuadrados, existen 2.184 Km. cuadrados de campos de nieve, 13.000 Km. cuadrados de salares, y 2147 Km. cuadrados de bofedales. Los porcentajes de uso de agua según rubros doméstico (dom), industrial (ind) y agricultura (agr), varía entre los Países de Latinoamérica. Bolivia por ejemplo utiliza un 10% (dom), 5% (ind), 85% (agr); el caso de Ecuador es similar, 7% (dom), 3% (ind), 90 % (agr); en tanto que el caso de Colombia es diferente: 41% (dom), 16% (ind), 43% (agr).

El agua es un recurso de "difícil ubicación", tanto en lo normativo como en el manejo institucional se encuentran dificultades para el tratamiento de su gestión. Posiblemente esto se desprende de

la ausencia de un enfoque o visión ecosistémica de su naturaleza. Su gestión está dividida en diversos compartimentos institucionales (cuencas, ministerios de aguas, biodiversidad en parte, como servicio ambiental) además bajo un esquema de baja coordinación. No se cuenta con normativa moderna para el uso y conservación del agua, la normativa vigente es excepcionalmente antigua pues data de 1906. El agua a pesar de ser un bien común inalienable, por su enorme valor, corre el riesgo bajo enfoques neoliberales, de estar sujeto a procesos de valoración comercial y de restricciones a su acceso.

Amazonía

(17, 71, 98, 100, 126)

En términos generales es una macroregión geográfica que ocupa una inmensa región plana a ondulada (aluvial o formada por sedimentos finos llevados por los ríos) rodeada de grandes macizos montañosos (Cordillera andina) y cratones (escudos guayanense y brasileño). Está definida por la gran cuenca amazónica, cuyo eje central es el río Amazonas que cruza la región Norte del Brasil, es el segundo en longitud (6.280 Kms.) y el más caudaloso del mundo (200.000 metros cúbicos por segundo). Es la cuenca tropical más vasta del planeta. La definición de su extensión y alcances geográficos en los diversos países que comprende la cuenca, ha sido desde siempre un tema de intenso debate (17).

El concepto de Amazonía legal constituye un artefacto geo-político generado en el Brasil (referido exclusivamente a dicho País) y que comprende superficies extra cuenca como el Planalto central (Tocantins) en la región del Cerrado. Según la OTCA (Organización del Tratado de Cooperación Amazonica), la superficie de la Amazonía legal que adscribe el Brasil, es de 5.5 millones de kilómetros cuadrados, (61 % de su territorio). Esta figura ha sido criticada durante varios años por tratar de mostrar e interpretar una amazonía “válida”, como exclusiva del Brasil; esto generó en su momento, resistencia interna por parte de las poblaciones matogrosenses o “cerradenses”, que fueron integrados al ámbito amazónico, situación “incluyente” que además tuvo crítica por parte de círculos científicos. Sin embargo el resultado neto, dado que se sumó en vez de restar, es que de diversas formas en el Brasil se ganó mayor fortaleza a la hora de realizar reclamos y demandas amazónicas.

El criterio de Cuenca amazónica que comprende en total a ocho países latinoamericanos (Colombia, Perú, Bolivia, Ecuador, Venezuela, Guyana, Surinam, incluido el Brasil), con algo más de 7.5 millones de kilómetros cuadrados (70 %). A Bolivia le corresponde algo más de 700.000 kilómetros cuadrados. Adoptar esta definición de cuenca, significa considerar el ámbito amazónico al menos desde los contrafuertes andinos en los cuales nacen los cientos de tributarios menores

del sistema fluvial amazónico, vale decir desde los bosques de Yungas. Algunos sistemas de clasificación del ámbito amazónico en el país, basados en aspectos ecológicos, asumen la Amazonía desde la cota altitudinal de 600 msnm., aproximadamente, vale decir desde el Yungas subandino amazónico, considerando especialmente el alcance de la distribución de un gran número de especies de fauna y flora propias de las regiones amazónicas de tierras bajas.

La Amazonía ha sido tradicionalmente dividida en grandes regiones fisiográficas y ecológicas:

- Amazonía central, a lo largo del río Amazonas y los cursos inferiores de sus principales tributarios
- Amazonía periférica norte, hacia la región de Colombia y Venezuela
- Amazonía periférica oeste, hacia las regiones subandinas y de llanuras de Ecuador, Perú y Bolivia
- Amazonía periférica sur, hacia la región rondoniana y Xingu-Araguaia del Brasil.

Una línea de análisis con enfoque exclusionista, se basa en definir la Amazonía en base a aspectos estrictamente históricos (la visión Hylea de Humboldt del siglo XIX) y en relación a esto, la presencia-ausencia de ciertos indicadores florísticos (p.e. árboles de la castaña y de la goma). Esta línea asume, que la Amazonía en Bolivia, abarca exclusivamente a Pando, el extremo

norte del Beni y el norte de La Paz (Ixiamas al norte), quedando todas las regiones tropicales húmedas hacia el sur, solo como transiciones o pre-amazónicas. Esto implica asumir, que la Amazonía en Bolivia solamente cubre 320.000 kilómetros cuadrados o menos de un 30% del territorio. Estas posiciones geopolíticas internas, han derivado en algunas propuestas absurdas, como excluir gran parte del Beni y solo asumir la Provincia Ballivián de este departamento como amazónica, esto significa que la Amazonía reconocería el límite provincial (que es un límite artificial o arcifinio), el cual es una extensa línea recta vertical que va de norte a sur.

Considerando los indicadores amazónicos de Hylea, es interesante el caso de la goma (*Hevea brasiliensis*), especie que se extiende hasta la región de Larecaja Tropical en los Yungas de La Paz y que fue explotada durante los auges de la goma. Más al oeste, la presencia de la goma en la planicie beniana de los ríos Blanco y Negro, se extiende incluso más allá del paralelo 15 latitud sur. Un recuento de especies de plantas, aves y mamíferos indicadores de la Amazonía central (Pando al norte), muestra que un total aproximado de 500 especies están distribuidas hasta los contrafuertes subandinos de La Paz y Cochabamba.

Si nos remitimos al análisis antropológico, todas las etnias del pie de monte (Chimanes, Mosetenes, Yuracares, Yuquis), presentan formas de vida, estrategias de supervivencia, así como patrones de

utilización del suelo y los recursos, típicamente amazónicos. Lo mismo sucede con los pueblos indígenas en la Amazonía central del Beni (Moxeños, Trinitarios, Baures, Itonamas) que además lingüísticamente pertenecen al tronco Arawak, de amplia distribución en el resto de la Amazonía central (Perú, Ecuador, Brasil).

Una visión integral, ecológica, biogeográfica y cultural, de la Amazonía en Bolivia, equivale a visualizarla al menos, desde las regiones pedemontanas de los Andes, considerando los bosques del Chapare, los bosques y sabanas benianas y gran parte de los bosques del Norte de Santa Cruz.

Más allá de estas elucubraciones espaciales, la Amazonía se caracteriza por algunos elementos relevantes que la tipifica como región:

- Clima tropical cálido y abundante pluviosidad a lo largo del año.
- Red hidrográfica intrincada lo cual le confiere un elevado potencial hídrico y en cuanto transporte fluvial.
- Bosques altos densos continuos o separados por sabanas naturales y humedales (pampas y bajíos).
- Extraordinaria alta biodiversidad de especies, lo cual la convierte en la región biológicamente más rica del planeta.
- Enorme multiplicidad étnica y cultural que ha sobrevivido a pesar de las múltiples agresiones y avasallamientos a lo largo de la historia.

- Elevada fragilidad ecológica y pobreza mineralógica de sus suelos, fácilmente degradables bajo modalidades de uso intensivo y a gran escala.
- Productividad elevada: entre 20 y 60 toneladas de biomasa por hectárea por año.
- Autorregulación climática y regulación del clima mundial, la selva amazónica es capaz de producir la mitad de la lluvia que necesita para mantenerse.
- Drástica devastación de los ecosistemas en grandes extensiones y un creciente grado de amenaza por el impulso de las lógicas desarrollistas regionales y mundiales.

Ambiente

(8, 22, 28, 38, 52, 81, 95, 136, 130)

Es un término ampliamente subjetivo y que puede estar sujeto a diversos enfoques, se suele utilizar el término medio ambiente el cual incurre en redundancia. El concepto alude a aspectos y elementos concretos del medio físico que nos circundan y/o impactan sensorialmente e implican a los paisajes y ecosistemas que incluyen las formas de terreno, cuerpos de agua y vegetación, incluidos los agroecosistemas o ambientes rurales, es decir el entorno ecológico (“la casa”). Los elementos bióticos o vivos constituyen la fauna, flora, microorganismos, además la especie humana, en tanto que los elementos no bióticos (o abióticos) es decir no vivos, son el aire, luz, agua, condiciones

climáticas (temperatura, humedad, pluviosidad), sustratos geológicos, y los componentes culturales construidos y modificados por la actividad humana (ciudades, pueblos, viviendas, calles, caminos, etc.).

Dicho de un manera coloquial “...para una persona, el ambiente implica el entorno tanto físico como socioeconómico y cultural, es decir todos aquellos elementos con o sin vida que existen de forma natural y al mismo ser humano y a sus realizaciones en el entorno. El ambiente de esta persona es su vivienda, su jardín, la calle y barrio que circunda a su vivienda, la ciudad en su totalidad, la luz del sol que le llega, el aire que respira, las zonas rurales circundantes de donde provienen sus alimentos, hasta las zonas naturales como cordilleras donde alcanza su vista y los bosques más allá de las cordilleras, incluyendo las áreas protegidas que los conservan.....” De aquí resulta que el ambiente o entorno, es todo lo que nos rodea, sea cerca o lejos, lo que impacta nuestros sentidos o incluso nuestra memoria cognitiva y hasta nuestra memoria afectiva.

Ambientalismo

(60, 75, 79, 89, 123, 114)

Ha sido definido como una acción de posicionamiento político activista en favor del ambiente, es decir que promueve la protección de la calidad ambiental, la conservación y recuperación del mundo natural. Implica una preocupación en relación al deterioro ambiental, a la par de un

compromiso de denuncia respecto a aspectos de preocupación mundial como el calentamiento global, la lluvia ácida, la destrucción de la capa de ozono, producción de transgénicos, caza masiva de ballenas. Es un concepto muy afín al ecologismo, pero según algunos autores con una visión más amplia proyectada hacia la convivencia del ser humano con la naturaleza y la incorporación de elementos socio-culturales. El ambientalismo y "ecoradicales" como *Green peace*. Por otra parte ciertas corrientes ambientalistas en los países desarrollados han sido criticadas como una moda de las clases medias y altas "progresistas".

Ambientalismo de libre mercado

(79, 80, 89, 96, 60, 123, 133)

(Free Market Environmentalism), Corriente económica-ambiental que proclama por una parte que los mercados son las herramientas más poderosas para resolver los problemas ambientales, de una forma más eficiente y contundente que las regulaciones gubernamentales de tipo comando control. Por otra parte, proclama que además de los mercados, los derechos de propiedad se constituyen en herramientas de protección de la calidad ambiental y de la conservación de los recursos naturales. Así mismo, utiliza como instrumentos a la valoración económica y la crematística (asignación de precios y escalas de precios) actualizada de externalidades (efectos ambientales negativos transferidos a la sociedad,

para apuntar al logro de beneficios económicos y de desarrollo. Otros instrumentos económicos considerados en esta línea se relaciona con los mercados de permisos de contaminación y el principio "contaminador paga". Se basa en gran parte en los postulados de la economía ambiental, la cual parte del supuesto del que toda externalidad y toda aportación de un recurso o servicio ambiental no incluido en el mercado, puede recibir una valoración monetaria convincente. En esta línea, el ambientalismo de libre mercado propone por ejemplo la atribución de derechos de propiedad sobre recursos y servicios ambientales, confiando en que sus propietarios los intercambiarán a precios idóneos. Como contraposición a las corrientes capitalistas que predicán a ultranza esta línea ambientalista, varios autores entre ellos Martínez Alier (89), especialmente desde las posiciones de la economía ecológica, han lanzado numerosas críticas. Una de ellas es, que una vez internalizadas las externalidades, es decir, una vez computados los costes y beneficios, triunfa la lógica del mercado poniendo una vez más en riesgo la calidad ambiental o la sostenibilidad de los recursos. Por otra parte, se argumenta que los agentes económicos actuales valoran de manera arbitraria los efectos irreversibles e inciertos de nuestras acciones sobre las generaciones futuras, lo cual vulnera de inicio uno de los principios del predicamento del desarrollo sustentable.

Amenaza ambiental

(5, 8, 24, 38, 52, 141)

Una amenaza ambiental se entiende como una situación de riesgo o peligro potencial para la calidad ambiental o el estado de conservación de un ecosistema o un recurso, es decir precede a una perturbación dañosa. Se está hablando entonces de una situación de riesgo futuro, latente o potencial. Una amenaza se traduce en un impacto efectivo si no se aplican medidas de prevención. Una amenaza puede ser detectada a partir de indicios, referencias o indicadores de alerta. Las amenazas suponen degradaciones potenciales basadas en hipótesis de futuro y en función a las tendencias observadas. La amenaza puede ser alertada, prevenida o revertida, mientras que un impacto debe ser controlado, remediado o mitigado. Una amenaza tiene esencialmente un carácter predictivo y proyectivo de las características del probable impacto. Se debe concentrar esfuerzos en estimar la probabilidad de ocurrencia y el grado de inminencia o proximidad de la amenaza en cuestión.

Antrópico

(22, 52, 20, 55, 78, 123)

Neologismo técnico de la ecología que se refiere a aspectos o situaciones que tienen origen o son consecuencia de las actividades del ser

humano sobre el ambiente o los ecosistemas y que causan efectos de modificación de las condiciones naturales (p.e. actividades agrícolas, de construcción de infraestructuras, expansión de ciudades, etc.). Los efectos antrópicos implican la artificialización de los paisajes, la modificación o deterioro de la vegetación, la reducción en la abundancia de un recurso, etc. Se habla entonces de ecosistemas antropizados en sentido de ecosistemas humanizados, transformados, intervenidos por la especie humana. También se usa como sinónimo el término antropogénico en sentido de algo que tiene origen en las acciones humanas.

Antropocentrismo

(3, 60, 69, 74, 10, 56)

Lógica fundamentada en el principio de la potestad o señorío del ser humano como ordenador y controlador de la naturaleza, es decir que toda ésta, se encontraría al servicio del hombre y para el logro de sus fines. Este fue una de los principios filosóficos, postulados fuertemente por pensadores como Francis Bacon y Descartes (siglo XVII) y posteriormente de forma indirecta por Locke y Adam Smith. La visión antropocentrista no perdió vigencia y hasta nuestros días, todavía existen sectores y corrientes que propugnan esta lógica polarizada, para justificar figuras expoliativas de la naturaleza.

AOPEB

(169, 127, 128,

Asociación de Organizaciones de Productores Ecológicos de Bolivia. Es una asociación civil privada, sin fines de lucro, creada para apoyar las iniciativas de producción ecológica y sostenible de los productores en el país. Su objetivo institucional es la producción, transformación, comercialización y consumo masivo de productos ecológicos bolivianos de alta calidad y la mejora de las condiciones de vida de los productores. A través de la producción ecológica pretende: mantener y aumentar la diversidad genética del sistema agrario, incluyendo la protección del hábitat de plantas y animales silvestres, interaccionar constructiva, vitalizadamente y equilibradamente con los sistemas y ciclos naturales, para proteger y restaurar ecosistemas con alto grado de sostenibilidad. También en su plataforma ideológica está el promover la producción de alimentos producidos ecológicamente y con referencia de denominación como "Ecológico, Orgánico y Biológico", dar cabida a las atávicas formas asociativas (tradicionales) y de producción de los grupos étnicos, así como revalidar su tecnología y preservar el germoplasma de sus especies y variedades tradicionales, finalmente promover la producción de productos de alta calidad nutritiva y exentos de tóxicos. La AOPEB fue fundada el año 1991, actualmente agrupa más de 55 organizaciones afiliadas (40 organizaciones

de productores, 7 ONGs y 8 empresas) que representan a más 27.000 productores ecológicos en diversas regiones del país.

El funcionamiento de la AOPEB, recibe apoyo actualmente del Programa APSA II (Apoyo Programático al Sector Agropecuario en el marco del acuerdo entre los Gobiernos de Bolivia y Dinamarca, cuyo tercer componente, Apoyo al Sector Privado Agropecuario, incluye el sub-componente Fortalecimiento de la Representatividad y Asociatividad de los Productores Agropecuarios, todo ello fundamentado en su Plan Estratégico (PEI 2005-2009) para este sub-componente.

Aptitud de la tierra

(10, 18, 59, 74, 119, 169)

Es la capacidad o vocación de producción de una unidad de tierra o paisaje, para un tipo de uso y manejo, considerando las limitaciones y potencialidades de los suelos, hidrológicas, geomorfológicas o topográficas, climáticas, de cobertura vegetal y riqueza biológica. Más de un 4 % de las tierras del país (incluyendo las sabanas naturales del Beni que son aptas para ganadería extensiva tradicional) no tienen una vocación agrícola y sí mayormente para manejo forestal-silvicultural maderable-no maderable y para fines de protección, conservación y prestación de servicios ambientales, las restantes proporciones (50%) corresponde a tierras y suelos con menores

o mayores impedimentos y limitaciones al uso agrícola por situaciones de fragilidad topográfica o drenaje (ver tipos de suelos).

Áreas protegidas

(137, 135, 212)

La definición de área protegida en el país tiene su base en la Ley del Medio Ambiente N° 1333 del año 1992: "Áreas Naturales con o sin intervención humana, declaradas bajo protección del estado mediante disposiciones legales, con el propósito de proteger y conservar la flora y fauna silvestre, recursos genéticos, ecosistemas naturales, cuencas hidrográficas y valores de interés científico, estético, histórico, económico y social, con la finalidad de conservar y preservar el patrimonio natural y cultural del país". El Reglamento General de Áreas Protegidas de 1997, complementa mencionando que son: "Territorios especiales, geográficamente definidos, jurídicamente declarados y sujetos a legislación, manejo y jurisdicción especial para la consecución de objetivos de conservación de la diversidad biológica". Se reconocen las siguientes categorías: Parque Nacional, Reserva de Vida Silvestre, Área Natural de Manejo Integrado y Santuario de Vida Silvestre (no hay ningún santuario bajo manejo).

La Ley del Medio Ambiente (N° 1333) el año 1992 también crea oficialmente el Sistema Nacional de Áreas Protegidas o SNAP, en el marco del Convenio de Biodiversidad, dicho Sistema empieza a ser

implementado a fines de ese mismo año como el "conjunto de áreas de régimen y jurisdicción especial legalmente establecidas cualquiera sea su jurisdicción y significación (Departamental, Municipal o Privada)".

Son parte del SNAP: la riqueza total de elementos de la biodiversidad y naturales existentes; la totalidad de valores paisajísticos o escénicos; la totalidad de recursos naturales bióticos y abióticos; las poblaciones humanas y sus valores socio-culturales, así como los valores patrimoniales arqueológicos. Así mismo se consideran como parte del SNAP el conjunto de objetivos, políticas, estrategias e instrumentos técnicos que guían su estructura y operatividad; la base legal y normativa común; la base estructural organizativa y funcional, y la base de conocimientos e información existente y acumulativa". El SNAP se constituye en el instrumento prioritario, para la conservación de la mayor representatividad del Patrimonio Natural, Cultural Histórico y Vivo de la Nación. De acuerdo a la Ley 1333, comprende la totalidad de áreas protegidas creadas legalmente en el país, sin embargo debido a situaciones estratégicas y limitantes de capacidad operativa, abarca en la práctica a 21 áreas protegidas de "carácter nacional" que comprenden un 18% del territorio nacional, lo que hace una superficie legal total de algo más de 17 millones de hectáreas, albergando una extraordinaria riqueza de biodiversidad y paisajes. Significa algo más de un 70% de la

representatividad de especies, ecoregiones y ecosistemas del país.

Las áreas protegidas son espacios naturales y culturales de interés nacional y de utilidad pública, por cuanto reportan importantes beneficios a las poblaciones locales y regionales, beneficios que no han sido todavía evaluados formalmente, ni incorporados en las cuentas nacionales como activos imprescindibles del capital natural de la nación. Son reservorios de ingentes recursos biológicos estratégicos, muchos de los cuales probablemente no tienen uso o utilidad actual, pero que en el mediano o largo plazo pueden ser de enorme relevancia, dada su potencialidad. Muchas áreas protegidas se encuentran en zonas con poca aptitud agrícola, y de muy alta fragilidad y sensibilidad ecológica, por sus características topográficas y de suelos, climas extremos o por su relativo aislamiento. A pesar de ello, prestan una serie de servicios ecológicos que todavía no han sido valorizados en el país. El hecho de que la accesibilidad a las áreas protegidas no sea fácil implica también que extensas superficies están todavía cubiertas por ecosistemas en buen estado de conservación. La primera área protegida creada en Bolivia data de 1939, el Parque Nacional Sajama, la cual forma actualmente parte de las 21 áreas con gestión implementada. En el mundo existen poco más de 100.000 áreas protegidas en diversas categorías ocupando algo más del 12 % de superficie terrestre y marina. Hasta un 80 % de de

las áreas protegidas en el mundo y principalmente en los países no desarrollados enfrentan serias amenazas a sus ecosistemas (190).

Áreas protegidas: problemática

(127, 130, 67, 9, 212)

El panorama para las áreas protegidas nunca fue fácil, tanto por razones internas como externas y siempre enfrentaron impactos importantes, pero que ahora, como nunca antes, enfrentan graves e inminentes amenazas, derivadas de la lógica del desenfrenado crecimiento económico mundial y que en nuestro país se traducen por ejemplo en la iniciativa IIRSA, la producción de agrobiocombustibles, o los megaproyectos energéticos y mineros.

La problemática gestión de las áreas protegidas tiene raíz en la debilidad crónica de la gestión ambiental en general. Por otra parte, el SNAP carece de una inserción y articulación efectiva con las políticas públicas y procesos claves, como el ordenamiento o planificación territorial y del uso del suelo. El relegamiento de los temas ambientales ha significado su total subordinación a las visiones de crecimiento económico. Esta polarización hacia las visiones de desarrollo ha significado que la conservación de la biodiversidad y las áreas en particular pierdan sentido. Siguiendo esta línea, los temas ambientales, desde hace varios años, no fueron jerarquizados en el Estado, al punto de darse un abierto menosprecio, siendo vistos

como un obstáculo a las políticas de crecimiento económico. A lo anterior se suma la debilidad y fragilidad normativa y legal, fundamentada en la Ley del Medio Ambiente (Ley 1333) y el Reglamento del SNAP, existiendo muchos vacíos y debilidades. Lejos de buscar el fortalecimiento normativo, existe una tendencia en ciertos sectores oficiales de flexibilizar dichas normas para dar paso a la exploración petrolera dentro de las áreas protegidas. En este panorama, el nivel de gobernanza en el SNAP ha sido en general excepcionalmente bajo, aspecto manifestado en la multiplicidad de conflictos sociales y el número de zonas a las cuales el personal del área no tenía acceso. La participación social en la gestión se ha canalizado a partir de los Comités de Gestión, instrumento aparentemente insuficiente para generar un efectivo empoderamiento y apropiación local.

En relación al estado de conservación de los ecosistemas y especies en el SNAP, se conoce que en general es bueno, pero existe una clara tendencia a desmejorar debido a los crecientes impactos y amenazas que están siendo insuficientemente contrarrestadas. Las amenazas estructurales de mayor gravedad, especialmente sobre los ecosistemas de las tierras bajas (y que también afectarían áreas protegidas), se derivan tanto de las proyecciones de la iniciativa IIRSA, como de la nueva visión de producir agrobiocombustibles, cuya expansión a gran escala produciría un

avance sin precedentes de las fronteras agrícolas, en especial de la soya, caña y palma africana. También los proyectos energéticos de gran escala como la represa de El Bala, la explotación geotérmica en la Reserva Eduardo Abaroa y la exploración petrolera en el Madidi o la proyección de construcción de los caminos en el Madidi, en el Isiboro Secure (TIPNIS) y en Otuquis, constituyen graves riesgos. La lista de amenazas y afectaciones es realmente larga. También la explotación forestal no regulada y la ganadería de reemplazo se expandirían a partir de los nuevos tramos asfaltados que la iniciativa IIRSA está promoviendo.

A lo anterior se debe sumar el hecho que las actuales ofertas de desarrollo parecen no tener las adecuadas contenciones ambientales, por lo que se hace necesario diseñar canales alternativos de articulación entre conservación y desarrollo, que puedan ir más allá que la aplicación de instrumentos y recaudos ambientales clásicos. Esto es evidente cuando llegan a las regiones recursos del Impuesto Directo a los Hidrocarburos que producen un apoyo social regional que no había antes.

Otro tema álgido en la funcionalidad del SNAP y que contribuye a su debilidad, es la baja sostenibilidad financiera que tiene. El SNAP ha mostrado una debilidad financiera crónica, los escenarios son de elevada incertidumbre, con tiempos largos de escasez presupuestaria, y con una dinámica casi estrictamente supeditada

al logro de financiamientos de la cooperación internacional. La realidad es que no han habido nunca partidas permanentes y significativas, inscritas en el Presupuesto General de la Nación, derivadas de nuestro propio PIB para soportar el funcionamiento básico del SNAP, como ocurre en mayor o menor grado en otros países.

Auditoría ambiental

(33, 38, 141, 142, 52, 70, 64)

Es un instrumento de gestión ambiental que comprende la evaluación sistemática y documentada, además de periódica, de la eficacia de la organización, el sistema de gestión y procedimientos destinados a la protección del ambiente, con el objeto de facilitar el control, de las prácticas que pueden tener efectos sobre el ambiente, y que debe ser realizada por entidades homologadas y certificadas.

También es descrita como una actividad especializada pero interdisciplinaria que se centra en los impactos ambientales de prácticas empresariales, programas de desarrollo productivo (agropecuario, industrial, minero, petrolero, energético, etc.), megaproyectos y de construcción de infraestructuras, con el fin de establecer los niveles de responsabilidad y un marco de recomendaciones para lograr reorientaciones, adecuaciones, ajustes y mejoras de desempeño.

Algunas de las acciones de verificación que las auditorías ambientales deben realizar son:

- Estado de la calidad ambiental y/o del estado de conservación de los ecosistemas y otros componentes de la biodiversidad en las zonas bajo influencia directa o indirecta de obras, actividades o proyectos.
- El cumplimiento de la normativa y aplicación de instrumentos de gestión ambiental, la sujeción a estándares ambientales, los sistemas monitoreo, alerta y planes de contingencia ante riesgos.
- Efectividad y eficiencia de acciones de control de impactos, mitigación o remediación ambiental.
- Nivel de inversión ambiental en términos de gastos defensivos y preventivos.
- Idoneidad y nivel de capacitación de los recursos humanos.

Es un instrumento de gestión ambiental que tiene por objeto supervisar los niveles de responsabilidad y cumplimiento ambiental y pueden extenderse hacia la verificación de la responsabilidad de las instancias gestoras en la aplicación de políticas, normas e instrumentos de gestión.

Autoridad Ambiental Competente

(AAC)

(160, 200, 8)

La Autoridad Ambiental Competente es la máxima autoridad en materia ambiental del país.

Sus atribuciones derivadas de la Ley del Medio Ambiente, el Reglamento General de Gestión Ambiental y sus modificaciones, comprenden la propuesta de normas, la fiscalización, formulación de políticas nacionales y sectoriales en materia ambiental, así como políticas en la materia para el reracionamiento con el nivel internacional, la planificación y desarrollo de la gestión ambiental, el otorgamiento de licencias ambientales y el establecimiento de sanciones administrativas. El Reglamento General del Medio Ambiente (N° 24176) de 1995, designó como AAC al Ministro de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente a través de la Secretaría Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Los cambios gubernamentales posteriores y la modificación de la Ley del Poder Ejecutivo (LOPE) asignaron esta responsabilidad al Ministro de Desarrollo

Sostenible (primero de Medio Ambiente, luego de Desarrollo sostenible y Planificación, etc.) a través del Viceministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente. La última modificación se dio el año 2007 (DS. 29507), cuando la AAC, recae en el Viceministro de Biodiversidad, Recursos Forestales y Medio Ambiente del MDRAMA (Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente). En el nivel departamental, la autoridad ambiental competente es el Prefecto, a través de la Unidad de Medio Ambiente de la Prefectura. Entre sus funciones se incluye el otorgamiento de licencias ambientales sobre proyectos y actividades departamentales no considerados de prioridad nacional. En el nivel municipal, la Autoridad Ambiental recae en la figura de los Alcaldes a partir de la Direcciones de Recursos y Medio Ambiente.

B

Bienes comunes*(13, 21, 85, 128, 129, 158)*

Son aquellos elementos componentes o recursos de la naturaleza, de acceso común y brindan beneficios a la sociedad sin restricciones o condicionantes, por ejemplo el aire, la energía del sol o del viento (eólica). En casos determinados también se habla de bienes libres (ver Tragedia de los comunes), los cuales se encuentran en abundancia en la naturaleza, se consiguen sin esfuerzo y carecen de costos o sistemas de precios (aire, energía del sol). El agua es un bien común, sin embargo en muchos casos no es un bien libre, pues su uso está sujeto a precios, costos y regulaciones (restricciones). Una comunidad rural, puede disfrutar de bienes comunes o de acceso común y en general libres (sin costo) o abiertos, circunscritos a los miembros de la comunidad de acuerdo a usos, costumbres y normas comunales. (p.e. ríos, lagunas, bosques, pastizales, fauna). También se denominan bienes colectivos, considerando que en el contexto jurídico tienen preeminencia sobre el bien individual.

Bienestar*(85, 79, 41, 21, 158, 219)*

El concepto en su forma más básica, como su nombre lo indica, constituye una sensación fisisicológica particular de "bien estar" o "estar bien" ("wellbeing"). Se ha desarrollado el concepto del bienestar sostenido ("sustained wellfare" – "human well-being"), como otra alternativa a las visiones desarrollistas que proponen la asíntota ilimitada de crecimiento y consumo (219). El término tiene un carácter sorprendentemente subjetivo, el concepto de bienestar podría tener más seis mil millones de acepciones. Se relaciona con el nivel de estabilidad emocional y una satisfacción integral de las necesidades básicas nutricionales, ambientales, de salud, sociales y económicas, por tanto con base en óptimas o aceptables condiciones o niveles de calidad de vida.

La comprensión de nivel óptimo de bienestar humano, implicaría una etapa de crecimiento y mejora inicial hasta alcanzar un adecuado nivel de logro de satisfactores de calidad de vida o punto

de estabilidad en términos de salud, vivienda, uso energético, necesidades de comunicación, buena calidad ambiental, etc., a partir del cual los esfuerzos posteriores se invierten en el mantenimiento o sostenibilidad de dichos niveles óptimos de bienestar y no en un crecimiento del consumo (consumismo) o la acumulación de bienes.

Una forma de medición relacionada, es la medida del bienestar económico (MEW por sus siglas en inglés) que fue propuesta en los años 90, tiene como fundamento el principio de que el producto final de la actividad económica es el bienestar doméstico, el cual depende mayormente del consumo que de la producción, vale decir es una medida de contribución del consumo al bienestar económico. En el intento de medir el grado de bienestar, destaca la contribución de Daly y Coob (74) de proponer el Índice de Bienestar Económico Sostenible (ISEW), en el cual se da un lugar de preeminencia a los temas ambientales.

Biocomercio

(187, 71, 169)

Es una corriente económica global, con implementación en Latinoamérica desde 1995. Proviene de la iniciativa "Biotrade" (comercio de la biodiversidad), que fue apoyada por organizaciones internacionales como la UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo) que es el órgano

principal de la Asamblea General en la esfera del comercio y el desarrollo, establecido en 1964, con el mandato de acelerar el desarrollo comercial y económico. En la actualidad, la UNCTAD y la OMC son parte de una alianza estratégica, con miras a aplicar el Programa de Doha para el Desarrollo, bajo el fin supuesto, de que el comercio contribuya al logro de los objetivos de desarrollo y coadyuvar a la integración beneficiosa de los países en desarrollo y los países menos adelantados en la economía mundial y en el sistema multilateral de comercio. La Iniciativa de Biocomercio desde los años 90, determinó como misión estimular el comercio y la investigación de los recursos biológicos, para profundizar los procesos de desarrollo en base a los tres objetivos principales del Convenio de Diversidad Biológica: a) la conservación de la biodiversidad; b) el uso sustentable de sus componentes y c) una distribución justa y equitativa de los beneficios que se obtengan de la utilización de esos recursos.

El objetivo central de biocomercio, fue identificado en sentido de proporcionar incentivos a nivel nacional, regional e internacional para promover la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, fortaleciendo las capacidades de los países en vías de desarrollo para lograr competir en los mercados emergentes para productos de biodiversidad, a la vez que se mejora el funcionamiento de estos mercados. El Programa Nacional de Biocomercio Sostenible

(PNBS) se puso en marcha en Bolivia desde el año 2003. El propósito que tenía este programa era el de facilitar el biocomercio a través del apoyo al desarrollo de normativas para el uso y comercialización de la biodiversidad, asistencia técnica para la elaboración de planes de negocio y planes de manejo, así como apoyar a proyectos piloto, desarrollo de cadenas de valor, búsqueda de mercados, difusión, y capacitación. Uno de los componentes de dicho programa era el de desarrollo de capacidades en producción sostenible, que presta apoyo financiero a proyectos pilotos demostrativos de biocomercio de comunidades y asociaciones de productores. Hasta el año 2004 el arranque y desarrollo de este programa tropezó con muchas dificultades relacionadas a la identificación del punto focal que inicialmente fue pensado en instituciones privadas.

En la actualidad el punto focal estatal es el Viceministerio de Biodiversidad, Recursos Forestales y Medio Ambiente a través de la Dirección General de Biodiversidad, Areas Protegidas y Medio Ambiente, en tanto que el punto focal internacional es la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) y el actual punto focal técnico es la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN).

La visión actualizada del Programa de Biocomercio Sostenible, responde inicialmente a los tres objetivos del Convenio de Diversidad

Biológica (CDB), conservación, uso sostenible de la diversidad biológica, y distribución equitativa de los beneficios, además a los objetivos de la Convención de Desarrollo Sostenible, las metas del milenio, y el marco de trabajo de la Convención CITES, apoyando al uso sostenible de especies amenazadas por actividades de comercio. El programa tiene los siguientes principios: a) conservación de la biodiversidad; b) uso sostenible de la biodiversidad; c) Distribución justa y equitativa de beneficios derivados del uso de la biodiversidad, d) sostenibilidad socio - económica (de gestión, productiva, financiera y de mercado), e) cumplimiento de la legislación nacional e internacional, f) respeto de los derechos de los actores involucrados en el Biocomercio, g) claridad sobre la tenencia de la tierra, el uso y acceso a los recursos naturales y a los conocimientos.

Su actual misión es definida como un programa del Gobierno de Bolivia que tiene la misión de facilitar el comercio de productos y servicios de la biodiversidad nativa, producidos con criterios de sostenibilidad económica, social y ecológica para contribuir al desarrollo económico del país. Apoya técnica y financieramente a las iniciativas productivas y de comercialización de bienes y servicios de la biodiversidad, que sean desarrolladas bajo criterios de sostenibilidad ecológica, social y económica; fortaleciendo las economías locales y estableciendo vínculos con el mercado nacional e internacional. El propósito

del programa es contribuir a la reducción de la pobreza y a la promoción del desarrollo sostenible, facilitando la generación de ingresos económicos para el país.

Sus metas han sido definidas en: a) fortalecimiento de redes y unidades productivas de biocomercio, b) disponibilidad de servicios de apoyo: asistencia técnica empresarial, comercial, en procesos de producción, y financiamiento, c) desarrollo de normas y procedimientos para biocomercio, d) reconocimiento del biocomercio a nivel nacional e internacional como una estrategia de desarrollo sostenible.

La experiencia del Programa de Biocomercio Sostenible en el país, ha generado al momento numerosas experiencias en diversos productos y rubros como la miel, aceite de palmeras (cusi), cacao, castaña, manejo de lagarto, peces ornamentales, mariposarios, frutos tropicales como el Copoazú, productos nativos como la maca, cañahua, amaranto, fibra de vicuña y ecoturismo.

Las mayores críticas al Programa de Biocomercio en el país, se centraron de inicio, en la ligazón existente con la UNCTAD, pero en especial por los nexos de alianza estratégica entre la UNCTAD y la OMC. No se debe olvidar, que a nivel mundial, se definieron plataformas globales de resistencia anti OMC, tanto en la Ronda de Doha, como

en anteriores eventos. Otras críticas radicales, apuntan a los principios de mercantilización de los bienes de la naturaleza o la biodiversidad, que sigue el concepto de biocomercio, bajo el disfraz de apoyar a los países pobres y las poblaciones locales.

Biodegradable

(8, 22, 38, 43, 81, 141, 140)

Sustancia natural y orgánica que se descompone en compuestos más simples, como dióxido de carbono, metano y agua, por acción de microorganismos descomponedores o desintegradores (normalmente bacterias y hongos). La velocidad de los procesos de biodegradación responde a variaciones de temperatura, humedad, cantidad de oxígeno y pH (grado de acidez o alcalinidad). Las sustancias orgánicas lignificadas (madera de las plantas) o en el caso de los huesos de los animales, pueden tardar inclusive varios siglos en descomponerse, en tanto que materiales con tejidos suaves pueden desaparecer en el transcurso de semanas o algunos meses. Muchas sustancias sintéticas no son biodegradables (Plásticos, metales, vidrio, polímeros), no pueden ser descompuestas por acción de microorganismos y permanecerán casi inertes en el planeta por varios milenios inclusive. Existen algunos tipos de bacterias que pueden descomponer las cadenas moleculares de plásticos.

Biodiversidad

(22, 52, 109, 71, 128, 136, 146)

Postulada originalmente hace más de 20 años como “la variabilidad total de la vida sobre la tierra” por diversos científicos y aparentemente acuñado por W.G.Rossen en 1985. También se la define como la “Variedad y variabilidad entre los organismos vivos y los complejos ecológicos en los cuales ellos ocurren”. Es una abstracción referida a la variabilidad del conjunto interrelacionado de: a) Genes o germoplasma (diversidad genética o variabilidad de la información genética entre individuos de las diversas especies) b) Especies-seres vivos (cantidad o número de especies, subespecies y variedades de flora y fauna, además de los microorganismos), c) Ecoregiones-ecosistemas-hábitats (riqueza de diferentes tipos de bosques, desiertos, praderas, sábanas, lagos, etc., en cualquier región del planeta), y d) Procesos ecológicos (ciclo del carbono, ciclo de energía, sucesión natural) que ocurren en la biosfera. En general, es la diversidad de toda la vida en el planeta, y es una característica o propiedad de la naturaleza, no una entidad en sí o un recurso. Parte de la biodiversidad, es la denominada Agrobiodiversidad, también llamada biodiversidad cultural o domesticada (papas, quinua, maíz, llamas, vacas, etc.), cuyo origen proviene de la biodiversidad y en algunos casos su potencial de

variabilidad depende todavía de los denominados parientes silvestres.

La pérdida de biodiversidad tiene por tanto varias implicaciones, como la extinción de especies o subespecies de plantas y animales de una determinada región, la desaparición de poblaciones de una especie, la reducción del número de individuos de una población (que implican la pérdida de variabilidad genética), la destrucción y reducción de superficie de ecosistemas naturales y la pérdida de habitats, incluso la interrupción un proceso ecológico como la sucesión natural. La pérdida de biodiversidad implica pérdida de riqueza o diversidad y de potencial de variabilidad.

Biol

(47, 106, 115, 141, 140)

Afluente líquido que se descarga de un digestor como resultado de la descomposición anaeróbica o biodigestión de materia orgánica (estiércol de animales de granja y leguminosas), el cual aparece como residuo líquido sobrenadante, resultante de la fermentación metanogénica (en ausencia de oxígeno y productora de gas metano) de los desechos orgánicos. Es un residuo muy rico en nutrientes y puede ser utilizado como fertilizante de suelos agrícolas, pero también tiene un alto poder contaminante (eutrofizante) si es liberado a cuerpos de agua.

Biomagnificación

(141, 142, 81, 52, 38)

Incremento de la concentración de materias tóxicas en los consumidores finales (superiores) de las cadenas y redes tróficas. Por ejemplo cantidades muy pequeñas de sustancias organocloradas (p.e. DDT y otros COP) usados para eliminar plagas de insectos, pasan al agua donde son incorporadas al plancton, el mismo que es consumido por peces pequeños o invertebrados devoradores de plancton, los cuales son a su vez devorados por otros peces u otros animales como aves, que van acumulando progresivamente concentraciones cada vez mayores del compuesto tóxico, hasta los niveles superiores donde dominan peces de gran talla y predadores como las águilas o nutrias, donde los niveles de acumulación y toxicidad son extraordinariamente elevados, con frecuencia estos peces van también a parar a la mesa de los seres humanos.

Biomasa

(146, 156, 87, 8, 52, 141)

La totalidad de volumen y masa corporal de cualquier organismo humano, animal o vegetal. También puede referirse a un concepto acumulativo, referido a la masa viva de la totalidad de organismos vivos que habitan en un ecosistema, se habla por ejemplo de biomasa vegetal en una hectárea de bosque, o la totalidad de la biomasa de

fauna de vertebrados en una pradera. También puede referirse a una parte de la masa viva de un individuo, por ejemplo, la biomasa de raíces de un árbol o la biomasa de hojas.

Biosfera

(52, 136, 109)

Capa comparativamente delgada formada por tierra (suelo-subsuelo), agua y aire, que cobija la vida del planeta. Tiene un espesor inferior a 20 Km. considerando el límite de la troposfera (capa inferior de la atmósfera que alcanza los 11 Km.) y las más profundas fosas marinas. En la biosfera se despliegan miles de tipos de ecosistemas terrestres y acuáticos, albergando a cientos de miles de especies de plantas y animales. En el límite superior de la biosfera, esto en las capas superiores de la troposfera, las formas de vida se reducen principalmente a formas unicelulares (microorganismos, polen, esporas) e insectos, flotantes en las corrientes aéreas, denominados "aeroplancton", mientras que en las profundidades oceánicas habitan formas de vida, en su mayoría invertebrados, extremadamente especializadas y prácticamente desconocidas.

Biotecnología

(82, 77, 114, 97, 153, 169)

Rama de la tecnología industrial dedicada al aprovechamiento de las propiedades que presentan determinadas especies de plantas,

animales o microorganismos a través de sistemas y metodologías de experimentación científica de alta precisión y complejidad, como la ingeniería genética. Se basa en la manipulación controlada de las células, sus componentes o de las moléculas que producen. Los inicios de la biotecnología se remontan a épocas muy antiguas con la elaboración de vinos y fabricación de quesos, el descubrimiento de la penicilina en los años de la segunda guerra mundial fue otro hito para la biotecnología. La biotecnología está estrechamente ligada a procesos industriales, desde la elaboración de yogurt, hasta la obtención de antibióticos, o variedades transgénicas de plantas. El uso de la biotecnología puede participar en acciones tan nobles como en la elaboración de vacunas o tan perversas como la elaboración de armas biológicas. En general las mayores inversiones y esfuerzos en biotecnología en el mundo, están mayormente al servicio de grandes empresas transnacionales de la industria y la medicina. En el País el desarrollo de la biotecnología ha sido muy modesto por las limitaciones tecnológicas y financieras, se han manejado mayormente de forma experimental en laboratorios, alrededor de 50 especies como cepas de leishmaniasis, hongos y levaduras, tubérculos nativos (papa, oca, rracacha), plátano, piña, camote, yuca, bacterias nitrificantes y bacterias lácteas, además de orquídeas u otras plantas bajo modalidades de producción in vitro.

Bofedales

(132, 71, 98)

Son ecosistemas acuáticos (humedales) muy particulares de las regiones altoandinas y de Punas en La Paz, Oruro y Potosí, localizados en zonas planas y bajas (depressiones y bases de cubeta) de valles glaciales y aluviales regularmente amplios. Se caracterizan por la presencia de una vegetación y flora particular formada por grandes cojines o pulvínulos densos y compactos formados por plantas especializadas de crecimiento apretado (*Distichya*, *Oxychloe*, *Aciachne*). Los ríos que surcan dichas planicies en los valles aluviales o glaciales, se abren en multitud de cursos y canales que cruzan la masa de cojines del bofedal, dando lugar a una anegación temporal o permanente y saturación de sus suelos, los cuales son característicamente hidromórficos-saturados- y ricos en materia orgánica. Han sido clasificados en varios tipos según su ubicación altitudinal, la mineralización de sus aguas y el grado de duración de la inundación. Son la base fundamental para el desarrollo de la ganadería tradicional de camélidos, lo cual convierte a muchos de estos sistemas en auténticos paisajes culturales, es más, el inicio de las prácticas de manejo de los bofedales se habría desarrollado paralelamente a la domesticación de los camélidos hace miles de años. Más de 30.000 sistemas productivos ganaderos o familias de criadores y el medio

millón de alpacas y 2,5 millones de llamas que hay en el país dependen en gran parte de estos ecosistemas. También tienen enorme relevancia para la vida silvestre en especial aves, muchas de ellas amenazadas.

Ocupan superficies dispersas que pueden oscilar entre menos de 10 hasta cientos de hectáreas, en total ocupan cerca de 105.000 hectáreas en las regiones altoandinas y de punas, en un total de 1600 unidades. Son ecosistemas altamente productivos por el constante aprovisionamiento de agua.

Los mayores impactos se vienen dando a partir de procesos de desecación por reducción del flujo hídrico como resultado de la desaparición de glaciares. En las zonas de Puna, se suma el efecto de "enterramiento" por el arrastre masivo de sedimentos por los ríos desde zonas circundantes debido a la ocurrencia cada vez más frecuente de lluvias torrenciales de corta duración y el cultivo de quinua a gran escala que elimina la vegetación y remueve los suelos de grandes superficies en cerros y laderas. También tiene efectos el sobrepastoreo por incremento masivo de los hatos en los últimos 60 años. También se dan impactos por la extracción de turba para su comercialización en las ciudades como tierra de jardinería. Son ecosistemas altamente amenazados, su degradación pone en riesgo además a los sistemas de ganadería tradicional de camélidos y la vida silvestre. Una

amenaza en la región del Sudoccidente de Potosí (Puna semidesértica) es la utilización de aguas superficiales y subterráneas para fines de grandes proyectos mineros como el de San Cristóbal que afectaría un gran entorno regional. Otro riesgo mayor se deriva de la recurrencia de sequías y el incremento de la desertificación.

Bosques en Bolivia

(1, 14, 39, 71, 72, 98, 169, 12, 18)

Se estima que la superficie de bosques en Bolivia hacia mediados de la década de los sesenta, ascendía a 60 millones de hectáreas, el 80 % de esta superficie en tierras bajas. Considerando que la superficie deforestada a fines del 2005 fue de unos 10.5 millones de hectáreas, actualmente tendríamos en el país aproximadamente menos de 45 millones de has. de bosques. El año 1995, la superficie deforestada en todo el país ascendía a más de tres millones de hectáreas, con una variación de tasa anual entre 80.000 y 168.000 hectáreas, (con tasas promedio de 0.15 a 0.3% anual). BOLFORD estima la tasa anual promedio entre 1993 y 2000 en 270.000 hectáreas/año. Solamente en el departamento de Santa Cruz hasta 1992, se deforestaron 1.86 millones de hectáreas y en 1995 se incrementó en medio millón más de áreas cultivadas, especialmente en el "área intermedia" a partir del cultivo de soya principalmente en todo este departamento la deforestación en el siglo era superior a

2,5 millones de hectáreas. A fines del año 2003, se estima que la superficie deforestada en el país estaba cerca de las 5 millones de hectáreas (un 75% en el departamento de Santa Cruz). La tasa anual de deforestación entre 2000 y 2005 se estima entre 276.000 y 300.000 hectáreas, en tanto que la superficie deforestada a fines del 2005 fue de unos 10.5 millones de hectáreas, estimando que ha habido un incremento de menos de un 0.5% para el 2007.

Bosques: potencial forestal

(39, 98, 71, 14)

Los resultados de un inventario realizado por la Superintendencia Forestal el año 1999, indican que los Bosques de la Chiquitanía (subhúmedo deciduo), presentan un total de 246 especies (36 especies frecuentes, 210 escasas y 14 con demanda comercial) y 109.7 árboles p/ha y 60.5 m³/ha, (19.3 m³/ha. volumen aprovechable). En tanto que los bosques del Norte de Santa Cruz (húmedo estacional de transición) en la región del Bajo Paragua, presentan un total de 240 especies, con 71 frecuentes, 169 escasas, 19 con demanda comercial, 84.4 árboles p/ha, y 82.2 m³/ha (15.88 m³/ha volumen aprovechable). Los bosques de Gurarayos, subhúmedos semidecíduos de la transición Amazonía-Chiquitanía, presentan un total de 281 especies, 61 frecuentes y 220 raras y 77.9 árboles p/ha, 67.8 m³/ha, con 22 especies principales de demanda comercial, (19.76 m³/

ha. volumen aprovechable). Los bosques del Chore, húmedos estacionales de transición a la Amazonía, en el Sudeste, presentan un total de 231 especies, 73 frecuentes y 158 raras, con 20 especies principales con valor comercial, 119 árboles p/ha, 99.6 m³/ha y 33.3 m³/ha. En los bosques del pre-andino amazónico (Norte), se registraron un total de 303 especies, 73 de estas son frecuentes y 230 son raras, 18 especies se consideran principales por su importancia comercial, existen en promedio 89.25 árboles p/ha, 121 m³/ha y 29.86 m³/ha de volumen aprovechable. En los bosques húmedos de la Amazonía norte de Bolivia, esta inventariación dio como resultado un total de 283 especies, 67 frecuentes y 216 raras o escasas, 10.8 árboles p/ha, 178.16 m³/ha y 26.7 m³/ha de volumen aprovechable.

El potencial productivo forestal de Bolivia, se basa en aproximadamente 48 millones de hectáreas, de las cuales 6 están bajo manejo forestal, en tanto que el potencial de extracción asciende a 15 metros cúbicos por hectárea, en tanto que los actuales niveles de extracción llegan a 3 metros cúbicos por hectárea. De 130 especies forestales con potencial maderable, el sector forestal nacional aprovecha menos de 20 especies. El promedio de volumen de madera en pie en el país es de 101 metros cúbicos por hectárea, equivalente a 103 hectáreas.

Bosque primario

(136, 146)

Bosque no modificado o alterado en su estructura, fisonomía y composición básica, por la actividad humana, al menos en los últimos cuatrocientos años. Constituye una fase madura o final de la sucesión ecológica concordante con las limitaciones climáticas o edáficas (de los suelos) del ecosistema. Un bosque primario puede ser pristino (raro), pero normalmente tienen algún grado de intervención con actividades de uso de los recursos que no interfieren significativamente en su estructura, composición o fisonomía. Por ejemplo pueden darse actividades de forestería, caza, recolección o turismo. Un bosque primario de tierras bajas en terrenos de buen drenaje, presenta una estructura imponente, es multiestratificado (varios estratos o pisos de ramajes y doseles) con un dosel superior por encima de los 30 metros, grandes diámetros de tronco, árboles emergentes que pueden alcanzar los 50 metros y la presencia de ciertas especies o formas de vida indicadoras de fase maduras como ser lianas de gran grosor.

Bosque residual

(14, 12, 63, 120)

Bosque remanente que queda después de los procesos de aprovechamiento forestal. Es un bosque que puede presentar un mayor o menor número de pasivos ambientales relacionados con

las acciones de la intervención sobre el ecosistema, de acuerdo al tipo de manejo. Si el corte es marcadamente selectivo (a una o dos especies) los efectos son menores que si se han aprovechado muchas especies. Un bosque residual es un bosque en recuperación y en función a la intensidad de las cortas pasadas, presenta gran abundancia de fases de regeneración o sucesión (brinzales, latizales y sotizales), especialmente en los claros de apeo o tumba y en las zonas de corte y arrastre. Por tanto presenta modificaciones fisonómicas y estructurales de acuerdo al grado de la intensidad del aprovechamiento realizado. Así mismo puede presentar una reducción del número de individuos de las especies de mayor valor e impactos sobre las poblaciones de fauna silvestre.

Bosques secundarios

(66, 137, 14, 128)

Bosques no maduros (barbechos, purumas) en proceso de sucesión, producto de procesos de perturbación y remoción del ecosistema original, es decir del bosque natural o primario, por actividades agropecuarias o más raramente por eventos naturales como riadas, derrumbes, huracanes, etc. Los bosques secundarios son bosques jóvenes, notablemente más bajos, menores diámetros, más pobres en riqueza biológica vegetal y animal, con abundancia de especies de maderas blandas, aunque con tasas netas de productividad y absorción de carbono

más altas que el bosque primario. Los bosques secundarios, han sido considerados por algunos autores como “reservorios evolutivos” de los bosques primarios. En la actualidad se vienen emprendiendo programas en Latinoamérica y algunas regiones del país, que promueven el aprovechamiento y manejo de los bosques secundarios, como una alternativa que reduzca la presión sobre los bosques primarios.

Bosques (superficies)

(169, 39, 14, 18, 71, 98, 130)

Se estima que la superficie de bosques en Bolivia, hacia mediados de la década de los sesenta, ascendía a cerca de 60 millones de hectáreas, el 80% de esta superficie en tierras bajas (169). El año 1995, la superficie deforestada en todo el país ascendía a más de tres millones de hectáreas, con una variación de tasa anual entre 80.000 y 168.000 hectáreas, (con tasas promedio de 0.15 a 0.3%

anual). BOLFOR estima la tasa anual promedio entre 1993 y 2000 en 270.000 hectáreas/año. Solamente en el departamento de Santa Cruz hasta 1992, se deforestaron 1.86 millones de hectáreas, y en 1995 se incrementó en medio millón más las áreas cultivadas, especialmente en el “área integrada”. En este departamento, la zona de desboque a fines del siglo XX era superior a 2,5 millones de hectáreas. A fines del año 2003 se estimaba que la superficie deforestada en el país estaba cerca de las 5 millones de hectáreas, con un 75% en el departamento de Santa Cruz. La tasa anual de deforestación en el país entre 2000 y 2005 se estima entre 276.000 y 300.000 hectáreas, en tanto que la superficie deforestada a fines del 2005 fue de unos 10.5 millones de hectáreas, (169). La superficie cultivada en tanto oscila entre las 4 y 5 millones de hectáreas, con más de un 60% en propiedades medianas y grandes de las tierras bajas.



Cadenas productivas

(169, 98, 107, 115)

Lógica de producción agraria dirigida a fortalecer la transferencia secuenciada y dinámica de un determinado producto identificado como promisorio y con mercados potencialmente rentables, a lo largo de diversos actores, desde los productores de las zonas rurales hasta los mercados de exportación y consumidores finales. Es una corriente modernista que obedece a lógicas eminentemente comerciales. Las cadenas productivas han sido objeto de serias críticas, considerando aspectos negativos derivados de la especialización. Por ejemplo, el hecho de que favorecen las lógicas del monocultivo y consecuentemente influir no solo en la proliferación de plagas y mayor uso de plaguicidas, sino en la pérdida de agrobiodiversidad y de prácticas tradicionales.

Por otra parte pueden fortalecer mayormente las cadenas de intermediación pero desfavoreciendo a los productores, además de incentivar la creación

de élites productivas con una lógica de exclusión y el debilitamiento de las comunidades. En conclusión, las exigencias de procesos de especialización de las cadenas productivas no son compatibles con la racionalidad campesina en la generalidad de los casos. El año 1997 se identificaron en el Plan General de Desarrollo Económico y social del País, un grupo de productos-cadenas productivas con mayor potencial competitivo en el mercado internacional, denominadas "estrellas naces":

a) Productos naturales y orgánicos, b) Cereales andinos, c) Ajos frescos, d) Frijoles, e) Joyería de oro, f) Manufacturas de madera y cuero, g) Castaña y palmitos, h) Café, i) Habas secas, j) Textiles nativos, k) Confecciones. El año 2000 y en el marco del Diálogo Nacional, se identificaron las siguientes cadenas productivas que serían de objeto de atención en los próximos años:

a) Madera-manufacturas de madera, b) Trigo-harina-pastas, c) Fibras textiles-tejidos, d) Quinua-procesados, e) Granos-alimentos balanceados-aves de corral, e) Ganadería-cuero-manufacturas. Fue el eje central de la propuesta de la ENDAR

(Estrategia Nacional de Desarrollo Agropecuario Rural) impulsada el año 2002, la cual nunca fue puesta en marcha.

Cafés de conservación

(23, 47, 169, 17, 90, 127)

Se refiere al sistema de producción amigable bajo modalidades agroecológicas de cafetales, bajo condiciones de sombra. Con frecuencia los cafés de conservación en Sudamérica se producen en base a variedades criollas como el arábica de altura de los yungas de La Paz, los cuales presentan buenos valores de productividad en condiciones de sombra. Esto permite el desarrollo de una cubierta agroforestal relativamente densa, por ejemplo en las zonas cafetaleras de los yungas se da una práctica cafetalera amigable con el uso de una leguminosa llamada "siquili" (*Inga adenophylla*).

Los requerimientos de la producción ecológica que procuran la certificación son de alta exigencia en términos del manejo agronómico: Las parcelas no pueden reemplazar zonas de bosques primarios o secundarios antiguos, tampoco en zonas de fuertes pendientes y elevada fragilidad de suelos. Se promueve sistemas de conservación de suelos por ejemplo a partir de terrazas de formación lenta. Debe existir una sombra mínima de 40% de distribución homogénea o regular y contacto de copas en al menos 30% de la superficie de la parcela. La diversidad de

especies agroforestales debe ser al menos de 10 especies nativas por predio y contar con al menos dos estratos de sombra; además se recomienda que el 70% de los árboles sean perennifolios y existan al menos 20 % de árboles emergentes con altura mínima de 15 metros. El control de plagas debe ser ecológico, prescindiendo absolutamente del uso de plaguicidas; en lo posible se debe evitar la limpieza de plantas epífitas de los árboles de sombra o solo hacerlo de forma parcial y no realizar podas en los árboles de sombra. Otros requerimientos se aplican respecto a los procesos de prebeneficiado y beneficiado, en especial al tratamiento de aguas de lavado (aguas mieles) y residuos orgánicos.

Los cafés de conservación son homólogos a los denominados cafés ecológicos o "amigos de la biodiversidad", que también han sido llamados en algunos casos cafés "amigables con las aves". Constituyen denominaciones que tienen la connotación de cafés producidos bajo una orientación estricta a reducir los costos e impactos ecosistémicos y ambientales. Es preciso no confundir con la producción de cafés estrictamente "orgánicos", que pueden ser producidos con el no uso de agroquímicos como pesticidas o fertilizantes, pero que no necesariamente asume otras prácticas de protección ecológica de los suelos o la biodiversidad como los anteriormente mencionados. Sin embargo, un café ecológico, necesariamente debe ser un café orgánico

al mismo tiempo, puesto que el no uso de agroquímicos es parte de un código de producción ecológica favorable a la biodiversidad. En otras palabras un café orgánico es un café “limpio” de agroquímicos, pero parcialmente ecológico, pero un café ecológico es totalmente orgánico por principio.

La conjunción de la lógica de café ecológico con la de café especial, significa un plus en términos comerciales. Un café especial, es también conocido como café oro, café gourmet o boutique; se refiere a un café en grano o molido, derivado de procesos de producción, en base a requisitos y parámetros bajo estricto control de calidad, desde la cosecha hasta las fases finales del beneficiado, y de esta forma poder alcanzar estándares altamente competitivos en cuanto a sabor y aroma. Esta ventaja comparativa hace que alcance precios mucho más ventajosos que un café “normal” en los mercados internacionales. El precio que puede alcanzar un café en los mercados internacionales suele ser muy elevado (hasta 7 a 10 veces más que un café normal). Si a la elevada calidad, se suma la condición de ecológico, el precio y aceptación del producto tiende a incrementarse notablemente en los mercados selectos.

Calentamiento global

(7, 166, 102, 113, 174, 175, 176, 177)

Fenómeno planetario de incremento de temperaturas (mínimas, máximas y medias)

relacionado de forma directa con un exceso de emisiones de gases a la atmósfera y por tanto con el efecto invernadero o de “carpa solar” que atrapa el calor que incide desde el sol, impidiendo la irradiación. Eso quiere decir que el calor no sale, no se disipa al medio estratosférico, sino que al contrario queda atrapado por los gases de efecto invernadero. Estos gases del efecto invernadero o GEI, ahora sobreabundantes en la atmósfera y responsables del cambio térmico, constituyen moléculas triatómicas o poliatómicas (dióxido de carbono, Metano, óxidos nitrosos, agua en forma de vapor) que tienen fuertes bandas de absorción en la zona infrarroja del espectro. El efecto invernadero es natural y en condiciones estables ha permitido que la biosfera goce de una temperatura promedio de 15 °c., sin dicha pantalla o techo de gases la temperatura de la tierra sería de -20°c.

Si bien es un término de vigencia actual, fue previsto hace muchas décadas atrás. Las primeras referencias provienen de inicios del siglo XIX. Entre los científicos que visualizaron el problema invernadero en el planeta se pueden citar a J. Fourier (1786-1830) quien afirmó que el establecimiento y el progreso de las sociedades humanas pueden hacer variar en el curso de varios siglos el calor medio del planeta. También John Tyndall (1820-1893) advirtió un incremento de aumento de temperatura por la acumulación de vapor de agua y el gas carbónico. S. Arrhenius (1859-1927) fue el

científico que definió el efecto invernadero en la atmósfera del planeta, a partir de la influencia del gas carbónico en ésta, por el uso de combustibles fósiles y quemas. Posteriormente, en la década de los 50 y 60, diversos laboratorios en el mundo comenzaron a generar información y advertir sobre los posibles efectos de la acumulación de gases en la atmósfera. El tratamiento moderno del calentamiento global, empezó con el establecimiento del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) el año 1988, a partir de las iniciativas del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente).

Sin embargo, el proceso natural relativamente estable a lo largo de milenios, se ha desbalanceado desde la revolución industrial, pero principalmente después de la segunda guerra mundial cuando empieza el despegue de los bloques de países industrializados y se empieza a arrojar millones de toneladas de gases GEI a la atmósfera cada año (en la actualidad más de 22.000 millones de toneladas sólo de CO₂ por año).

La temperatura media del planeta varía en términos de ° a 6°c., en el orden de 100.000 años, por ejemplo de una era glacial a la siguiente, en períodos de miles de años las variaciones son de 1°c, con fluctuaciones promedio de 0.2°c (166) en lapsos interanuales. El incremento de temperaturas mundiales no es inmenso como se puede creer, al momento no es ni cinco o diez grados Celsius, tan solo han aumentado en un rango de 0,6 a 1.5° c.

respecto del siglo pasado, sin embargo este “leve” incremento ha sido suficiente para desencadenar en pocas décadas un dramático cambio climático global. De acuerdo al IPCC, en la medida que el CO₂ siga aumentando, el termómetro irá ascendiendo entre 1,5° a más de 5°c., para fines de siglo. El incremento de la temperatura de algo más o menos 1° c. ha podido ocasionar al momento efectos drásticos como el acelerado deshielo de glaciares polares y cordilleranos, cambios generales de la circulación oceánica y atmosférica, variaciones de la distribución de la vegetación de la fauna en diversas regiones y la aparición y explosión de plagas. El calentamiento de la atmósfera por acumulación de gases de efecto invernadero ha sido tan fuerte en los últimos 50 años, que de acuerdo a diversos modelos, si hipotéticamente se eliminaran las emisiones industriales ahora, la permanencia del carbono acumulado y el calentamiento continuarían teniendo efectos por algunos siglos.

Los efectos del incremento de CO₂ en la atmósfera ocasionarían una serie de trastornos críticos en la fisiología de las cubiertas vegetales del mundo. Por investigaciones experimentales realizadas se conoce que la mayor presencia de este gas interferiría con la absorción del nitrógeno en plantas silvestres y cultivadas, básicamente bloqueando la transferencia de iones nitrato a hojas y tallos (estructuras fotosintéticas de las plantas). El exceso de CO₂ atmosférico ocasiona

por otra parte, un incremento de su absorción por las plantas, lo que se traduce en un aumento de la tasa de fotosíntesis (y un aumento de biomasa pero pobre en nitrógeno). Esto implica a su vez una lucha fisiológica de las plantas por incremento en la absorción de nutrientes como nitrógeno, calcio o fósforo. Lo anterior también significaría que en muchas zonas se irían reduciendo los niveles de fertilidad de los suelos por esta creciente demanda fisiológica de las plantas. En los cultivos sería necesario añadir mayores cantidades de fertilizantes o mejorar la tecnologías de fijación de nitrógeno, o contar con variedades cada vez más adaptadas a suelos pobres. Al aumentar la relación carbono/nitrógeno y el aumento de concentraciones de almidones, las hojas tenderían a contener menos proteína y ser menos nutritivas, esto repercutiría en la eficiencia nutritiva de los animales herbívoros cuya respuesta fisiológica y comportamental sería ingestar mayores volúmenes de materia vegetal, ocasionando severos daños a cultivos o coberturas vegetales naturales.

Entre los posibles atenuantes del calentamiento se han mencionado el rol de dióxido de azufre, pero principalmente la acumulación de aerosoles naturales o partículas por efecto de grandes erupciones volcánicas. Se conoce que las erupciones en los últimos 200 años, del Tambora en Indonesia, Pinatubo en Filipinas o Santa Elena en Estados Unidos, fueron seguidos por algunos años de enfriamiento de la tierra, situación que

aparentemente es una corta mitigación, dado que después de 5 o 6 años de acumulación de estas partículas estas caen a la tierra.

Uno de los problemas más graves y latentes del calentamiento global acecha en los mares del norte donde miles de toneladas de gas metano se encuentran congeladas y estables en el fondo de estos mares. De producirse un descongelamiento de estos gases, se provocaría la liberación a la atmósfera de dicha reserva de gas metano y supondría un efecto invernadero unas diez veces mayor al que experimentamos en la actualidad.

Finalmente, el calentamiento global incide negativamente sobre el deterioro de la capa de ozono en la estratosfera, esto en función a que la pérdida de calor desde la tierra por el efecto invernadero, hace que la estratósfera tenga temperaturas mas bajas, lo cual influye en la formación de las denominadas "nubes estratosféricas polares" causantes de reacciones que eliminan o disocian el ozono.

Calidad ambiental

(15, 54, 64, 81, 140, 142)

Es el conjunto de atributos y características que califican el ambiente de una determinada zona o región. La calidad ambiental se relaciona directamente con la ausencia o presencia de contaminación. Una calidad ambiental óptima o buena, se entiende en primera instancia como un

buen estado de los componentes básicos abióticos (no vivos) del ecosistema como el agua y el aire; es decir, libre de contaminantes o elementos nocivos para la salud humana y la vida en general. Otros calificadores para definir la calidad ambiental, se relacionan con el estado de los procesos ecológicos esenciales o del propio paisaje y entorno escénico (5, 156).

Calidad de vida

(13, 21, 41, 45, 78, 46)

El término no tiene un contenido ético por sí mismo (41), aunque puede ser interpretada desde diferentes posiciones éticas. En general representa un estado cualitativo característico que supone determinados patrones relacionados con la salud, seguridad alimentaria, bienestar, estabilidad laboral y calidad ambiental. En algunos casos la calidad de vida ha querido ser definida en base a criterios como el nivel de ingresos, la satisfacción de las necesidades materiales básicas, empleo, ingesta calórica, etc.. De diversas formas se relaciona con los conceptos de pobreza, bienestar, nivel de consumo y consumismo.

Por muchos años los índices de desarrollo económico y crecimiento de los países industrializados se enfocaron en la falacia de que lo fundamental para alcanzar una buena vida consistía en elevar los niveles de vida y las satisfacción de necesidades materiales, emergiendo la versión economicista de la "buena vida", lo cual significaba simplemente

alcanzar el bienestar material y esto se reflejaba invariablemente en la noción de la robustez del producto interno bruto y el ingreso promedio.

Posteriormente emergieron las preocupaciones por situaciones incentivadas por el desarrollo tecnológico de las sociedades industrializadas, el crecimiento de las grandes ciudades, la ciencia y tecnología ligadas al campo de la medicina y salud, y la emergencia de problemas ecológicos que pusieron fin a las pretensiones de crecimiento y desarrollo ilimitado (41, 45). Se pudo finalmente asumir que el daño ambiental que como sociedad ocasionamos por doquier, tratando de satisfacer nuestras necesidades de consumo, merma nuestra capacidad de disfrute y satisfacción, poniendo además en peligro las bases biológicas de nuestra propia existencia y ocasionando problemas de salud y bienestar emocional. De estas preocupaciones surgieron nuevos enfoques sobre la calidad de vida.

En resumidas cuentas, una mala calidad de vida presupone: desnutrición, inseguridad alimentaria y problemas de salud, malas condiciones habitacionales y de salubridad básica, subempleo o desempleo, desinformación, inseguridad pública, precariedad productiva e insostenibilidad en la obtención de recursos o la generación de ingresos, ambientes contaminados, erosionados y degradados ecológicamente, enfermedades y síndromes debidos a la contaminación, y en general la reducción de la expectativa de vida.

La mala calidad de vida implica también el sobreconsumo de alimentos altamente calóricos que desembocan en cuadros de obesidad y dolencias cardíacas, el consumo de alimentos contaminados o de alimentos con muchos aditivos, el sobreconsumo de alcohol o drogas, los ritmos laborales en extremo estresantes, e insalubridad ocupacional ambiental.

Cambio climático global

(7, 76, 166, 159, 113, 102, 174, 175, 176, 177, 192)

Se denomina así al conjunto de fenómenos de variación drástica de los regímenes climáticos en diversas regiones y latitudes del planeta, como producto de la acumulación de gases en la atmósfera (efecto invernadero) y el consecuente calentamiento global. De acuerdo al IPCC (1995) se refiere a las alteraciones del clima que pueden ser atribuidas directa o indirectamente a las actividades humanas (industrias, parques automotores, desbosques y quemas) que modifican la composición de la atmósfera global y perturban así la variabilidad natural de nuestro clima.

Este fenómeno que ha sido comprobado a través de complejos sistemas de monitoreo climático, se ha traducido en: a) cambios de temperatura de las capas de la atmósfera con repercusiones directas en los patrones de circulación de los vientos, b) derretimiento y retroceso de glaciales en las zonas polares (y cordilleras) con una consecuente

variación de las temperaturas de las corrientes marinas, c) cambios en los patrones de circulación de las corrientes marinas e influencia sobre los sistemas de circulación de vientos, d) incremento de las tasas de evaporación principalmente desde los océanos por la elevación de la temperatura, ocasionando incremento de vapor, afectación de los regímenes de lluvias y un mayor efecto invernadero, e) incremento generalizado del nivel de los océanos (5-15 cm.).

Las drásticas variaciones han influido en distorsiones de la distribución e intensidad de las lluvias en diversas regiones ocasionando nevadas fuera de época, períodos de lluvias agigantadas o prolongadas sequías, por lo tanto incrementando el riesgo ambiental y la probabilidad de cada vez más frecuentes desastres como afluencia de tornados, huracanes o grandes inundaciones. Se ha sugerido que el cambio climático influye de forma decisiva sobre las oscilaciones sur o efectos "El Niño" (ENSO) - y "Niña", ocasionando una mayor recurrencia e intensidad de estos fenómenos respecto a décadas anteriores.

En el país el cambio climático se ha traducido en el derretimiento de glaciares, distorsión de regímenes de lluvias, desecamiento de bofedales y lagunas en zonas altas, aparición de nuevas plagas e incremento de la intensidad de plagas conocidas, aparición de enfermedades como la malaria a mayores altitudes de las habituales, posibilidades de implementar ciertos cultivos a mayores altitudes, mayores tasas de uso de agua

en sistemas agrícolas o cambios de productividad y rendimientos.

Cambio de uso del suelo

(17, 58, 96, 115, 169)

Procesos de cambios de lógica en la modalidad e intensidad del uso actual de la tierra y los recursos. El ejemplo más común es el tránsito de un uso forestal o de conservación a un uso agrícola o ganadero, ocasionando la expansión de la frontera agropecuaria y la degradación de los ecosistemas. En el cambio de uso del suelo se produce con frecuencia una contradicción a la aptitud de uso y consecuentemente una contravención a las normas de uso del suelo. Claros ejemplos se dan en las regiones de tierras bajas se da por el cambio de un uso forestal hacia la ganadería a través del reemplazo de bosque por pasturas sembradas (Pando) o la destrucción del bosque Chiquitano con elevado potencial forestal hacia extensos campos de cultivo de soya. Es también común en las zonas de colonización del pie de monte, el cambio de uso agrícola (cultivo intensivo de arroz) a la ganadería de pastos sembrados luego de uno o dos ciclos agrícolas.

Cambio conductual

(79, 21, 108, 208)

Cambio de conducta a favor de determinados parámetros o pautas que se consideran favorables o positivas, relacionadas al desarrollo exitoso

de determinados procesos de sensibilización, educación ambiental, empoderamiento o comunicación, por ejemplo en aspectos ambientales o relacionados al manejo de recursos.

Capa de ozono

(22, 52, 95, 141, 166, 204, 178, 196, 197)

Zona próxima a la estratosfera, entre 19 y más de 50 kilómetros, con concentraciones de ozono de hasta 10 partes por millón. El ozono es una molécula inestable compuesta de tres átomos de oxígeno, formada desde hace millones de años por reacciones del oxígeno con influencia de la acción de la luz solar. Es un filtro natural que bloquea el paso de los rayos ultravioleta que ha permitido la evolución y desarrollo de la vida sobre el planeta. La concentración en la alta atmósfera de contaminantes estables como los cloro fluoro carbonos (CFC) y los óxidos de nitrógeno son los principales responsables del deterioro de la capa de ozono que se manifiesta a partir de "agujeros" estacionales (aparecen en la primavera antártica). También el calentamiento global ejerce una influencia indirecta para este deterioro por el enfriamiento de la alta atmósfera y la formación de "nubes estratosféricas polares" de hielo que juegan un rol crítico en el deterioro del ozono. El protocolo de Montreal firmado en 1985 definió varias medidas tendientes a proteger la capa de ozono, principalmente a partir de la eliminación de los CFC como insumos y reactivos industriales.

Capacidad de carga

(52, 66, 73, 96, 90, 146, 165)

También se denomina capacidad de acogida, es el margen de potencialidad de uso que tiene un ecosistema o un recurso para ser aprovechado sin sufrir deterioro y poder así recuperarse o renovarse, manteniendo su potencial productivo. Es una medida de límite de uso, por encima de la cual se ocasiona la degradación y empobrecimiento de un sistema. Referido al pastoralismo, se considera al número promedio de individuos animales (cabezas), que puede soportar una determinada superficie de praderas o pasturas, sin que se produzcan procesos de degradación de la cobertura vegetal y suelos. El concepto también ha sido utilizado en la gestión del turismo, en función al número óptimo de visitantes que puede recibir una determinada zona sin que se produzca el deterioro de los ecosistemas y la calidad escénica.

La sobrepesca, la excesiva caza de una especie, la sobrecarga de ganado en un pastizal, la sobrepresión agrícola a los suelos o la tala expoliativa de ciertas especies forestales, representan ejemplos de rebasamiento de las capacidades de carga. El concepto también ha sido invocado para referirse al nivel global o planetario con el fin de que se consideren los límites del crecimiento económico, frente a los procesos acelerados de degradación de los ecosistemas y pérdida de recursos que imponen los modelos de desarrollo y expansión industrial.

Capacidad de Uso Mayor de la Tierra (CUMAT)

(18, 40, 90, 98, 169)

Sistema desarrollado a partir de los trabajos de Joseph Tosi en Centroamérica, se basa en la clasificación de Zonas de vida. En el País ha venido siendo utilizado desde la década de los 80. La Capacidad de Uso Mayor de la Tierra ha sido entendida como el máximo uso potencial permitido en una región (en el presente como en el futuro) a través de la determinación de parámetros ecológicos que actúan como limitantes. Es la capacidad potencial natural de una determinada clase de tierra para prestar sosteniblemente a largo plazo determinados bienes o servicios, incluyendo los de protección y ecológicos. La clasificación de las tierras obedece a las siguientes categorías: a) Cultivos en limpio, b) Pastoreo, c) Cultivos permanentes, d) Bosques de producción, e) Bosques de protección. Mientras que los sistemas de manejo tecnológico de la tierra son clasificados en: a) Avanzada, mecanizada, b) Avanzada, artesanal, c) Tradicional. Existen otros sistemas como el de la FAO (Tipos de utilización de la Tierra o TUT) basado en el análisis de los requisitos, limitaciones y aptitudes de uso de la tierra. Las mayores críticas al sistema CUMAT, asumido durante varios años en el país, se basan en su forma de aplicación, la cual se caracterizó por una propensión excesiva a minimizar las

limitantes ecológicas que existen en la mayor parte de las regiones de Bolivia, especialmente para usos agropecuarios, y por tanto sobredimensionar las potencialidades para estos tipos de usos en tierras que en realidad no presentaban tal vocación.

Capital natural

(3, 10, 60, 65, 74, 73, 79, 209)

Denominación técnica por medio de la cual se reasigna al concepto de patrimonio natural o simplemente recurso natural, hacia una condición de tratamiento contable y crematística (en base a precios) de la dinámica de pérdida-ganancia de los recursos. Según Martínez Alier (89), este salto terminológico de recursos a capital natural, responde a un deseo y motivación de mercadeo generalizado de la naturaleza, aunque también puede reflejar una visión de la naturaleza como algo cuyo único valor es la posibilidad de ser explotado como recurso productivo. De forma similar se usa el término de “capital humano” en sentido de considerar a las personas y a su formación cultural y profesional, como algo que solo tiene valor en la medida que se rentabiliza como recurso productivo.

Certificación forestal

(71, 89, 169, 72, 1)

La Organización Internacional de Maderas Tropicales o ITTO (International Tropical Timber Organization), promovió el proceso

de organización y viabilidad de la certificación forestal desde 1991, conjuntamente la FAO y la GTZ, con el fin de generar mecanismos que acrediten el acceso a los mercados de las maderas, provenientes del manejo sostenible y eficiente de los bosques de diversos países miembros de la ITTO. Como resultado emerge un proceso técnico de certificación forestal a nivel internacional, promovido por el Consejo de Administración Forestal o FSC (Forest Stewardship Council), que se da inicio en 1993.

El FSC ha desarrollado rigurosos procedimientos y normas para evaluar si los organismos certificadores, pueden o no proporcionar un servicio de evaluación forestal competente e independiente. Este proceso es conocido como ‘acreditación’. Dependiendo de las condiciones de la acreditación, los organismos certificadores, pueden operar internacionalmente y realizar sus evaluaciones en cualquier tipo de bosque o restringir sus actividades a ciertas regiones o países. El desempeño de las entidades de certificación, es estrechamente controlado por el FSC a través de auditorías, visitas a bosques certificados y otros mecanismos de monitoreo. Actualmente existen 9 organismos de certificación acreditados por el FSC, de los cuales 8 pueden certificar operaciones forestales en Bolivia y otros países del mundo.

Antes de otorgar un certificado, los organismos certificadores deben realizar inspecciones y evaluaciones a las operaciones de manejo

forestal y/o centros de procesamiento industrial de la madera, para verificar que se cumple con los estándares de certificación aprobados por el FSC. La evaluación incluye aspectos sociales, ambientales y económicos del manejo forestal. Si la operación forestal cumple con estos estándares, entonces puede recibir un certificado y tiene derecho a usar el sello de FSC. En la evaluación participan especialistas de varias áreas, incluyendo aspectos ecológicos, sociales y económicos. Además de la opinión de los especialistas, el certificador toma en consideración una consulta con los grupos de interés y la opinión de otros especialistas.

Cuando una operación forestal es certificada, el certificado es válido por cierto tiempo (por ejemplo, 5 años) y anualmente se realiza por lo menos una evaluación de seguimiento. Los bosques certificados son visitados con regularidad, para asegurar que cumplen con los estándares y con las condiciones del certificador. El sistema de certificación del FSC distingue entre dos diferentes certificados: uno es para las operaciones de manejo forestal (para empresas forestales), las cuales tienen que cumplir con las normas del FSC con respecto a ecología, economía y aspectos sociales en el manejo de los bosques. El otro certificado es el de cadena de custodia, que se otorga a centros de procesamiento primario y secundario, incluyendo aserraderos, fábricas de muebles, parquet, puertas, artesanía, etc. y para empresas

comercializadoras y distribuidoras de productos de madera. Las condicionantes para acceder al sello verde, se relacionan con aspectos relativos al impacto ambiental, plan de manejo, monitoreo y evaluación, relaciones comunales, derechos de los trabajadores, beneficios del bosque, protección de especies, tierras de protección, y cadenas de custodia.

Otro mecanismo parte de la PEFC (Pan-European Forest Certification) de cobertura internacional y que compite con la FSC por aplicar su sello en los mercados de maderas. Otros mecanismos de menor cobertura son: IAF (International Accreditation Forum), IFIR (International Forest Industry Roundtable), y la firma Keurhout. Uno de los programas operativos de la FSC es el Rainforest Alliance Samrtwood que en 1996 certificó 52.000 has de bosques manejados de la comunidad de Lomerío en Santa Cruz. Hasta el año 2002, la FSC certificó 6.7 millones de has. de bosques manejados sosteniblemente en 15 países miembros de Latinoamérica y Asia, por ejemplo Bolivia con 0.98 millón de has., Brasil con 1.05 millón de has., y Malasia con 2.37 millones de has.

Desde el año 1998 la certificación empezó un rápido desarrollo en el País, alcanzando hasta 250.000 hectáreas por año y cubrir cerca al 15 % del área certificada, con planes de manejo. Las certificaciones logradas (8 hasta el año 2003) pertenecían a cinco empresas forestales, hecho que muestra el rol de las grandes industrias

forestales y su ventaja competitiva en relación a las economías de escala, pero también muestra que los mecanismos excluyen a unidades pequeñas de producción forestal o las iniciativas comunitarias. Actualmente la superficie de bosques certificados en Bolivia supera las dos millones de hectáreas y el valor de las exportaciones certificadas supera los 20 millones de dólares.

Ciclos biogeoquímicos

(22, 38, 81, 88, 95, 146)

Se refiere a los ciclos naturales de la materia y radica en la circulación o transferencia cíclica, continua o periódica, de los elementos químicos del medio físico (oxígeno, agua, carbono, nitrógeno, fósforo, calcio, etc.) o de sustancias calves como el agua, entre los seres vivos y el medio físico. Los ciclos de los elementos pueden ser sedimentarios (minerales) o gaseosos. La renovabilidad de los recursos en la naturaleza, está definida por la capacidad de los ciclos biogeoquímicos y estos pueden ser estudiados como parte de los procesos ecológicos.

Ciclo del fósforo

(19, 38, 47, 88, 115, 156, 172, 175)

El fósforo no tiene reservorios en la atmósfera, como es el caso del Nitrógeno o el Carbono, su ciclo es totalmente sedimentario. Los reservorios de fósforo son las rocas y los depósitos naturales, desde los cuales es liberado por meteorización,

lixiviación y extracción minera para usos agrícolas. En los ecosistemas terrestres, los fosfatos orgánicos que no pueden ser tomados por las plantas, son transformados por bacterias en fosfatos inorgánicos; parte de éstos son tomados por las plantas y otra parte transformada por otras bacterias, en compuestos difícilmente aprovechables por las plantas y otra parte queda inmovilizada en los cuerpos de los microorganismos. Una importante parte del fósforo de los ecosistemas terrestres escapa hacia lagos, pantanos y mares, donde queda inmovilizado. Es uno de los elementos en menor disponibilidad en la naturaleza y de mayor carácter limitante en diversos tipos de ecosistemas. Las actividades humanas sobrecargan el ciclo del fósforo, al acelerar los procesos de extracción y aplicación de fertilizantes en la agricultura, a la vez, propicia su fuga por las permanentes y masivas descargas de residuos desde las ciudades o por su lavado desde los cultivos, y por tanto se promueve su inmovilización inaccesible en sedimentos profundos de lagos y mares. En los últimos años se ha estimado que la tasa de pérdida de fósforo de la corteza terrestre, considerando además que las fuentes continentales son escasas (rocas fosfatadas), llevará a una situación de crisis en el futuro no muy lejano, en especial a las modalidades agrícolas que dependen del uso de fertilizantes, ocasionando una caída de los niveles de producción que podría la afectar la economía global. Algunos investigadores consideran que

dicha crisis de vaciamiento de fósforo, será mas grave que el agotamiento de los combustibles fósiles.

Ciencia postnormal

(56, 110, 79, 114, 163, 3, 134)

La ciencia postnormal es actualmente presentada como una herramienta estratégica de resolución de problemas apropiada a los desafíos de la gestión ambiental. Es una perspectiva que debería aplicarse siempre que haya hechos inciertos, un alto nivel de incertidumbre y donde lo que se pone en juego para la sociedad es crítico y muy significativo ("hay mucho que perder"), es decir que la importancia de toma de decisiones es de alto riesgo y responsabilidad. Ejemplos de elementos de gran incertidumbre van desde el efecto invernadero, la energía nuclear, transgénicos, los umbrales permisibles de la contaminación de aire o agua, megaproyectos y la pérdida de biodiversidad a gran escala, etc. Precisamente cuando se deben enfrentar grandes incertidumbres y riesgos, es donde la ciencia post normal se acerca más al principio precautorio tan necesario en esta época difícil que transitan la humanidad y la naturaleza. Esta por tanto muy ligada a los conceptos de la economía ecológica y la ecología política.

Se ha mencionado que la ciencia post-normal es más libre y más liberadora, no es dueña absoluta de la verdad, ni es excluyente, inalcanzable o

insondable. La ciencia post normal no tiene reparos en promover el acercamiento con fines de aprender y compartir, a los conocimientos tradicionales, a los saberes locales indígenas o populares con los cuales busca generar sinergias y alianzas cognitivas.

A partir de la ciencia post normal se desemboca en ciertas lógicas y enfoques innovativos):

- La atención a procesos mas que a proyectos
- La percepción y atención a las "interfases" o "ecotonos del conocimiento" donde hay riqueza y diversidad, esto conduce al siguiente punto.
- La ausencia de expertos únicos e individuales, lo que implica el tránsito a la transdisciplinariedad, la participación social amplia y el diálogo proactivo de saberes, poniendo en relevancia los conocimientos tradicionales indígenas y campesinos.
- La revaloración del saber perceptivo e intuitivo, aprovechando el entendimiento de la dimensión analógica del conocimiento y la detección facilitada de la complejidad
- La visión holística o de integralidad más que la visión sectorial que promueve estancos cerrados
- Sintetizar y simplificar la complejidad a términos y conceptos más accesibles a la sociedad en general
- Promoción de procesos de interacción y proactividad horizontal, no excluyentes ni excesivamente verticalistas.

Cuando no hay grandes incertidumbres, no hay mucho que perder (no hay mucho en juego) la ciencia "normal" aplicada es más adecuada o el razonamiento del simple consultor es más que suficiente, en tales circunstancias las metodologías basadas en la ciencia positiva ortodoxa resultan suficientes.

CITES

(1, 49, 18, 71, 169, 98)

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres o sus Derivados (CITES), entró en vigencia en 1975 con el fin de controlar el desordenado comercio de fauna y flora silvestre, neutralizar el tráfico y prevenir que especies en estado de conservación precario, ingresen en dicho comercio. A partir de un proceso iniciado en 1963, se reconoció que la única forma para regular el comercio de vida silvestre, era establecer un mecanismo legal obligatorio y global. En 1971 la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN, presentó listas tentativas de especies que requerían medidas estrictas de control comercial. Paralelamente La Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN en conjunto con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), conformaron la Red TRAFFIC, la que en la actualidad monitorea el comercio de vida silvestre y asesora al CITES y sus partes. Inicialmente la CITES era administrada por la UICN a nombre del PNUMA,

hasta 1984; actualmente es administrada por la Secretaría CITES en Suiza por razones de operatividad. Todo esto nos muestra la estrecha interrelación pasada (de origen) y actual entre la UICN y CITES.

La intensidad de la explotación comercial y el comercio de la fauna en el mundo, aumentaron a partir de principios de la década de los treinta, el período más crítico se dio entre 1945 y mediados de los setenta. Entre 1975 y 1985 las restricciones CITES y las presiones internacionales cobraron lentamente más fuerza en el mundo, existiendo una disminución de la intensidad de comercio, sin embargo en varios países sudamericanos y Bolivia en especial, continuó la cacería comercial dirigida a algunas especies con mercado como, lagartos, félidos, caimanes, taitetús y chanchos de tropa. A partir de 1989, recién se empieza a notar en el País una disminución notable de la cacería comercial en comparación a las décadas anteriores, lo que obedece a las estrictas medidas de control que ejerce la convención CITES en los principales aeropuertos comerciales de Norte América, Europa y Japón. Bolivia suscribió la Convención CITES en 1973 en Washington, en mayo de 1979 ratifica su adhesión a partir del Decreto Ley 16464, en 1989 aproximadamente es aplicada con más rigurosidad, ratificándose nuevamente en julio de 1991 a partir de la Ley No.1255.

La operatividad del CITES se da principalmente a partir de las reuniones bianuales de la

Conferencia de las Partes y las reuniones de los diferentes Comités. Es importante recalcar que el CITES, dirige sus esfuerzos a contrarrestar las amenazas que afectan la conservación de las especies a través del comercio internacional. No se involucra en el comercio de vida silvestre o la sobre-explotación interna en cada país o a las amenazas provenientes de otros factores como destrucción del hábitat, su accionar se restringe exclusivamente a las especies que se encuentran enlistadas a conformidad de las partes (países), en los diferentes Apéndices.

El Apéndice I incluye especies como el caimán negro (*Melanosuchus niger*), el oso andino (*Tremarctos ornatus*), el jaguar (*Panthera onca*), la nutria gigante o londra (*Pteronura brasiliensis*), el suri (*Pteronemia pennata*), el cóndor (*Vultur gryphus*), la paraba frente roja de los valles secos (*Ara rubrogenys*) o el aguilá harpía o “come mono” (*Harpya harpyja*). En el apéndice II se encuentran especies como el taitetú y el chanco de tropa. En el caso de las Plantas, se encuentra en el apéndice II del CITES la mara (*Swietenia macrophylla*), de igual forma los grupos de cactáceas, orquídeas y palmeras (en apéndices I y II según la especie).

Los Apéndices CITES no constituyen categorías de amenaza en sí, aunque existen directa correlación con especies críticas y en peligro de extinción (49); son más bien categorías de control o regulación del comercio internacional de especies, que por la explotación comercial pueden estar en alto riesgo.

Conferencia de Bali

(177, 181, 194, 195, 197)

La Conferencia de la ONU sobre Cambio Climático de Bali realizada a fines del 2007, tenía como principal objetivo poner en orden ciertos aspectos ambientales y alcanzar acuerdos que modernicen y prevalezcan sobre los compromisos alcanzados en el Protocolo de Kyoto. También era un objetivo la creación de la Hoja de Ruta de Bali, documento en el cual consta la fecha límite en el 2009, para la realización de un nuevo acuerdo que permita la batalla más eficaz que nunca ante el cambio climático. A nivel mundial prevaleció una expectativa de que esta convención no sea una más a sumar en la lista de reuniones y cumbres ambientales sobre el tema de emisiones realizadas hasta la fecha (16 en total). Estados Unidos y la Unión Europea llegaron enfrentados al último día de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Clima, bloqueada por la oposición de Estados Unidos a fijar objetivos y obligaciones concretas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero después de 2012. El director de campañas de Greenpeace, Marcelo Furtado, tachó la posición presentada por Estados Unidos de “escandalosa e injusta”. La organización ecologista instó a la Unión Europea a mantenerse firme en su posición. Sin embargo la reunión alcanzó, después de 13 días de debate, un acuerdo final, después que Estados Unidos cediera a las demandas de los países pobres.

El consenso abrió el camino para negociar un nuevo pacto mundial sobre cambio climático más ambicioso que sustituya al Protocolo de Kioto a partir del 2012. Representantes de 190 naciones establecieron la “Hoja de Ruta” para las negociaciones en los dos próximos años. La decisión de Bali incluye una agenda para las cuestiones clave que deberán negociarse hasta 2009, incluyendo acciones para adaptarse a las consecuencias negativas del cambio climático, como las sequías y las inundaciones, medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y para ampliar la expansión de las tecnologías respetuosas con el ambiente, así como para el financiamiento de las medidas destinadas a la adaptación y la mitigación. Es decir, un plan para negociar un nuevo acuerdo sobre calentamiento global antes de 2009. El tratado deberá entrar en vigor a finales de 2012 cuando expire el Protocolo de Kioto.

Si bien algunas delegaciones consideraron que la Conferencia de Bali logró un gran avance en la lucha contra el cambio climático”, se reconoce que la falta de compromisos concretos de reducción de emisiones de efecto invernadero por los países industrializados hace que el acuerdo “se quede algo corto” del objetivo europeo. El documento alcanzado incluye una referencia, aunque indirecta y no obligatoria, a la necesidad de que los países industrializados reduzcan sus emisiones de gases contaminantes entre el 25 y el

40% para el año 2020. La Unión Europea y otros países han tratado sin éxito que esta medida fuera vinculante, pero al final quedó como una nota a pie de página atribuida a los expertos del Panel Intergubernamental sobre del Cambio Climático (IPCC) de la ONU. También contempla la transferencia de tecnología “verde” a las naciones emergentes, así como ayudas para paliar los efectos del cambio climático y “recompensas” por la protección y conservación de bosques y junglas. Por fin se aceptó que la deforestación es culpable de una proporción creciente de las emisiones que perjudican el ambiente (casi en un 20%). A raíz de esto, surgió un compromiso para frenar y revertir los índices de deforestación tropical. El Banco Mundial anunció el lanzamiento de un plan de lucha contra el cambio climático dotado de 160 millones de dólares para alentar a los países en vías de desarrollo a conservar sus selvas tropicales. Alemania es el principal donante de este fondo, con 59 millones de dólares, seguido por Gran Bretaña, Holanda, Australia y Japón. También participan Francia, Suiza, Dinamarca y Finlandia. Esta iniciativa es inédita, pues, en su forma actual, el Protocolo de Kioto permite a los países industrializados financiar proyectos ecológicos en naciones en vías de desarrollo pero no contempla un plan específico para luchar contra la deforestación.

Las críticas hacia los alcances logrados popularizaron un comentario mordaz: “¿Qué

dejó la conferencia de Bali?...Un planeta con fecha de vencimiento...” Siguiendo esta línea de crítica, un número importante de organizaciones participantes señalaron que la Conferencia de Bali sobre cambio climático terminó en gran farsa. Las voces de crítica apuntan también a que muchos diplomáticos y comentaristas dóciles presentaron los resultados de Bali como algo positivo y parte de un proceso en construcción. La crítica sostiene que en Bali se tenía que definir un plan para el futuro inmediato de las negociaciones sobre cambio climático. Había un sentido de emergencia. Siguiendo la línea más dura de la crítica, se sostiene que la conferencia de Bali estuvo dominada por las divisiones entre bloques de naciones. Estados Unidos, Australia, Japón y Canadá rechazaron desde el principio la inclusión de metas cuantitativas para la reducción de emisiones de GEI. Por su parte, la Unión Europea, China, India y otros países apoyaron la inclusión de esas metas cuantitativas como parte del texto final. En respuesta, Washington siguió exigiendo que las economías emergentes adopten compromisos firmes de reducciones de GEI. Estos estados rechazaron la sindicación por ser cínica y exigen cooperación técnica real y asistencia financiera para comprometerse. Las críticas concluyen que el máximo logro fue incluir una referencia de pie de página al documento técnico del IPCC en el que se recomiendan tácitamente que las reducciones de emisiones

GEI deberían apuntar entre un 25 a 40 por ciento. Esta ambigüedad parece indicar que el rasgo dominante para el futuro inmediato será la incertidumbre.

Nota.- Todos los elementos expresados en este punto provienen de resúmenes informativos y comentarios en páginas WEB especializadas, que figuran en el encabezado y la lista de fuentes.

Conservación

(52, 136, 55, 94, 95, 96, 156)

Sinónimo de mantener algo, de realizar esfuerzos para que algo permanezca o perdure en el tiempo. En la gestión ambiental es el conjunto de acciones tendientes para asegurar la protección y el aprovechamiento adecuado de un ecosistema, especie o recurso, e implica el logro de acciones que aseguren la sostenibilidad y la renovabilidad de los recursos. Una de las bases de la conservación, se fundamenta en el mantenimiento de los sistemas sustentadores de la vida o procesos ecológicos que mantienen el planeta apto para la vida, pues éstos configuran el clima, purifican el aire y el agua, regulan el caudal de aguas, reciclan los elementos esenciales para la vida, crean y regeneran el suelo y permiten que los ecosistemas se renueven y se mantengan productivos.

En la Estrategia para el Futuro de la Vida, o Cuidar la Tierra, de la UICN-PNUMA-WWF, publicada en 1991, se asume que la conservación

de la diversidad biológica (de la naturaleza) es posible a través de la adopción de medidas encaminadas a salvaguardar especies, variedades genéticas, mantenimiento de áreas protegidas, y la aplicación de estrategias que posibiliten modelos de uso sostenible de los recursos.

Desde la Conferencia de Desarrollo Sostenible de Río 92, el concepto de conservación ha sido aceptado a nivel mundial, como la interacción positiva y compatible entre preservación o protección propiamente y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y sus recursos. Dicho evento definió a la conservación como: La administración del uso humano de la biosfera, de manera que pueda producir los mayores beneficios posibles para las actuales generaciones y a la vez mantener la posibilidad de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras. Comprende la preservación, el mantenimiento, la utilización o aprovechamiento sostenible o sustentable, la restauración y el mejoramiento del entorno natural y cultural. En resumen, es el proceso por el cual la humanidad utiliza los recursos sin ocasionar daños o modificaciones significativas a los ecosistemas o el ambiente, a fin de garantizar la sostenibilidad de dicho uso. El concepto de conservación se convirtió de esta manera en un tecnicismo que trataba de conjuncionar el uso de los recursos y la protección estricta o preservación, ambos contextos deberían tener cabida en una visión racional del ordenamiento del espacio y el territorio.

El término fue y aún es frecuentemente confundido con el de preservación, sin tomar en cuenta la real connotación de dualidad que se le ha conferido al concepto de conservación. Esta confusión entre conservación y preservación sirvió para generar posiciones contrarias a los esfuerzos de protección de la biodiversidad (p.e. establecimiento de áreas protegidas), tanto por parte de sectores capitalistas, que ven en la "conservación" un obstáculo a sus intereses, como por sectores sociales ligados a una visión de expansión de modelos de desarrollo rural intensivista.

Conservación *ex situ*

(52, 136, 55, 95, 96, 156)

Formas de protección, preservación y manejo regulado de especies silvestres de flora, fauna y especies silvestres emparentadas con especies o variedades domesticadas, fuera de sus regiones y hábitats de ocurrencia y distribución natural. Esto implica la protección de estos elementos de la biodiversidad en jardines botánicos, granjas experimentales, bancos de germoplasma, viveros, criaderos, refugios y zoológicos. Los fines son diversos: experimentales, preservación de muestras viables de germoplasma, reproducción en cautiverio para fines de conservación y repoblamiento de especies, o para fines comerciales (p.e. orquídeas), simplemente demostrativos o educativos, etc.

Conservación in situ

(52, 136, 55, 95, 96, 156)

Se refiere a las acciones de protección, preservación y manejo regulado de especies y recursos de la biodiversidad (flora y fauna) silvestres, especies emparentadas con especies y variedades domesticadas, en sus regiones y hábitats de ocurrencia y distribución natural. Para ello se recurre a diversos instrumentos de gestión, como ser áreas protegidas en sus diversas categorías y jurisdicciones (nacionales, departamentales, y municipales), reservas forestales, bosques comunales, servidumbres ecológicas, fincas-predios ecológicos, bosques y reservas comunales, TCO's, etc.

Consumismo, opulencia y ostentación

(3, 60, 73, 89, 133)

El consumo sustentable implica una racionalidad del consumidor en determinar cuales de las necesidades conllevan a una mejor calidad de vida. Este consumo sustentable es el antónimo del sobreconsumo o consumismo y tiene mucho que ver con la ostentación y la opulencia. Se puede definir a la opulencia como el consumo excesivo que no lleva necesariamente a una mejora de la calidad de vida y al contrario amenaza la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras. Los estilos de vida orientados a la opulencia, al consumismo en los países desarrollados y en elites de países

no desarrollados tienen estrecha correlación con graves problemas que afectan la salud como la obesidad o el estrés. Como contraparte surge una nueva tendencia en el nivel y calidad del consumo, la suficiencia directamente relacionada con la austeridad en el nivel de consumo y la simplicidad en los estilos de vida. Es una ruptura radical con el mundo del consumismo en el cual se concibe la felicidad como poseer y acumular bienes materiales: "cuanto más, mejor". Una vida alejada de la tiranía del consumo y del afán de posesión y en especial de bienes suntuosos y de ostentación, obliga a revisar los hábitos del consumo diario en los que se puede gastar menos en ropa, alimentos, energía, vivienda, transporte, ocio, etc., sin reducir la calidad de vida y apostando por el bienestar material y espiritual. En este sentido el consumismo y la opulencia no sólo son incompatibles con la justicia, la protección del ambiente, la equidad y la solidaridad, sino que además no nos hacen más felices.

Contaminación

(2, 43, 88, 95, 101, 106, 156)

La palabra deriva del latín *contaminare* que significa manchar o ensuciar. Se usa en el mismo sentido que polución. Es un cambio indeseable en las condiciones físicas químicas y biológicas del aire, agua y suelo, que ocasionan una ruptura del equilibrio natural y pueden afectar el ambiente en general y la salud, supervivencia

y las actividades humanas. Implica el ingreso a un ambiente de sustancias químicas, materiales sólidos orgánicos o inorgánicos, microorganismos como bacterias, energía (calor), radiaciones, ruido, etc., que ocasionan una alteración de los elementos necesarios para la vida (tierra, agua, aire) o una perturbación sobre los seres vivos como consecuencia de dicha alteración. Los diversos tipos de contaminación tienen efectos directos sobre la calidad ambiental y la estabilidad de los ecosistemas, e interfieren de forma especial sobre los procesos ecológicos. La contaminación ocasiona daños, molestias, efectos psicológicos adversos como stress o desazón. En general los contaminantes que afectan el ambiente son emanaciones y residuos y sustancias nocivas, resultantes de procesos productivos (agricultura-plaguicidas), industriales, de producción de energía (carbón petróleo) o residuos domésticos orgánicos. La acumulación de contaminantes se relaciona con los volúmenes de emisión que sobrepasan ciertos umbrales permitidos o aceptables y que los ecosistemas (un lago por ejemplo) no pueden absorber y reciclar.

El nivel de intensidad y la gravedad de los efectos varía de acuerdo con: a) el tipo de sustancia y grado de toxicidad, b) los volúmenes de emisión o vertido (concentración-cantidad), c) el tiempo de exposición a determinadas concentraciones, d) la distancia entre el medio contaminado y la fuente emisora, e) el grado de sensibilidad del ecosistema

o ambiente afectado. También se consideran las afectaciones visuales que dañan la calidad escénica o del paisaje. A su vez, puede ser analizada considerando los siguientes criterios: a) el agente emisor (minería, explotación petrolera, industria, urbano, automotores, agricultura intensiva), b) el tipo de contaminante (gases, aguas ácidas, metales pesados, sedimentos orgánicos, bacterias, aceites, sustancias hipértóxicas como dioxinas, etc.), c) el medio afectado (lagos, ríos, praderas, ciudades, bosques, etc.).

La contaminación se ocasiona por múltiples motivos, como el uso de tecnologías inadecuadas u obsoletas, la no adopción de tecnologías limpias, de punta, o sistemas de control y prevención-reducción de emisiones, además por situaciones de incremento de niveles de producción que exceden la capacidad de los sistemas de reducción o mitigación de la contaminación. A esto se puede sumar la falta de compromiso ambiental por los sectores de producción, la falta de capacidades y conocimientos, el incumplimiento de normas e instrumentos (Ficha ambiental, EEIA, DIA, DAA, PM-PASA, etc.), la ausencia o incumplimiento de planes de mitigación y la ausencia de control, fiscalización y monitoreo. También existe el factor de ocurrencia de accidentes imprevistos o producto de negligencia (derrames, fugas, reblases, ruptura de diques de colas, etc.).

La contaminación ambiental raras veces mata de golpe, salvo por intoxicaciones agudas o

situaciones de contacto directo prolongado a muy altas concentraciones, o ingesta. Sin embargo mata lentamente (2, 43). La “muerte lenta” se da por que se producen acumulaciones de las sustancias contaminantes en diversos órganos del organismo generando disfunciones renales, hepáticas, inmunológicas, afecta la salud reproductiva y endocrina, y la salud laboral y productiva de las personas, reducción de la capacidad de rendimiento, hasta la salud mental si hay afectación del sistema nervioso. En general se reduce la expectativa de vida de las personas y las torna más vulnerables a diversas enfermedades. Los sectores más vulnerables corresponden a niño(a)s y adolescentes.

Contaminación e impactos de la minería

(2, 11, 15, 34, 91, 84, 93, 120, 145, 170)

La minería puede producir contaminantes en diversas etapas de los procesos de producción: a) exploración del subsuelo y deterioro de ecosistemas, b) explotación en mina y liberación de agua ácidas de roca o mina y lodos de separación, c) acumulación de pasivos como colas, d) transformación por ingenios e industrias y generación de colas, lodos y residuos altamente alcalinos producto de los procesamientos, e) desechos de industrias y plantas metalúrgicas con emisión de gases, residuos y aguas contaminadas, f) accidentes por ruptura de ductos y diques de colas.

La contaminación minera se ocasiona por la liberación de las aguas ácidas, aguas liberadas en los procesos de extracción (drenaje ácido de roca). En posteriores fases, como es el procesamiento de cargas o también de colas, para separar metales como plata, zinc, plomo, se usan sistema de flotación, normalmente con cianuro, lo cual da lugar a efluentes fuertemente alcalinos. Estos procesos de flotación con altas concentraciones de cianuro (o xantatos), son usadas para remover los sulfuros e iniciar las etapas de concentración y separación de minerales (91). En términos generales, debido a las tecnologías utilizadas, se liberan (es decir no son recuperadas) grandes concentraciones de metales pesados (Cadmio, Plomo, Estroncio, Zinc, Cobre, Arsénico y Cromo), que precipitan como sales y que tienen efectos perniciosos hasta letales en la salud humana, siendo lo diques de colas las únicas medidas de mitigación.

En las zonas auríferas los contaminantes de alto riesgo utilizados son el mercurio, que se convierte en metil-mercurio por acción de microorganismos y de esta forma ingresa en las redes alimenticias, en tanto que las zonas del sudoeste de Potosí la mayor contaminación proviene del la explotación del azufre y boro.

La contaminación por minería en general actúa lentamente, a medida que los contaminantes, como metales pesados, se van acumulando en el organismo, generando disfunciones

renales, hepáticas, inmunológicas, afecta la salud reproductiva y endocrina, ocasionando malformaciones congénitas en los neonatos y cuadros de cáncer en casos de exposición o ingesta prolongada de aguas contaminadas. Los efectos también se traducen en la salud laboral y productiva de las personas, reducción de la capacidad de rendimiento, hasta la salud mental y emocional, si hay afectación del sistema nervioso. En general se reduce la expectativa de vida de las personas y las torna más vulnerables a diversas enfermedades. Los sectores más vulnerables corresponden a niño(a)s y adolescentes.

En la actualidad y desde hace unos años la actividad minera se encuentra en crecimiento y reactivación debido al incremento de los precios de muchos minerales (zinc, estaño, plomo, cadmio, plata, etc.) y al aumento de la demanda por mercados internacionales, en especial de la China, India y otros países asiáticos. Esto implica un incremento del riesgo ambiental por cuanto en el país la gestión ambiental en general adolece de una debilidad crónica en términos de control y prevención. Uno de los riesgos del proceso de reactivación y expansión de las actividades mineras es el de la proliferación de pequeñas empresas y de cooperativas, las cuales difícilmente pueden ser fiscalizadas de forma eficiente por las oficinas responsables.

Otro elemento de preocupación es que con las tecnologías de punta, actualmente grandes

empresas, por lo general transnacionales con subsidiarias o socias en el país, pueden explotar yacimientos o depósitos de baja ley (en baja proporción o porcentaje) que antes fueron obviados por problemas de costo de producción. Esto, ambientalmente implica la remoción de grandes superficies de terrenos y la generación de altos volúmenes de residuos.

Las regiones de Bolivia más impactadas por la contaminación minera se encuentran en la cuenca alta y media del río Pilcomayo, y la cuenca del Lago Poopo, ambas relacionadas con la faja estañífera y polimetálica de las cordilleras orientales de Potosí. Otra zona fuertemente impactada, especialmente por deterioro de cuencas y ecosistemas, se halla en la zona aurífera de Yungas bajos de Tipuani, Teoponte y Guanay en el departamento de La Paz. El área protegida más impactada por la minería (no metálicos como boro y azufre) y al mismo tiempo amenazada por la eventual explotación de oro y plata es la Reserva Eduardo Avaroa.

Contaminación por explotación de gas-hidrocarburos

(4, 27, 86, 99, 135, 150, 33, 38, 142, 101, 43, 202, 205, 206)

Las actividades petroleras también generan numerosos inconvenientes ambientales a lo largo de toda la cadena de producción: a) exploración sísmica que además de afectar la estructura de

ecosistemas en general frágiles presume una posibilidad de contaminación por bentonitas, ligninas y otros materiales, b) exploración a partir de perforación de pozos que implica la generación de lodos de perforación y aguas de formación con alto poder contaminantes y el uso de varias sustancias. En los últimos diez años se han producido numerosos eventos de contaminación a cuerpos de agua por escapes en las fases de perforación o por rebales de piscinas de lodos, c) la explotación del crudo que trabaja con piscinas de separación, transporte de ductos y plantas separadoras y almacenadoras, d) el transporte de hidrocarburos procesados o semi-procesados a través de sistemas de ductos, e) Plantas de separación y conversión, f) Industrialización petroquímica, fase aún no desarrollada en el país pero que está prevista en los planes de estado.

Las actividades perturbadoras de las fases de exploración provienen de la instalación de helipuertos, piscinas, planchadas, sendas, ductos, y la construcción de caminos afectando zonas de muy elevada fragilidad ecológica. Los procesos de perforación incluyen los riesgos de contaminación por disposición de lodos y aguas de formación, manejo de piscinas de lodos y ausencia o deficiencia en procesos de reinyección de lodos. La quema de gases excedentes en los procesos de explotación de petróleo ha sido identificada como un elemento crítico de emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

En las etapas de separación y conversión, los riesgos de contaminación se relacionan con el tipo de manejo de los sistemas de disposición de residuos. En cuanto al transporte, la instalación de ductos genera daños localizados a los ecosistemas incluso atravesando áreas protegidas. Una importante proporción de los ductos (oleoductos, poliductos y gasoductos) en el país tiene bastante antigüedad (mayor a 30 años inclusive), lo que significa que el tiempo de vida útil ha expirado o esta pronto a expirar, y conlleva elevados riesgos de accidentes por derrames. En otros casos los ductos atraviesan zonas y cuencas de elevada inestabilidad tectónica y topográfica situación que ha derivado en varios accidentes. En los últimos diez años se han reportado alrededor de 40 casos de contaminación por derrames de ductos. Posiblemente el más crítico se refiere al derrame en el río Desaguadero el año 2000 (99).

La producción de gas tiene similares riesgos que la explotación de crudo, incluidos accidentes por incendios descomunales como el ocurrido el año 1999 con el pozo Madrejones X-1001, bajo responsabilidad de la empresa Pluspetrol.

La contaminación proviene de sustancias de alto poder contaminante usadas en la fase de exploración, como ser sulfato de bario, bentonitas, ligninas, lignosulfatos, soda cáustica e, incluso materiales radiactivos (p.e.radón) para perfilaje de pozos. También proviene de los lodos de perforación ricos en metales pesados y

trazas de sustancias radiactivas. Por su parte, una contaminación por petróleo implica la liberación de sustancias altamente tóxicas como benceno, tolueno, xileno, etiltolueno, naftaleno, fluoreno, criseno, pireno, antraceno, etc., todas capaces de generar patologías disfuncionales en los seres vivos incluidos los seres humanos, siendo que varias tienen un elevado potencial cancerígeno.

Otros procesos de contaminación relacionados a gas-hidrocarburos (contaminación atmosférica) provienen de su utilización por combustión, tanto por los parques automotores, industrias o producción de energía termoeléctrica.

Contaminación por energía geotérmica

(38, 142, 171, 180, 207)

La energía geotérmica se obtiene utilizando el calor generado en procesos de vulcanismo activo que a gran profundidad calienta aguas subterráneas, que pueden emerger en forma de aguas termales, géiseres o fumarolas. En el proceso se capta el vapor a gran temperatura mediante la perforación de pozos similares a los gasíferos. Ese vapor que alcanza altas temperaturas muy altas es utilizado en turbinas para generar electricidad, ha sido considerado como "energía renovable" (se la podría llamar permanente, como la del sol) debido a la magnitud y continuidad de los procesos magmáticos al interior del planeta. Sin embargo, no es una energía limpia, como se ha querido

argumentar en alguna oportunidad debido a los grandes volúmenes de contaminantes gaseosos y sólidos que emergen junto con los vapores a gran temperatura y cuyo control, además de ser costoso, es parcial. En términos generales se conoce que los elevados volúmenes de materiales sólidos, líquidos y gaseosos, emergen junto con los flujos de vapor a altas temperaturas y salen a manera de una continua lluvia contaminante que debido a los vientos se dispersa a grandes distancias. Estas emisiones incluyen sulfuros (SH_2), sustancias amoniacales, ácido bórico, metales pesados como arsénico, litio, rubidio y sustancias radiactivas como bario, cesio, estroncio y radón. Los niveles de contaminación, aún con procesos de mitigación a través de la reinyección, que es muy costosa, pueden llegar a ser muy elevados. A diferencia de otras regiones del mundo (Islandia, Centro América), las fuentes geotérmicas de Sud Lipez, emanan bastante menos vapor que agua en estado líquido, lo cual implica que el riesgo de arrastre de contaminantes al exterior sea mucho mayor. En la actualidad, el único aprovechamiento de energía en la zona de Sol de Mañana se realiza a partir de un pozo que genera energía eléctrica para la planta de tratamiento y secado de bórax de la empresa Tierra Ltda., en la planta de Apacheta. En este punto, a partir de la emanación de vapores y materiales del pozo no reinyectados, y la propia actividad minera, se han generado fuertes impactos de contaminación a

cuerpos de agua como el bofedal de Agüita Brava, al interior de un área protegida (Reserva Eduardo Abaroa). Otro de los impactos previstos en el área protegida es la amenaza a las poblaciones de flamencos (especies amenazadas), debido a las líneas de transmisión que interceptarían las rutas de vuelo de las aves, ocasionando una alta mortalidad.

La sola incursión de tecnología para la exploración geotérmica, en una región como Laguna Colorada, ya significaría un grave impacto escénico en la región, poniendo en riesgo una fuente de ingresos mucho importante para la región, que los provenientes de la explotación de la energía del subsuelo, como es el turismo.

Contaminación industrial

(2, 38, 43, 101, 142, 6, 156, 217)

La gama de contaminantes es tan amplia como la diversidad de industrias, que pueden ir desde metalurgias y petroquímicas, hasta plásticos, detergentes, o de industrias de alimentos, de pinturas, recubrimientos y lacas o de galvanoplastia (laminado de metal). Las industrias en conjunto generan una elevada diversidad de residuos contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos (sustancias orgánicas, metales pesados, plásticos, polímeros clorados, resinas, eluentes, disolventes, latex, colas, pinturas, plastificantes, polvos, gases, vapores, etc.). La contaminación industrial se da por vertidos y emanaciones no mitigados por

tratamientos de depuración o una adecuada deposición. Invariablemente el destino final son las aguas de los ríos, con deficientes o ningún sistema de depuración y los vertederos oficiales o improvisados, la mayoría de los cuales tienen tiempo de vida útil muy limitado en las grandes ciudades. En algunos casos llega a ser significativa la contaminación del aire por emisión de partículas (fábricas de cemento) o diversos tipos de gases. El problema de la contaminación industrial se agrava por dos aspectos: a) muchas industrias se localizan en zonas urbanas densamente pobladas, o si están en zonas rurales marginales afectan espacios agropecuarios que progresivamente se tornan urbanas, b) se da la proliferación de un alto número de pequeñas industrias que difícilmente pueden ser reguladas y que carecen de licencias de operación e incumplen los instrumentos y normas ambientales.

También las industrias rurales pueden generar efectos ambientales adversos por la mala disposición y acumulación de residuos orgánicos, como bagazos, grasas, sueros o aguas de lavado. Las industrias rurales más propensas a generar riesgos de contaminación son: Curtiembres, procesadoras de derivados de carne y leche, procesadores de frutas, factorías de producción de aceites y grasas vegetales. Esto se da por mala disposición de bagazos y otros residuos orgánicos vegetales y animales, tanto sólido como líquidos, la descomposición y fermentación de los residuos

orgánicos ocasionan la emisión de aguas que eutrofizan las aguas o de diversos contaminantes atmosféricos como el metano, la proliferación de microorganismos patógenos e inducir enfermedades y olores fétidos.

Contaminación por agropecuaria

(138, 115, 29, 148, 106, 201)

Proviene del uso no regulado, frecuente y masivo de agroquímicos, de los cuales los más peligrosos son los agrotóxicos. Constituyen un problema ya de larga data en la América Latina pero tiene plena vigencia actual, ocasionando severos trastornos en las regiones productoras. La más severa forma de contaminación en este rubro proviene del uso masivo de agroquímicos y en especial de los plaguicidas (insecticidas, fungicida, bactericidas, nematocidas, acaricidas, etc.) o herbicidas, usados a lo largo de los ciclos agrícolas, incluidas las etapas post - cosecha o de almacenamiento y transporte. Pueden ser órgano-clorados como el DDT, Aldrin o el Lindano; órgano-fosforados como el Parathion o Malathion; o carbamatos como el Carbaril, Baygón o el Furdán. Los nombres comerciales de estos productos varían de un año a otro lo cual implica desorientación en los usuarios y dificultades para su control y seguimiento. Una forma posiblemente tan peligrosa de "contaminación" genética se puede dar por el uso de variedades transgénicas (ver transgénicos).

Una forma de contaminación se da por el uso de fertilizantes (urea, NPK) o neutralizantes como la cal, cuyo uso a gran escala en regiones de agricultura intensiva ocasiona procesos de contaminación por sobreoferta de nutrientes o eutrofización. Otros agroquímicos utilizados en la agropecuaria comprenden sustancias utilizadas en la cría de animales (especialmente aviar y bovina) como hormonas de crecimiento y antibióticos, los cuales tienen efectos acumulativos en los consumidores y pueden ocasionar severas patologías o disfunciones derivadas.

La cría intensificada estabulada de ganado vacuno, porcino o de aves de corral, genera diversos riesgos que pueden afectar la calidad ambiental de los paisajes rurales y agroecosistemas donde se desarrollan. Puede generar contaminación por mala disposición y falta de tratamiento de los elevados volúmenes de deyecciones a las capas freáticas de las aguas o a cuerpos de agua como ríos o lagunas o una mala disposición de residuos orgánicos procedentes del procesamiento de la leche para elaboración de queso, yogur, etc. generando además malos olores. También son emitidos contaminantes atmosféricos como de óxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de carbono y metano (CH₄) o sulfuro de hidrógeno (SH₂), contribuyentes del efecto invernadero. A todo esto se suma la contaminación de alto riesgo por residuos orgánicos producto del faenado y procesados de la carne (sangre, restos orgánicos)

que se acumulan o pueden ser deficientemente eliminados o dispuestos. Estos al descomponerse pueden propiciar la aparición de enfermedades e infecciones bacterianas altamente patológicas, también agravan procesos de eutrofización.

Contaminación atmosférica

(2, 6, 8, 72, 92, 101, 142, 149, 151, 152, 193)

La contaminación urbana en todas las ciudades tiene un gravoso aditamento: la contaminación atmosférica por emanaciones de gases, principalmente de fuentes móviles, o automotores. El número de automotores en ciudades como La Paz, Santa Cruz y Cochabamba exceden las 150.000 unidades, en todo el país el número de automotores ascendió de algo más de 100.000 en la década de los 90 a 390.000 el año 2000 y casi 700.000 el año 2007. Una de las causas más importantes es el estado de obsolescencia del parque automotor de muchas ciudades, asociado al alto poder contaminante de ciertos combustibles (en especial el diesel). En nuestras ciudades se da tanto la contaminación de tipo reductor (por combustión incompleta y con predominio de azufre y material particulado), como la contaminación de tipo oxidante (con presencia de hidrocarburos volátiles, óxidos de nitrógeno y oxidantes fotoquímicos). La intensa radiación solar en ciudades como La Paz y El Alto da lugar a que la concentración de contaminantes fotoquímicos sea particularmente elevada.

En las zonas de intenso tráfico vehicular se producen procesos de contaminación masiva, algunas emisiones son evidentes, como la contaminación por materiales particulados a partir de motores de diesel (humo negro). En otros casos los gases en realidad no se evidencian con humaredas, tal es el caso del monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno o el subproducto ozono, sintiéndose directamente los efectos en forma de irritaciones de garganta o de las mucosas de la nariz, ardor de ojos o fatiga y dolores de cabeza. Los principales aero-poluentes registrados a partir de investigaciones y monitoreo en las principales ciudades de Bolivia (151) son el óxido nitroso (N₂O), el óxido nítrico (NO) genéricamente conocidos como NOX (óxidos de nitrógeno), el monóxido de carbono (CO), el dióxido de carbono (CO₂), el dióxido de azufre (SO₂), los materiales particulados, Ozono (O₃) y los Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH). Los más importantes por sus altas concentraciones son los poluentes, CO, NO_x, el SO₂, el Ozono troposférico y los materiales particulados.

Muchas de estas sustancias poluentes pueden actuar solas, sin embargo cada vez hay más evidencias de que en el aire se producen complejas reacciones entre ellas y con otros elementos incluida la luz del sol, dando lugar a compuestos contaminantes secundarios (ver Gases). Evidentemente resulta preocupante que se produzcan tales mezclas en el aire y que los compuestos así formados

Choqueyapu; El Alto-Viacha: ríos Pallina y Katari; Cochabamba: río Rocha; Sucre: río Yotala; Potosí: río La Ribera; Tarija: río Guadalquivir; Santa Cruz: río Piray; Trinidad: arroyo San Juan; Cobija: río Acre. Las ciudades exportan contaminación a otras regiones aguas abajo, afectando diversos ecosistemas y poblaciones rurales.

Contaminación acústica

(46, 38, 95, 142)

En el ámbito urbano es importante destacar la contaminación auditiva, acústica o sónica, ocasionada por ruidos por encima de los 70 decibelios, que es la zona segura. Una conversación en voz baja significa 30 decibelios, un camión pesado emite entre 80 y 90 decibelios ya en la zona molesta, una bocina alcanza frecuentemente entre 90 y 100 decibelios, una perforadora o martillo neumático o un parlante a gran volumen emite 110 decibelios, ya en la zona de peligro, la hélice de un avión a 20 metros representa más de 125 decibelios, en lo que se conoce la zona nociva, mientras que la explotación de petardos de alta potencia pueden emitir hasta 130 decibelios. Las zonas urbanas densamente pobladas y comerciales, además con alto tráfico vehicular, presentan una alta densidad de ruidos por encima de los 80 decibelios, al menos en ciertas horas del día. En general las acciones de regulación por autoridades municipales o de otras oficinas responsables sobre la emisión de ruidos,

es muy laxa y poco eficiente. Existen muchos estudios que evidencian daños a la salud humana, especialmente en personas bajo prolongada o permanente exposición, ocasionando un incremento del stress, trastornos de la conducta, daños al órgano auditivo y afectación del sistema cardio-vascular. Bajo condiciones especiales de estímulos sonoros intensos, en el eje endócrino –nervioso del hipotálamo (relacionado a su vez con la hipófisis y la glándula suprarrenal) se libera la hormona adrenocorticotrofina (ACTH), una hormona del “stress” cuya liberación recurrente puede influir en la aparición de diversos trastornos nerviosos. La exposición prolongada a más de 70 decibeles afecta el sistema nervioso autónomo ocasionando la liberación de adrenalina y otros mediadores químicos, ocasionando midriasis, taquicardia, confusión y mareos, así como trastornos digestivos.

Contaminación radiactiva

(75, 142, 156, 142, 179, 180, 188, 189, 207)

La contaminación por radioactividad puede darse a partir de accidentes en usinas o reactores nucleares de producción de energía, como también a partir de la mala disposición final de residuos de materiales radiactivos provenientes de los mencionados reactores, plantas de enriquecimiento de uranio o simplemente a partir de usos menores en la medicina o industrias.

Afortunadamente en Bolivia aún no existen

antecedentes conocidos de problemas de contaminación radiactiva por accidentes o residuos, como se ha dado en países vecinos que vienen impulsando agresivos programas de energía nuclear. Es sabido que existen al menos en las grandes ciudades de Bolivia, decenas de laboratorios, clínicas, profesionales particulares e industrias que trabajan con tecnología y materiales emisores de radiación (rayos X, radioterapia, radio fármacos trazadores, laboratorios, gamma-grafia industrial, empresas petroleras). En general los materiales más utilizados son Yodo 131, Selenio 75, Cobalto 90, INa 135, Bario, Tecnecio 90, Galio 67, Indio 111, Talio 20, Cesio y Radón. No hay mayor difusión en el país sobre los procesos de comercialización, transporte y disposición de residuos, así como de los mecanismos de control y fiscalización de estas actividades. El uso eficientemente controlado y responsable de materiales radiactivos para fines médicos, industriales y de investigación, no debería implicar enormes riesgos ambientales y de salud.

Los mayores riesgos ambientales provienen de la instalación de centrales de producción de energía a partir de reactores en los cuales se produce la fisión por bombardeo comunmente de núcleos de Uranio 235 con neutrones y reacciones en cadena, cuya energía liberada (la cual es muy grande) es utilizada para producir vapor que a su vez genera energía eléctrica. Hay reactores que usan como combustible uranio natural, otros usan uranio

enriquecido o concentrado. Otro tipo de reactor de producción rápida que utiliza óxido de uranio (U3 O8) enriquecido por uranio 238 o plutonio 239 (isótopo derivado del bombardeo neutrónico del uranio 238). El plutonio 239 es unos de los elementos más tóxicos y peligrosos de la cadena de producción de energía nuclear, con una vida media en el aire de 25.000 años.

El ciclo de un combustible nuclear empieza en minas, comúnmente en yacimientos derivados de pecblendas (tipo de roca rica en zinc y azufre). El mineral es triturado y pulverizado, luego se procede a obtener la "torta amarilla" una mezcla de óxidos de uranios que es la base para el núcleo del reactor y la reacción en cadena. Después de la obtención de la "torta" (80% de uranio) quedan 100 veces su peso en arenas residuales o colas y miles de litros de líquidos residuales, todos estos residuos son químicamente tóxicos y radiactivos. En una mina que produce unas 1000 toneladas de uranio al año, deja 250.000 toneladas anuales de colas radiactivas. La Argentina tiene serios problemas de colas radiactivas en las zonas de Sierra Pintada y Malargue en Mendoza. En general por cada kilogramo de uranio procesado se genera una tonelada de residuos altamente radiactivos con abundancia de radio 226 o torio 234. El proceso de enriquecimiento de uranio implica aumentar la proporción de núcleos de uranio 235 con el uso de "moderadores" como agua pesada (deuterio) o grafito, que regulan el proceso de fisión nuclear.

Los desechos provenientes de la utilización del uranio en el reactor deben ser acondicionados de forma especial en piletas de agua herméticas “enfriándose” por un lapso de entre 20 y 30 años. Después de este lapso y cuando alcanzan una temperatura de 60 °c. pasan a una planta de vitrificación y se los entierra en “basureros nucleares” donde la pesadilla no termina por el largo tiempo de vida de los isótopos radiactivos encapsulados. En algunos casos los residuos pueden ser parcialmente reutilizados. El tiempo de vida útil de un reactor nuclear es máximo de 30 años, después del cual debe ser íntegramente enterrado en criptas de cemento y plomo con el resto de la basura nuclear.

En cuanto a Bolivia, es deber alertar sobre las controversiales iniciativas del IBTEN (La Razon: 27-29/01/08) de impulsar la construcción de reactores nucleares para la generación de energía eléctrica con la idea de aprovechar la existencia de uranio en el departamento de Potosí. En palabras de G. Kechichian (75): “Los reactores nucleares son fascinantes, por la gran cantidad de energía producida, pero a pesar de ser el corazón de la tecnología que podría modelar el mundo en el futuro, también pueden borrarlo del mapa”.

Contaminación electrostática

(38, 81, 142, 180, 181, 197)

El tema de la contaminación electromagnética o por radiación no ionizante (que difiere de los rayos

UV o los rayos gamma), que proviene de una extensa gama de dispositivos e infraestructuras eléctricas y de radiocomunicación, aún se encuentra en debate; esto en función a la argumentación de que no existirían pruebas concluyentes sobre efectos nocivos sobre la salud humana. El riesgo real sobre la salud es aún desconocido; para ciertos tipos de campos electromagnéticos se ha encontrado que a niveles controlados el riesgo es muy bajo o inexistente. Lo cierto es que el incremento masivo de fuentes emisoras de contaminación electromagnética ha añadido nuevos factores de riesgo para la salud o la biodiversidad. Se sostiene por ejemplo que pueden ocasionar situaciones de desorientación de aves especialmente en procesos migratorios (197). Es lógico asumir que cualquier variación de los niveles de radiación natural podría tener un efecto biológico sobre los organismos expuestos.

Las fuentes de mayor riesgo que se han identificado son las líneas de alta tensión y subestaciones eléctricas y las antenas de telefonía móvil más los sistemas de telecomunicación (Wifi, Wimax), las cuales emiten en general radiación de baja a media frecuencia. Entre los más estudiados están la telefonía celular y las líneas de transmisión eléctrica y sus equipamientos asociados. Los científicos han sugerido que la exposición a campos electromagnéticos emitidos por estos dispositivos podría tener efectos adversos sobre la salud, como cáncer, especialmente leucemia y al cerebro,

reducción de la fertilidad, pérdida de memoria y cambios adversos en el comportamiento y desarrollo de los niños. Esta exposición sucede tanto en las viviendas como en el lugar de trabajo e incluso en calles, parques, hogares, oficinas, escuelas, hospitales, etc. Existen algunos estudios que correlacionan significativamente la radiación electromagnética no ionizante con daños a la salud humana (180), señalando que la probabilidad de cáncer aumenta en tres veces en la población que vive dentro de un radio de 400 metros de una antena de telefonía móvil, en comparación con la población que vive fuera de ese radio. De cualquier forma el tema aún sigue en controversia. Varios países de la Unión europea ya han incorporado en sus legislaciones, salvaguardas relacionadas con los riesgos de este tipo de radiación.

COP - Compuestos Orgánicos Persistentes

(29, 138, 156, 192, 197)

Grupo de sustancias químicas de origen industrial y que no se encuentran en la naturaleza, mayormente plaguicidas o precursores de estos, de muy alta toxicidad (ver dioxina), que ha sido identificado como el de mayor incidencia de casos de intoxicación, ocasionando disfunciones renales y hepáticas agudas, daños al sistema nervioso e inmunológico, y en especial la inducción cancerígena, además de deterioro de la

biodiversidad en general: Aldrín, Chlordano, DDT, Dieldrín, Endrín, Heptacloro, Hexaclorobenceno, Mirex, Toxapheno, Polyclorinado bifenol (PCBs), Polyclorinado dioxina y Polyclorado furano. Su principal particularidad además de su elevado poder tóxico es su persistencia en los ecosistemas una vez liberados, en función a la gran estabilidad de sus moléculas aromáticas (se llaman así por estar formadas por anillos bencénicos) y de pasar a lo largo de las cadenas alimenticias en forma acumulativa (ver biomagnificación). Fueron denominados en un tiempo como la “docena maldita” por los efectos que podían ocasionar sobre la salud humana y la biodiversidad. En función a estos aspectos de elevado riesgo la base para impulsar el Convenio de Estocolmo (firmado el 2001) que busca prohibir la producción de la mencionada docena letal y de otros compuestos afines.

En los países desarrollados estos compuestos han sido prohibidos y sus derivados estrictamente regulados. De cualquier forma varios años después todavía tienen amplia circulación comercial en países pobres de Latinoamérica o África.

Corto plazismo

(58, 79, 73, 164)

Visión o enfoque asumido en las dinámicas de desarrollo y uso de recursos para referirse a procesos que buscan la generación de grandes utilidades o beneficios en plazos muy cortos, es decir un rápido retorno sin considerar los

costos ambientales o sociales. Con frecuencia estas modalidades de uso expoliativo obedecen a lógicas desarrollistas que generan elevados costos ambientales y degradan los recursos a una velocidad mucho más alta que en procesos cuidadosamente planificados o bajo manejo tradicional.

Crisis de barbecho

(47, 40, 66, 90, 115)

Fenómeno de pérdida de la capacidad productiva por agotamiento de nutrientes en los suelos, debido a una sobrepresión agrícola y una reducción de los tiempos de descanso. Después de un ciclo de cultivos en suelos tropicales, avanza el desarrollo de fases sucesionales secundarias denominadas barbechos, estos van desde sus fases más tempranas, como matorrales los primeros años, hasta bosques secundarios jóvenes después de unos 20 años. Es a lo largo de este período que se produce la restauración de los suelos. En regiones donde el incremento de la población humana ocasiona fuertes limitaciones de espacio y los productores están obligados a reducir los tiempos de barbecho (por ejemplo en zonas de colonización densamente pobladas) y a limitar el descanso de los suelos a unos pocos años (incluso en casos extremos un solo año), se produce la denominada "crisis de barbecho" conduciendo el derrumbe de los sistemas agrícolas.

Crisis mundial

(3, 60, 58, 74, 88, 95, 113, 159, 168, 188, 191, 195)

A mediados de los años 70 comenzaron a tomarse con mayor seriedad las advertencias de numerosos científicos e instituciones de investigación, sobre el advenimiento de una crisis ambiental y económica a nivel mundial. La crisis del petróleo en dicha época fue un llamado de atención sobre los ritmos de consumo de los países industrializados. A lo largo de los años 80, eventos catastróficos como las intoxicaciones de Minamata en el Japón, Bophal en la India, Seveso en Italia, Chernobyl en Rusia o el derrame petrolero del Exxon Valdez, fueron un recordatorio de que algo especialmente crítico estaba ocurriendo en el planeta. A fines de los 80, la preocupación por la problemática ambiental y económica mundial alcanzó niveles tan altos que implicaron foros internacionales, de los cuales nacieron documentos como el informe Brundlant, el documento Nuestro Futuro Común, y otros, desembocando en la Conferencia de la Naciones Unidas para el Desarrollo y el Convenio de Biodiversidad de Río 92, su aparente réplica diez años después, la Cumbre de Johannesburgo o "Río + 10", fue definitivamente criticada como insustancial e inservible (fue calificada como Río menos 10), constatándose que en casi ninguno de los temas agendados el año 92, se habían producido avances, al contrario incluso retrocesos. Hoy en día varios expertos y oficinas

especializadas a nivel mundial, hablan de que avanzamos inevitablemente a una crisis mundial ambiental o crisis planetaria, social y económica, de magnitudes impredecibles y que podría trastocar el orden mundial.

Las siguientes cifras se pueden considerar de cualquier forma como indicadores de un salto al vacío de la humanidad:

- Existen en la actualidad más de 6.000 millones de habitantes, hasta el 2020 se esperan más de 7.500 millones de habitantes.
- De una superficie original mayor a 30 millones de kilómetros cuadrados de bosques en el planeta, algo más de un 60% ha sido talada y degradada, en la actualidad se siguen destruyendo alrededor de 18 millones de hectáreas de bosques cada año, especialmente en África, Sudamérica y el Sudeste asiático.
- Las demandas de leña o combustible vegetal para alrededor de 2000 millones de personas, ascienden a cerca de 2000 millones de metros cúbicos al año. Los cambios de uso del suelo que tienen su base principalmente en inmensos desbosques para agricultura, liberan a la atmósfera un 20% de las emisiones totales de dióxido de carbono cada año
- El 81% de todas las tierras de producción agropecuaria presentan limitaciones de suelos significativas. Los agroecosistemas cubren más del 37% de la superficie terrestre continental (500.000 millones de hectáreas). 800 millones de personas que sufren desnutrición

crónica. Más del 90% de la ingesta calórica mundial proviene únicamente de 30 cultivos, producidos mayormente en monocultivos.

- El consumo total de fertilizantes en sistemas intensivos asciende a 137 millones de toneladas /año. El uso de pesticidas y herbicidas alcanza a más de 250 millones de toneladas por año. A pesar de ello, en todo el planeta existe una generalizada pérdida de productividad por causa de la degradación de los suelos y reincidencia de plagas cada vez más resistentes.
- Más de 45 años de pescas y extracciones intensivas han agotado los stocks poblacionales de la mayoría de las especies de peces y otros organismos marinos (mariscos en general). Con los nuevos y modernos sistemas de localización de bancos de peces (incluidos sistemas satelitales), la capacidad de explotación es entre 30 y 40 veces más alta de los que los recursos pesqueros en general pueden tolerar. Muchas especies en diversas regiones del mundo, por ejemplo el Sudeste asiático o el Mediterráneo, se encuentran al borde de una extinción comercial, afectando economías macroregionales. La pesca de arrastre desde rústica hasta altamente tecnificada cubre el 57% de las plataformas continentales.
- Se estima la existencia de más de 20.000 millones de hectáreas de ecosistemas fuertemente degradados por efectos de avances de fronteras agropecuarios, tala forestal y quemas extendidas. Un 30% de la Amazonia

está devastada por el reemplazo de los bosques naturales por campos de ganadería, zonas de cultivos intensivos y zonas degradadas. Cerca de 15.000 especies de vertebrados en el mundo, en todos los grupos taxonómicos, se encuentran amenazados en diversos grados y varias causas, y se estima que más de 250.000 especies de invertebrados enfrentan similar situación. De la misma forma, la abrumadora cifra de 50.000 especies de plantas superiores e inferiores, estarían amenazadas de diversos niveles y regiones del mundo. De 100.000 áreas protegidas distribuidas en todo el mundo, más de un 70% enfrentan graves problemas de avasallamientos ilegales o formalizados por los gobiernos, así como de problemas de sostenibilidad económica para soportar su manejo.

- La cantidad de mayores emisiones de carbono a la atmósfera implica el aumento de la temperatura y el cambio climático global, que ha dejado de ser una amenaza lejana para convertirse en un riesgo inminente. Entre 1860 y el 2006, la concentración de CO₂ en la atmósfera creció exponencialmente a 390 partes por millón, más alta que en ningún otro momento de los últimos 400.000 años. Las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero por industrias industriales y desbosques, han superado el año 2006 un aproximado de más de 35.000 millones de Tn/año, acelerando el proceso de calentamiento global y de cambio climático,

además se incrementó el deterioro de la capa de ozono por la acumulación de gases de nitrógeno principalmente y la generación de lluvias ácidas en diversas regiones del planeta por las emisiones de azufre. El aumento de lluvias en unas zonas y pronunciadas sequías calurosas en otras, podrían provocar la migración e invasión de especies fuera de sus zonas naturales de distribución. Las tundras se convierten lentamente en bosques boreales y los límites de los bosques nublados en diversas cordilleras han ascendido entre 100 y 400 metros. Así mismo el incremento del nivel del mar amenaza diversas islas.

- Una ciudad con un millón de habitantes, requiere diariamente un promedio 11.500 toneladas de combustibles fósiles, 320.000 toneladas de agua, 2.000 toneladas de alimentos, genera al mismo tiempo 300.000 toneladas de aguas residuales, y más 1.300 toneladas de basura, emite 25.000 toneladas de CO₂/día. Hay megaciudades como Nueva York con 7.5 millones de habitantes, Distrito Federal en México con 8,7, Shangai con 9 millones, San Pablo en Brasil con 10.2 millones, Yakarta con 12 millones, Manila con 13 millones, Bombay con 17.8 millones, para citar sólo algunas de las más grandes.
- Existen alrededor de 600 plantas de energía nuclear en el mundo, la mayoría en países desarrollados, y cerca de 40 “depósitos-cementerios” de material radiactivo militar e industrial en el hemisferio norte.

En este escenario de crisis existen otros elementos, la China ya no es un país “pobre”, se pronostica que para el 2012 su crecimiento económico desplazará al de Estados Unidos y que tiene una tasa de incremento de hasta un 75% anual de emisiones de CO₂ (16% de contribución global de emisiones, un poco por detrás de USA). La China junto con países como Singapur, Corea del Sur, Indonesia, Brasil, México, Chile (los “G-20”), han ingresado en la “autopista” hacia el mega-desarrollo, buscando emular al bloque de países ricos e industrializados. Esto tiene una grave implicancia en términos de una apertura desmesurada de mercados, incremento de explotación de las materias primas, devastación de ecosistemas y la generación de emisiones y residuos a un ritmo insostenible. Al respecto Zapp (La Razón) menciona que “con un ingreso que crece al 10% anual, la tercera parte de la población mundial, representada sólo por la China y la India, están entrando con pasos de gigante al mundo del despilfarro ilimitado que ya ejercían los países ricos industrializados. Si bien con mil millones de derrochadores de los países ricos el mundo ya no daba más y los recursos se hacían insostenibles, pronto con 3.000 millones más de despilfarradores, la mitad de la población del planeta, este se agotará a un ritmo que nunca intuyó el Club de Roma hace sólo veinte años”. La crisis global implica que tanto los países ricos como aquellos que están en carrera desarrollista

y hasta los efectivamente pobres, están inmersos en la dinámica economicista del crecimiento sin límites, la captación de mercados, estimulación del consumismo, explotación y venta a como de lugar de las materias primas y el consumo o producción irracional de energía.

Cuenca

(8, 20, 66, 52, 140, 98)

El concepto de cuenca, se refiere a un nivel de descripción estructural y funcional de la naturaleza, cuya dinámica está definida por la presencia de un río principal y sus afluentes, los cuales drenan un paisaje circundante que puede ser montañoso, colinado o de planicie, razón por la que se denomina con frecuencia cuenca hidrológica. El río principal se encarga de modelar a lo largo de miles de años la arquitectura de una cuenca en base a una dinámica de erosión y deposición de sedimentos. La cuenca constituye en esencia la cubeta, la cual está formada por bosques, praderas, cultivos, ciudades, y todos los tipos de usos que se realizan. Durante mucho tiempo el concepto cuenca y de manejo de cuencas, que implica un manejo de la complejidad natural a una escala ecoregional, ha sido fuente de intensa controversia en relación al uso del concepto de ecosistema y manejo ecosistémico. Se ha alegado la condición natural de la cuenca versus la condición en mayor grado artificial del ecosistema (que es considerada como una abstracción) lo cual es cierto solo hasta

determinado punto, en términos reales, la cuenta también no deja de ser una abstracción. En los últimos años, esta controversia se ha ido superando, buscando compatibilizar y complementar ambos conceptos: la cuenta o cubeta está formada por un mosaico complejo de ecosistemas, ecotonos (transiciones entre ecosistemas) y agrosistemas, el cual puede ser estudiado de forma integral, vale decir desde una visión ecoregional, como también de forma específica considerando la especificidad de los ecosistemas.

Cuentas Nacionales Ambientales

(32, 57, 73, 74, 154, 158, 160)

Los sistemas de contabilidad nacional suministran información en términos monetarios sobre la marcha de la actividad económica en un período dado de tiempo. Constituyen un instrumento estadístico fundamental para la formulación de la política económica nacional. El indicador asumido como representativo del nivel de desarrollo de una nación, es el Producto Interno Bruto (PIB) o en otros casos el Producto Nacional Neto (PNN). Los sistemas de contabilidad nacional o de cuentas nacionales fueron promovidos por las Naciones Unidas ya en 1968, estos recogían el valor añadido de todas las actividades económicas que son susceptibles de ser valorizadas monetariamente, sin contabilizarse los recursos naturales, debido principalmente a la dificultad de determinar su valor económico. Es posible que esto se deba a

que dichos sistemas fueron concebidos antes de los años cuarenta, cuando las materias primas resultaban baratas y abundantes y se ignoraban las consecuencias negativas de su uso excesivo y no sostenible.

Desde inicios de los años noventa se comenzaron a cuestionar los sistemas ortodoxos de contabilidad nacional en sentido de que solo consideran aquellos indicadores que representan flujos de bienes y servicios finales y excluyen cualquier valoración del patrimonio natural. En este sentido el uso exclusivo de variables como el PIB como medida de la actividad económica real de una nación, no es adecuado, puesto que se ignoran los costes del deterioro ecológico, degradación y consumo de los recursos naturales. También se observa que en muchos países hasta hace una década, las actividades recogidas en los sistemas de cuentas nacionales se basaban sobre precios de mercado, ignorando aquellas que no pueden expresarse en dicha forma, pero que afectan el bienestar de una nación por la degradación de recursos o la contaminación ambiental. Por otra parte no se mide la depreciación, por ejemplo la extracción excesiva de recursos naturales mediante los actuales sistemas de cuentas nacionales, tienden a mostrar un ingreso nacional artificialmente más alto, ignorando además los efectos ambientales que deberían ser elementos de sustracción al PIB. Al no tener en cuenta la degradación de los activos naturales y no considerar la disminución

de los stocks, no entregan por tanto, indicadores suficientes para la toma de decisiones; además no se tienen en cuenta los servicios que prestan los ecosistemas y se ignora el efecto de la actividad económica en el ambiente y la función que éste tiene como suministrador de recursos, absorción de emisiones, recreación, educación, etc.

Los gastos de protección y reparación del o ambiente o también conocidos como “gastos defensivos” en algunos sistemas de cuentas ambientales, curiosamente ingresan o se registran de manera tal que aumentan el ingreso nacional. Si el PIB se asocia al bienestar, los gastos defensivos o de protección vienen a restaurar o preservar un bienestar perdido o amenazado, entonces, lo más coherente sería que estos disminuyan el PIB y no al revés, pues no sería consistente como indicador del bienestar, si al descontarse los gastos defensivos de un PIB, se incrementa el bienestar social.

Se ha llegado hace varios años a la conclusión de que los indicadores empleados en las cuentas nacionales enmascaran el verdadero crecimiento económico. El elemento más paradójico es que la explotación de los recursos naturales y su agotamiento tienen el efecto de aumentar el PIB y de allí, que mientras más se exploten tales recursos y mayor sea su tasa de agotamiento, mayor será el éxito macroeconómico y el supuesto bienestar asociado a los indicadores de crecimiento. En consecuencia un país que explota sus recursos minerales o sus bosques verá aumentado su

ingreso, pero sin hacer ninguna deducción por el agotamiento de su capital natural. Especialmente en el caso de países con desarrollo precario y que dependen de sus recursos naturales (p.e. como materia prima) para expandir sus economías y que al usar un sistema de contabilidad nacional macroeconómica que subestima su riqueza, no da cuenta de forma eficaz de lo que está ocurriendo con ella, entonces pueden estar amenazando seriamente su futuro desarrollo, sin que su sistema de cuentas nacionales les permita darse cuenta de ello.

Han habido en América Latina muy pocos avances en la incorporación del valor de los recursos naturales y sus servicios, es decir evaluar el patrimonio natural consumido en los procesos económicos así como la emisión de contaminantes. Las propuestas se han orientado en general a la creación de cuentas ambientales independientes de las económicas, considerando sin embargo la integración y contrastación de ambas. En Bolivia la Ley del Medio Ambiente, en su artículo 14, establece que el Ministerio de Planeamiento y Coordinación, con el apoyo del Ministerio de Finanzas, la Secretaría Nacional del Medio Ambiente y los organismos competentes, son responsables de la elaboración y mantenimiento de las cuentas patrimoniales con la finalidad de disponer de un adecuado sistema de evaluación del patrimonio natural nacional. Posteriormente el reglamento General de Gestión Ambiental

(DS 24176) en sus artículos 44 y 45 del Título IV, dispone que el Ministerio de Hacienda debe incorporar al Sistema Nacional de Cuentas Nacionales el patrimonio natural existente en todo el territorio nacional y mantener y actualizar dichas cuentas, a cuyo efecto contará con la información oficial que le proporcione el Sistema de Información Ambiental. Considerando los cambios institucionales entre la emisión de la Ley del Medio Ambiente y el reglamento mencionado, el Informe Nacional sobre el Estado del Ambiente (que nunca fue elaborado o presentado formalmente) se constituía en la información base para la valoración del patrimonio natural y la incorporación a las cuentas nacionales será responsabilidad del Ministerio de Hacienda y del Instituto Nacional de Estadística, en coordinación con el MDSMA, considerando los siguientes aspectos: a) estimación cuantitativa de los recursos naturales, b) estadísticas que muestren la evolución y modificación de los recursos naturales, c) zonificación y ubicación, d) registros que permitan configurar la oferta de

recursos naturales disponibles en relación con los sistemas de aprovechamiento, los cuales deberán referirse a horizontes temporales

El desarrollo de las cuentas ambientales se inicia en 1994, con un proyecto de investigación auspiciado por las Naciones Unidas, con participación de UDAPE (Unidad de Análisis de Política Económica) y el INE (Instituto Nacional de Estadística), ambas dependientes del Ministerio de Hacienda. Lastimosamente la coordinación entre el ministerio de Hacienda (vía UDAPE), el INE y el entonces Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente (MDSMA) nunca fue demasiado efectiva como para asegurar un proceso sistemático y recurrente. Los sucesivos cambios de gobierno y de la Ley LOPE ocasionaron una mayor inconsistencia y discontinuidad de este proceso. En la actualidad no se cuenta con un mecanismo efectivo y consistente que asegure la incorporación de la depreciación por uso o mal uso y degradación ambiental y de los recursos a las cuentas nacionales.

D

Decisión 391 y acceso a recursos genéticos

(1, 48, 89, 133, 169, 31, 50)

La Decisión 391, una decisión adoptada en el marco del Acuerdo de Cartagena el año 1991, conocida como del "Régimen Común de Acceso a los Recursos Genéticos, tiene el objeto de regular el acceso a los recursos genéticos y sus productos derivados de cada uno de los países miembros, partiendo de la premisa de la soberanía por parte de los países miembros sobre el uso y aprovechamiento de sus recursos. Define a los recursos genéticos, como todo material de naturaleza biológica, que posea información genética de valor o utilidad real o potencial, y exige que, de manera previa a su explotación, se celebren contratos de acceso entre los interesados y los proveedores de los recursos genéticos y componentes intangibles. Además define que el componente intangible, es todo conocimiento, innovación o práctica individual o colectiva, con valor real o potencial, asociado al recurso

genético, o sus productos derivados, o al recurso biológico que los contiene, protegido o no por los regímenes de propiedad intelectual.

Así mismo establece, que los Países Miembros ejercen soberanía sobre sus recursos genéticos y sus productos derivados y en consecuencia determinan las condiciones de su acceso. La conservación y utilización sostenible de los recursos genéticos y sus productos derivados, serán reguladas por cada País Miembro, de acuerdo con los principios y disposiciones contenidos en el Convenio de la Diversidad Biológica.

Los propósitos fundamentales de la decisión 391 señalan: a) la previsión de condiciones para una participación justa y equitativa de los beneficios derivados del acceso; b) el establecimiento de las bases para el reconocimiento y valoración de los recursos genéticos y sus productos derivados como también de los componentes intangibles asociados en el caso de las comunidades indígenas, afro americanas y locales; c) la promoción de la conservación de la diversidad biológica y la

utilización sostenible de los recursos biológicos que contienen recursos genéticos; d) la promoción de la consolidación de las capacidades científicas, tecnológicas y técnicas en el ámbito local, nacional y regional; y e) el fortalecimiento de la capacidad negociadora de los Países Miembros. Asimismo establece que los recursos genéticos y sus productos derivados, de los cuales los Países Miembros son países de origen, son bienes o patrimonio de la Nación o del Estado de cada País Miembro, de conformidad con lo establecido en sus respectivas legislaciones internas y, que dichos recursos son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

Con relación a los derechos de las comunidades indígenas sobre sus conocimientos asociados a la utilización de los recursos genéticos, la Decisión señala que se "...reconocen y valoran los derechos y la facultad para decidir de las comunidades indígenas, afroamericanas y locales, sobre sus conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales asociados a los recursos genéticos y sus productos derivados."

Por su parte el Estado boliviano, aprobó el año 1997 el Reglamento de la Decisión 391 (DS.24676), que en resumen abre el acceso a los recursos genéticos en el país, considerando una serie de procesos regulatorios. Esta norma, establece de forma central, la participación justa y equitativa del Estado Boliviano en cualquier beneficio económico, tecnológico u otro de cualquier naturaleza que depare el acceso a los recursos

genéticos, además que cuando se involucren comunidades campesinas o indígenas, como proveedores del componente intangible asociado al recurso genético al que se quiera acceder, se acordará la participación de estos sectores en los beneficios derivados del acceso al recurso genético a través de sus organizaciones representativas. También determina la participación de una Institución Nacional de Apoyo en cualquier investigación y/o experimentación que efectúen los solicitantes con el material genético accedido.

El Reglamento de la Decisión 391, establece que la autoridad nacional competente, (Dirección General de biodiversidad) procederá a negociar con el solicitante los términos del Contrato de Acceso referente a los beneficios del acceso, forma y oportunidad de distribución, condiciones para la determinación de la titularidad de derechos de propiedad intelectual y condiciones de comercialización de resultados. El anexo del contrato establece que éste será suscrito únicamente por el proveedor del componente intangible y el solicitante, el rol de la autoridad competente se limita a velar por la legalidad de las obligaciones y derechos emergentes del Anexo, en consideración al valor estratégico de las prácticas, conocimientos e innovaciones de los pueblos indígenas y comunidades campesinas.

La decisión 391, a pesar de considerarse en su momento un avance, también fue criticada por restringir las posibilidades de investigación y

bioprospección. Por el contrario, desde el otro lado, ha sido criticado en sentido de que los anexos al contrato de recursos genéticos sólo poseen efectos entre las partes contratantes y no frente a terceros, a diferencia de lo que ocurre en el caso de otros derechos de propiedad intelectual como las patentes. De esta forma, si el contenido del anexo a un contrato de acceso, llega a manos de terceros (cualquiera distinto de las partes contratantes), las comunidades locales no tendrán acción de exclusión contra ese tercero.

Deforestación

(52, 66, 14, 1, 18, 71, 169)

También llamado desbosque o desmonte, es la destrucción o eliminación de superficies de bosques por tala y quema, el resultado neto es el avance de las fronteras agropecuarias. Esta pérdida de bosques puede ser súbita y devastativa, removiendo grandes extensiones de bosques de una sola vez, por ejemplo para cultivo de soya o para ganadería de reemplazo, o puede ser progresiva, debido a procesos una creciente fragmentación, como es el caso de la colonización. Las regiones del país que ya han sufrido fuertes efectos de deforestación son: Apolo en el Norte de La Paz, la zona integrada de Santa Cruz, La zona de Tierras bajas del Este en Santa Cruz, el Chapare y los Yungas de Caranavi. En tanto que los frentes activos de deforestación son: Pailón al este, Guarayos, Monte San Pablo en el Beni,

San Buenaventua-Ixiamas, Cobija-Porvenir-Conquista, El Chorro-Riberalta-Guayaramerin, Asunta en los yungas de La Paz, Bermejo.

Desarrollo a escala humana

(74, 79, 80, 96, 133, 41, 165)

Modelo teórico de desarrollo propuesto por el sociólogo chileno Manfred Max-Neef ya en el año 1986 y que tuvo un proceso de complementación y evolución en los años siguientes. Alcanzó su forma más contestataria a mediados de los noventa. Se presenta como una "filosofía de desarrollo", que busca superar las teorías económicas convencionales del desarrollo, que han dominado el panorama de América Latina (desarrollismo y monetarismo neo-liberal) y que han fracasado en lo que originalmente se pretendía alcanzar. El desarrollo a escala humana, busca el protagonismo real de la persona, a través de una práctica democrática más directa y participativa, asentada sobre los pilares: a) Satisfacción de necesidades humanas, b) Autodependencia, c) Articulación orgánica de los seres humanos con la naturaleza y la tecnología. Desde un inicio, fueron planteados indicadores de crecimiento cualitativo de las personas, en base a una matriz de necesidades, satisfactores y bienes. La interrelación de estas variables se expresa en una taxonomía pluridimensional, que debía ser utilizada en los procesos de diagnóstico, planificación y evaluación de las estrategias de desarrollo. A pesar de su búsqueda de generar

espacios de integración, ha sido criticada por su enfoque humanístico fuertemente antropocentrista, que tiende a subordinar la importancia de la naturaleza y los procesos ecológicos naturales a un medio de desarrollo para el ser humano.

Desarrollo rural

(40, 47, 115, 58, 136)

Concepto agrario que orienta sus esfuerzos al mejoramiento de las condiciones y tecnologías de producción, transformación y comercialización de los sectores y sistemas productivos rurales. El término ha sido aplicado de forma genérica a las diversas acciones de apoyo, a los sectores rurales en términos de su producción agropecuaria. En Bolivia como en el resto de Latinoamérica, el concepto de desarrollo rural en los últimos 30 años, ha venido significativamente acompañado por un fuerte soporte tecnológico ("paquetes tecnológicos") y un discurso orientado a la intensificación y mercantilización de la producción agraria a ultranza, como una reminiscencia onerosa de la "revolución verde". Este hecho ha tenido fuertes repercusiones en el incremento acelerado de la pérdida de valores y conocimientos tradicionales y de fuertes impactos a los ecosistemas. Se ha atribuido a muchas líneas del desarrollo rural, la excesiva mecanización y la pérdida de agrobiodiversidad por introducción masiva de semillas de variedades mejoradas y el uso de agroquímicos.

Desarrollo Sostenible: Declaración de la CNUMAD

(3, 60, 65, 73, 74, 79, 89, 133, 134, 157, 164)

Aunque el concepto de desarrollo sostenible fue utilizado por primera de forma oficial el año 1987 en las esferas de las Naciones Unidas (a partir del informe de la Comisión Brundtland) el término ya había sido propuesto en 1980 en un informe de la UICN en el cual se definía a una sociedad sostenible como aquella que satisface sus necesidades actuales sin poner en riesgo las capacidades de las generaciones futuras. Este mismo informe de la UICN define por primera vez el desarrollo sostenible como: *"El proceso de cambio en el cual la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, y la orientación de la tecnología y el cambio institucional, están todos en armonía y mejoran la potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas tanto actuales como futuras"*. Estos elementos sirvieron de soporte ideológico al Informe de la Comisión Brundtland, cuyo mayor mérito fue realizar una eficiente sistematización de muchas ideas e información elaboradas años después de la Conferencia de Estocolmo.

La Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo o CNUMAD desarrollada en junio de 1992 en Río de Janeiro (que se denominó Río 92 o Cumbre de la Tierra) fue ciertamente un hito mundial que congregó a cientos de representantes de Estados y miles

de voceros de ONG's y organizaciones sociales. Las expectativas de realización de esta Cumbre provenían de algunos años atrás, cuando se había redactado el Informe Brundtland. En el Principio 3 de la declaración oficial de Río 92, resalta el enunciado de la equidad transgeneracional derivado del concepto de desarrollo sostenible que había popularizado del informe Brundtland (a su vez tomado de otras fuentes): "Aquel desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades". También destaca la definición de tratados como el de la Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Convenio Marco sobre Cambio Climático y el Convenio Contra la Desertificación y la Sequía.

La CNUMAD definió el concepto de desarrollo sostenible como un objetivo factible en todo el mundo, ya fuese a escala local, nacional, regional o internacional. Reconocía que la integración y el equilibrio de los intereses económicos, sociales y medio ambientales son vitales para preservar la vida en el planeta. También reconocía que para conseguir este tipo de integración y equilibrio entre las dimensiones económica, social y medio ambiental se necesitarían nuevas perspectivas de producir, consumir, vivir, trabajar, relacionarnos y tomar decisiones.

El desarrollo sostenible fue planteado desde los ámbitos oficiales de las Naciones Unidas

(CNUMAD) y los Jefes de Estado del mundo a partir de los 27 principios que guiaron la Declaración de Río 92 y que fueron la base filosófica "olvidada" del modelo del desarrollo sostenible, los más destacables de estos principios mencionan:

El derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza (principio 1); el derecho al desarrollo debe responder equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras (principio 3); la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada (principio 4); la tarea esencial de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo sustentable (principio 5); la especial prioridad de la situación y las necesidades especiales de los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los mas vulnerables desde el punto de vista ambiental (principio 6); los Estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la Tierra (principio 7); los países desarrollados reconocen la responsabilidad que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sustentable, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial (principio 7); para alcanzar el desarrollo sustentable y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían

reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insustentables (principio 8); el mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre estos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes (principio 10); con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente (principio 15); las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la internalización de los costos ambientales (principio 16); movilizar la creatividad, los ideales y el valor de los jóvenes del mundo para

forjar una alianza mundial orientada a lograr el desarrollo sustentable (principio 21); la guerra es, por definición, enemiga del desarrollo sustentable. (principio 22); la paz, el desarrollo y la protección del medio ambiente son interdependientes e inseparables. (principio 25).

Las propuestas de la CNUMAD, desencadenó desde un inicio un acalorado debate entre las representaciones oficiales y los voceros de la sociedad civil, respecto de la profundidad del tratamiento de las causas profundas del deterioro social y ambiental del planeta y de cuáles deberían ser las acciones para subsanar las desigualdades y perturbaciones ambientales, que ya entonces adquirirían un matiz crítico.

Un compromiso central de los países desarrollados en Río 92, fue el de realizar un aporte de 0.7 % de su PIB hacia los países pobres para fines de desarrollo. Esto fue calificado por las representaciones no oficiales como migajas. Aún así el nivel de cumplimiento fue irrisorio, en general los países que honraron este compromiso a lo largo de los años posteriores fueron los países nórdicos.

A pesar de la relativa contundencia, esta declaración de principios no llegó a satisfacer la expectativa o esperanza que en su momento se había puesto en la cumbre de la Tierra o Río 92. Alguien mencionó alguna vez, que si se hubiera cumplido tan solo la tercera parte de estos

principios, el planeta no estaría en el estado en que ahora se encuentra. De cualquier forma, como se puede comprobar en la actualidad, muy poco sino nada de este listado de “buenas intenciones” se ha cumplido ya sea que se mire el nivel global o lo que se ha hecho en cada país del orbe, algo que ya se puso de evidencia acremente en la Cumbre del Desarrollo Sostenible de Johannesburgo el año 2002 (irónicamente llamada Río + 10 y por muchos Río - 10 por el retroceso).

Desarrollo Sostenible: Declaración de los Pueblos

(3, 21, 60, 65, 73, 74, 79, 89, 133)

En Río 92 se produjo un fuerte debate sobre los alcances y enfoques del desarrollo sostenible, la polarización se dio entre la visión y posición de la sociedad civil (ONG's y organizaciones sociales) y la de las representaciones oficiales (Naciones Unidas y estados). Esto desembocó en que las representaciones de ONG's y otro tipo de organizaciones sociales que asistieron a la cita en ese junio de 1992 a Río de Janeiro, sindicaran de cínicas y superficiales las posiciones de la CNUMAD que se plasmaron en la declaración oficial de Río, dando lugar a la “Declaración de la Tierra de los Pueblos”. La posición alternativa de las ONG's estaba muy relacionada a los preceptos del ecodesarrollo, los límites del crecimiento que ya habían sido propuestos en 1972 y la Estrategia Mundial para la Conservación promovida por

la UICN, WWF y el propio PNUMA, en la cual ya se había delineado un concepto holístico del desarrollo sostenible, sentado una base que aprovechó la comisión Brundtland. Es así, que el desarrollo sostenible fue entonces, replanteado desde otra perspectiva, la de la sociedad civil, desde una posición contraria y crítica a la posición y actitud de las esferas oficiales de la CNUMAD, que evitaron tocar las raíces del problema y procuraron maquillar las situaciones urgentes. De una forma resumida, la plataforma alternativa de Río 92 respecto al desarrollo sostenible, bajo la visión contestataria de la declaración de los pueblos, presentaba a consideración del mundo los siguientes elementos:

- “Nosotros, los participantes del Foro Internacional de ONG en el Foro Global 92, salimos de estas deliberaciones con el profundo sentimiento de que en la riqueza de nuestra diversidad, compartimos una visión común de una sociedad humana basada en los valores de la simplicidad, el amor, la paz y el respeto por la vida. Avanzamos ahora en solidaridad, para movilizar la moral y los recursos humanos de todas las naciones en un movimiento social unificado, comprometido con la realización de esta visión” (postulado 1)
- La urgencia de nuestro compromiso crece debido a que los jefes políticos del mundo, en las deliberaciones oficiales de la Cumbre de la Tierra, han decidido ignorar muchas de las causas fundamentales de la aceleración de

la devastación ecológica y social de nuestro planeta. ellos se dedican a elaborar un sistema económico que sirva los intereses a corto plazo de unos pocos, a expensas de los de la mayoría (postulado 2)

- Se denunció que a través de un proceso de integración económica global impuesto al mundo por los gobiernos del Grupo de los 7 (G-7), las instituciones del Bretton Woods -el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT)- y las corporaciones transnacionales, el derecho soberano y la capacidad de los pueblos del mundo para proteger sus intereses económicos, sociales, culturales y ambientales contra el creciente poder del capital transnacional, estaban siendo rápidamente degradados. (postulado 3)
- Se denunció que el empobrecimiento espiritual de la sociedad humana, el empobrecimiento económico de cerca de 1200 millones de personas, el rápido ahondamiento de la brecha que separa a los ricos de los pobres, el racismo económico, la explotación institucionalizada de la mujer, el desplazamiento de millones de personas de sus tierras y comunidades, la marginación de los minusválidos y la progresiva destrucción de los sistemas ecológicos que nos sustentan. (postulado 4)
- Se denunció que el camino de crecimiento de la deuda internacional, los ajustes estructurales,

la desregulación del mercado, el libre comercio y la monopolización de los derechos de propiedad que dominan actualmente la acción y el pensamiento político, es un camino de autodestrucción colectiva y no de desarrollo sostenible. (postulado 5)

- Se hizo hincapié en que los anteriores temas, son realidades que el proceso de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) ha evitado. Se propusieron alternativas como que: El objetivo fundamental de la organización económica es satisfacer las necesidades básicas de la comunidad, tales como alimento, techo, vestido, educación, salud, y el disfrute de la cultura. Este objetivo debe tener prioridad sobre todo otro tipo de consumo, particularmente sobre el consumo dispendioso y destructivo como es el caso del consumismo y los gastos militares. Otras prioridades inmediatas incluyen la conservación de la energía, basándose paulatinamente en la energía solar y convirtiendo la agricultura en prácticas sostenibles que minimicen la dependencia de recursos no renovables y ecológicamente perjudiciales (postulado 10)
- Se propuso la organización de la vida económica en torno a economías locales, relativamente autosuficientes, descentralizadas, que controlen y administren sus propios recursos productivos y tengan derecho a salvaguardar su propio nivel ambiental y social, como algo esencial para la sustentabilidad. Ello refuerza

el apego al lugar, estimula la administración ambiental, aumenta la seguridad local de alimentos y sirve a las identidades culturales distintas (postulado 11)

- Se recordó que si bien es cierto que el crecimiento general de la población es un peligro para la salud del planeta, el crecimiento del número de los superconsumistas en el mundo es una amenaza mucho mayor que el crecimiento de la población entre los pobres (postulado 14)
- Se enfatizó sobre la deuda común con la sabiduría y los valores indígenas (postulado 19).
- También en Río 92 se denunció y criticó, la posición de rechazo que tuvo Estados Unidos a adscribirse y formar parte de los compromisos asumidos.

En resumidas cuentas la “otra” declaración de Río, la de la sociedad civil y a la cual se adscribió siempre la Liga de Defensa del Medio Ambiente, consideró como fundamento del desarrollo sostenible los contenidos de la Declaración de los Pueblos de la Tierra.

Desde un principio se hizo evidente la contradicción existente entre el modelo de civilización dominante, injusto e insostenible, construido sobre el mito del crecimiento ilimitado y que ignora los límites finitos de la Tierra y, un modelo alternativo donde predomina la visión de crear una nueva civilización fundada sobre una ética que determine

y se base sobre los límites, la prudencia, el cuidado y respeto por la diversidad, la solidaridad, la justicia y la libertad. Desde la plataforma social de Río 92, se luchó para que el concepto de desarrollo sustentable no sea transformado en mera categoría económica, restringido al empleo de nuevas tecnologías y subordinado a cada nuevo producto del mercado. Desde luego, que esta nueva figura de desarrollo, no puede darse de forma aislada, en un solo país o localidad, tiene que ser mundial o al menos regional, puesto que lo que se plantea es un nuevo paradigma para que la humanidad, produzca, consuma y distribuya de manera sostenible y con equidad.

También se puso de manifiesto que para poder alcanzar el desarrollo sostenible los países ricos tienen el deber de frenar, estabilizar y, más aún, revertir sus tasas de crecimiento; que la mayor responsabilidad por la degradación y pobreza del planeta le corresponde a la mayoría de los países del hemisferio norte; que las actuales relaciones Norte-Sur, basadas en la desigualdad, la dominación, la explotación y la confrontación desigual no pueden seguir siendo aceptadas. Se proclamó que “La Cumbre de la Tierra ha frustrado las expectativas que ella misma había creado para la humanidad. Se ha mantenido sometida a los poderosos intereses económicos dominantes y a las lógicas de poder prevalecientes. El proceso de la CNUMAD mostró que a pesar de la retórica oficial, la gran mayoría de los gobiernos fueron incapaces de escuchar a

las ONGs y lo que es más importante: de escuchar los clamores de la sociedad civil internacional". Al mismo tiempo se denunció que las grandes corporaciones transnacionales se han constituido en un poder por encima de las naciones, en convivencia con muchos gobiernos e instancias públicas internacionales, presentándose como campeones del desarrollo sustentable. Finalmente se puso de manifiesto el descubrimiento que una sociedad sustentable está siendo construida a partir y en la práctica de diversos grupos, comunidades y pueblos. Parte del desafío es valorizar las pequeñas experiencias y soluciones, al mismo tiempo que promoverlas a escala regional, nacional, y por todo el mundo. En este sentido: Hablar de ambiente y desarrollo es hablar de la vida como un todo.

Estos elementos fueron plasmados en un documento elaborado por el Foro de ONG Brasileñas, contó con el apoyo de la Red del Tercer Mundo, la Alianza de los Pueblos del Norte (ANPED), el Pacto Acción Ecológica de América Latina y ENDA-Tercer Mundo, siendo aprobado por aclamación por las entidades presentes en el plenario final del Foro Internacional de ONG y Movimientos Sociales, en Río de Janeiro, el 14 de junio de 1992.

Al analizar esta Declaración se puede advertir que todos estos postulados son materia pendiente, que hemos pasado los umbrales del siglo 21 con muy raquíticos cambios positivos, y al contrario con una enorme carga de todo lo contrario que se

quiso alcanzar ya sea desde la óptica oficial (más superficial y menos comprometida) y aún más desde la perspectiva de las visiones alternativas de cambio efectivo.

Desarrollo sostenible: Situación actual

(1, 3, 21, 48, 60, 65, 73, 74, 79, 89, 117, 133, 134, 157)

Esta es una breve reseña, de cómo los diversos estados y organizaciones multilaterales, desdibujaron o tergiversaron los postulados originales del desarrollo sostenible, que ellos mismo habían aprobado en junio de 1992.

El fundamento del concepto "Sustainable development", se popularizó a partir del informe Brundtland: *"El proceso de cambio en el cual la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, y la orientación de la tecnología y el cambio institucional, están todos en armonía y mejoran la potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas tanto actuales como futuras"*. Más allá de lo significativo que podía ser este postulado, el cual proviene de una propuesta de la UICN de 1980, el énfasis que tenía el informe sobre el crecimiento económico sin límites aparentes, fue duramente criticado por unos sectores, pero asumido casi como dogma por otros.

La cara menos amable del concepto de desarrollo sostenible heredado del informe Brundtland y de la posición de la CNUMAD, tuvo tremendo

efecto en los niveles de manejo de estado del mundo, siendo rápidamente adoptada como parte de los discursos oficiales en prácticamente todos los países incluido Bolivia. Muchas críticas vertidas por diversas personalidades académicas hacia la retórica del desarrollo sostenible desde la visión CNUMAD, indicaban que se había convertido en una proclama de políticas neoliberales capaces de guiar al mundo hacia los objetivos del equilibrio ecológico y la justicia social, por la vía del crecimiento económico y del libre mercado (ver Informe Brundtland). En pocos años el concepto se constituyó en un eficaz distorsionador de la realidad ambiental y social del mundo contemporáneo y en un instrumento reduccionista que relegaba los potenciales de la naturaleza a simples valores de mercado (89). Poco a poco el concepto de “desarrollo sostenible” se fue convirtiendo en un “slogan” fácilmente aplicable tanto en pequeños proyectos rurales como en las visiones de grandes corporativas industriales.

En términos generales se puede afirmar que fue una buena idea, pero que prácticamente no se llegó, o no se quiso llegar, a demostrar y aplicar efectivamente en ninguna parte del planeta en función a la interpretación que quisieron darle las esferas oficiales del mundo, adoptando conciente o inconscientemente la proclama profunda del informe Brundtland y menospreciando la proclama de los Pueblos de la Tierra. Vale decir, soslayando la contradicción implícita entre la

visión de crecimiento económico desarrollista desde el mundo industrializado y las reales capacidades de sustentación y sostenibilidad de los ecosistemas. Si las instancias oficiales del sistema mundial no pudieron, no supieron y no quisieron llevar adelante su propia declaración (la del CNUMAD), menos interés o predisposición mostraron en rescatar al menos una mínima parte de la declaración de los Pueblos, la cual sin embargo parece tener actualmente más vigencia y urgencia de aplicación que nunca, considerando el estado en el que se encuentra la humanidad y el planeta 18 años después de Río 92.

La Agenda 21 fue revisada y ajustada el año 1997 en el Foro Río + 5 donde se evaluó el cumplimiento de los acuerdos firmados en Río 92, ajustándola y definiendo una Agenda complementaria (Objetivos del Milenio). En este evento se evidenció el escaso avance logrado. La Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible (CMDS) realizada en Johannesburgo el año 2002, no merece realmente mayores comentarios, se pretendió darle realce al denominarla Río + 10 sin embargo la superficialidad del enfoque de los acuerdos, básicamente una multitud de buenos deseos a no ser cumplidos como en Río 92, hizo que la denominen Río menos 10. Esta cumbre fue tildada sencillamente de cínica. Entre el 2002 y el 2007, casi nada de lo aprobado en Johannesburgo había tenido un tratamiento o atención medianamente comprometida.

Algunos ejemplos de indicadores, de cómo el concepto de desarrollo sostenible fue usado nada más que como un slogan, son: La pérdida de bosques y suelos, o el colapso de las pesquerías mundiales. El cambio climático y el calentamiento global lejos de reducirse o estabilizarse se ha incrementado en un 30% desde mediados de los años 90 hasta el límite de una crisis planetaria; el consumo de recursos (materias primas), energía y agua se ha incrementado desde 1990 y 2006 entre un 20 a 30% así como el número de sitios con niveles de contaminación crítica en el mundo. Paralelamente se ha incrementado el número de habitantes que viven por debajo de la línea de la pobreza, en 1960 el ingreso per capita del 20% más rico respecto del 20 % más pobre del planeta, era de 30 a 1, en 1997 dicha relación era de 74 a 1, y el 2004 fue de 112 a 1, con tendencia a ampliarse. En otras palabras, las visiones de desarrollo sostenible fueron sobrepasadas por la globalización del crecimiento económico bajo lógicas capitalistas. En los últimos 20 años se ha llegado a la conclusión que si la proporción de la humanidad de los países pobres y no desarrollados (70%), llegará a alcanzar el nivel de consumo de recursos y energía que tiene los países ricos o industrializados (que hacen un 30% del total), serían necesarios entre 3 y 7 planetas como la tierra.

Existieron varios obstáculos estructurales que anularon la aplicación de los preceptos del desarrollo sostenible tanto a nivel global como

en los ámbitos de las dinámicas de cada estado en el mundo:

- La generalización y activación de las visiones desarrollistas y economicistas en países y bloques o grupos de países (G7, G8, G20, G80, etc.) tras el sueño capitalista.
- La posición de rechazo y resistencia a la CNUMAD y a los compromisos asumidos, por parte de la primera potencia mundial, los Estados Unidos.
- La globalización y tratados de libre comercio (TLC's) como el ALCA o los tratados unilaterales entre Estados Unidos y algunos países.
- El Rol supremo de la OMC en alianza con el FMI-BM.
- La rectoría economicista del BM, FMI, BID, KFW, CAF, etc.
- El incremento del poderío de las transnacionales favorecidas por las lógicas neoliberales.
- La conformación de bloques con visiones de expansión económica sin asumir responsablemente los costes ambientales o sociales como CAN, MERCOSUR, etc.
- Iniciativas y lógicas que obedecen a las líneas del capitalismo mundial como el IIRSA o los agrobiocombustibles

La alternativa de resurgimiento del desarrollo sostenible o sustentable radicaría en, buscar un retorno, en cierto modo, a los principios

del ecodesarrollo y de la Declaración de Los Pueblos de Río 92 y reconocer los límites del crecimiento, es decir las limitaciones que impone la potencialidad real del ambiente y los sistemas ecológicos. Esto implica jerarquizar los conceptos de equidad, redistribución de riquezas, calidad de vida, diversidad cultural, protección ambiental y conservación de los recursos, por encima de los preceptos economicistas.

En el país, la experiencia del desarrollo sostenible, que empieza en 1992 con la Ley del Medio Ambiente y la efervescencia de la Cumbre de la Tierra, se dejó llevar por el entusiasmo inicial, llegando a crear el Ministerio de Desarrollo Sostenible, situación que posteriormente derivó básicamente, en asumir la visión economicista del desarrollo sostenible desde la perspectiva CNUMAD o Brundtland. De tal forma, el proceso se desvirtuó, como en el resto de los países del mundo, cayendo en el mero discurso y la inacción. Años después, con los cambios estructurales del modelo de estado, el concepto de desarrollo sostenible ha sido rechazado, por ser considerado una expresión más de las lógicas capitalistas, ¿pero a cual de las caras del concepto se rechaza? Con seguridad, a la oficial, la adoptada por los países y bloques de países bajo lógicas desarrollistas, es decir el concepto que no funcionó. De ninguna forma podemos creer que se rechace la visión de desarrollo sostenible que expresó la Declaración de Los Pueblos, lo que se

pasa es que aparentemente se conoce solo un lado de la historia.

Desastre natural

(5, 52, 95, 168, 182, 196, 198)

En su forma más genérica han sido definidos como alteraciones o perturbaciones intensas o de gran escala, que afectan ciudades, pueblos, paisajes y ecosistemas y que son causadas por un evento natural, pero que a su vez puede ser inducido o amplificado por las actividades humanas, excediendo la capacidad de respuesta de los países o comunidades afectadas. También han sido definidos como la correlación entre fenómenos naturales peligrosos o extraordinarios (como un terremoto, un huracán, lluvias agigantadas) y determinadas condiciones socioeconómicas, culturales y físicas de vulnerabilidad, por ejemplo situación económica precaria, viviendas mal construidas o instaladas en suelos inestables, en zonas sísmicas o en zonas de alta incidencia de tornados o huracanes, etc. Se puede decir que hay un alto riesgo de desastre natural si un fenómeno natural peligroso ocurriera en situaciones de vulnerabilidad. En la gestión de riesgos, las actividades humanas en áreas con alta probabilidad de desastres naturales se conocen como de alto riesgo, estas zonas sin medidas apropiadas para responder al desastre natural o reducir sus efectos negativos se conocen además como de zonas de alta vulnerabilidad ante desastres naturales.

Existe una estrecha relación entre la ocurrencia de un desastre natural y la de un fenómeno natural que supera un límite o umbral de normalidad. Una región que normalmente recibe 800 mm. de lluvia distribuida en ocho o diez meses, y que de pronto tiene lluvias copiosas que superan los 500 mm. en pocos días, se convierte sin duda en una zona de desastre, con inundaciones, riadas y deslizamientos de lodo.

En nuestro planeta se producen o se han producido desastres naturales por fenómenos en los cuales no existió ninguna influencia de la actividad humana (erupciones volcánicas, terremotos, tsunamis, huracanes, tornados o impactos de asteroides) ocasionando enormes impactos sobre colectivos humanos y la biodiversidad. Otros tipos de desastres naturales se producen por fenómenos naturales climáticos o geológicos, como ser lluvias agigantadas, tormentas de nieve, fuertes granizadas, que pueden ocasionar grandes inundaciones, riadas, flujos de lodo. Estos fenómenos pueden por el contrario traducirse en sequías prolongadas. Algunos desastres se dan por la interacción de situaciones geológicas o tectónicas y condiciones climáticas adversas como lluvias extremas, lo cual induce la ocurrencia de avalanchas o deslizamientos (huaycos). En los dos últimos casos, los efectos de fenómenos climatológicos extremos (fuertes lluvias) o de inestabilidad geológica en laderas inclinadas, pueden ser amplificadas o magnificadas por

la influencia humana a partir de desbosques o construcción de carreteras en cabeceras de cuencas o zonas de fuerte pendiente. La mano humana también se expresa en ciertos eventos que terminan en desastres naturales, como ser incendios extendidos o la construcción de represas que inundan grandes regiones.

También los eventos climatológicos anómalos recurrentes y en general, extremos como El Niño o La Niña, ocasionan frecuentemente desastres naturales caracterizados por lluvias agigantadas, grandes inundaciones o sequías extremas. Una de las características más perturbadoras del cambio climático global es que éste induciría una mayor recurrencia e intensidad de fenómenos naturales más allá de un umbral normal, así como posiblemente una perturbación de las oscilaciones (anomalías) climatológicas como El Niño o La Niña. Se puede establecer entonces relaciones entre la influencia del cambio climático, la afluencia de El Niño/La Niña (o situaciones climatológicas afines todavía poco entendidas) que pueden traer lluvias extremas y la ocurrencia de desastres naturales como grandes inundaciones de las tierras bajas amazónicas de Bolivia (especialmente el Beni) los años 2007-2008 y de riadas en las zonas de montaña. Estos desastres naturales pueden ser amplificadas por acción del ser humano, por ejemplo incrementando los desbosques en las cabeceras de cuencas en los yungas del Chapare, o aún peor como es el caso de las represas que el Brasil construirá en el río Madeira

(único desagüe de toda la Amazonía boliviana) que represarían las aguas haciendo inimaginablemente más grave cualquier inundación extrema ocasionada por El Niño o La Niña.

Desertificación

(1, 18, 58, 71, 95, 146, 168, 169, 177)

Fenómeno degradativo de la vegetación y los suelos en regiones secas, áridas, y hasta subhúmedas, que conduce a que los ecosistemas y paisajes de zonas normalmente áridas, paulatinamente vayan adquiriendo una fisonomía de desierto. Las regiones más propensas a la desertificación en el país son las Punas (Altiplanos, especialmente hacia el Sur), los Valles secos y el Chaco.

Existen algunos elementos indicativos de los procesos de desertificación que pueden ser observables en las zonas áridas del país y aparentemente de forma recrudescida desde hace unos 40 años: Distorsión de los regímenes de afluencia de lluvias (mayor irregularidad, atraso), disminución de los montos e intensidades de lluvias (llueve menos), sequías prolongadas (época seca más larga), cambios en los regímenes de lluvia (lluvias cortas muy torrenciales), ampliación de los rangos de temperaturas diurno-nocturnales (insolación diurna, mayor frecuencia de heladas nocturnas en zonas altas), aparición o proliferación de plantas más resistentes a ambientes secos, reducción de cuerpos de agua (lagunas) y descenso de caudales en ríos, reducción

de las capas freáticas y de las zonas de recarga.

El sobrepastoreo, la extracción de leña y las quemas recurrentes, constituyen los principales agentes que inducen y agudizan la desertificación. El concepto de desertización, en gran parte análogo y a veces usado indistintamente, implica la degradación drástica de la vegetación y suelos de zonas próximas a regiones desérticas o semi-desérticas, lo que se traduce en un avance o expansión de las zonas de desiertos sobre estas zonas aledañas. Los agentes de inducción son los mismos que los de la desertificación.

Desmaterialización

(88, 73, 60, 38, 25)

También llamada miniaturización. Es la tendencia a la disminución del tamaño y peso de los productos industriales y de un aumento de su funcionalidad y sus prestaciones, además de la reducción de los precios. Los ejemplos más evidentes se dan en el campo de la electrónica (calculadoras, computadores, teléfonos, etc.) donde algunos artefactos redujeron hasta 200 veces su tamaño en los últimos 40 años. Esto se ha dado como una respuesta al acceso a nuevos materiales, al avance en los procesos tecnológicos de producción y el grado de preferencia de los usuarios.

La reducción de los volúmenes de plomo en las baterías de automóviles superó el 50 %, lo cual

es positivo, sin embargo la paradoja del comercio de la tecnología hizo que esto no significara nada, puesto que las ventas de automóviles se multiplicaron de tal modo que el total de plomo utilizado en el mundo en la industria automotriz es mucho más que antes (88). La ampliación de los mercados por el aumento de la demanda, hace que el incremento del consumo supere en mucho el ahorro de materiales

En general la desmaterialización, podría haber implicado una reducción en los volúmenes de materias primas utilizados por unidad producida, pero paradójicamente, al incrementarse exponencialmente la demanda del mercado (necesidad de más unidades menos costosas), el resultado es que el uso de materias primas en general se ha multiplicado varias veces. El peso de un teléfono móvil ha disminuido unas diez veces en tan solo siete años, logro tecnológico opacado por un consumo que ha aumentado ocho veces, haciendo nulos los efectos de la desmaterialización (88). A esto último se suma la reducción del tiempo de vida de los productos industriales en especial tecnológicos (ver transmaterialización).

Deuda ecológica

(60, 88, 3, 79, 118, 154)

Representa la obligación y responsabilidad, especialmente de los países industrializados del hemisferio Norte con los países "en desarrollo", por el saqueo y usufructo abusivo de sus bienes

naturales. El manejo del concepto ha sido considerado como una posición sólida y legítima para frenar un modelo de desarrollo que está destruyendo la vida en el planeta. Se ha generado en los últimos años un debate acerca de cómo esta deuda podría ser saldada, en el Sur existe unanimidad sobre los aspectos de redistribución de la riqueza, también hay posiciones en torno a una mayor transferencia de tecnología o una apertura más justa de mercados de exportación. Ante todo debemos ser realistas, pocos países del mundo desarrollado pueden aceptar sin sobresaltos las lógicas redistributivas. No debemos olvidar el compromiso del 0.7% del PIB de los países ricos hacia los países pobres hecho en la cumbre de la tierra el año 1992 y que nunca fue cumplido con algunas honrosas excepciones.

Dioxinas

(2, 101, 106)

Químicamente son Policloro-dibenzo-dioxina y se considera uno de los compuestos orgánico persistentes más tóxicos del mundo. Su estructura molecular es relativamente simple, está formada por dos anillos de benceno conectados por átomos de oxígeno y unidos a cuatro átomos de cloro. Es de la familia de los organoclorados junto con los furanos, el DDT y Lindano, (plaguicidas), plásticos como el PVC y los Bifenilos policlorados o PCB. También en el tristemente celebre "agente naranja" defoliador usado por USA en

Viet Nam. Un grave accidente ambiental el año 1976 ocurrido en Italia (Seveso) liberó a la atmósfera grandes cantidades de dioxinas de una fábrica de Tricloroetano. Se ha comprobado su alto potencial cancerígeno, tiene efectos directos en periodos de gestación, afecta el sistema inmunológico, ocasiona agudas insuficiencias renales y alteraciones reproductivas. Este tipo de compuestos son muy estables, permanecen largo tiempo en el ambiente y son bioacumulables. Esto hace que las Dioxinas al igual que sus tóxicos parientes se encuentren catalogados como Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) y estén sujetos a prohibiciones y control especial.

Las dioxinas son sustancias básicamente "extrañas" a la naturaleza pues son producto de complejas síntesis de laboratorio, sin embargo, se producen en procesos industriales como la fabricación de pasta de papel, en la síntesis de algunos plásticos como el PVC (Policloruro de vinilo para tuberías), en la quema de PVC, en fabricación de plaguicidas, y se ha descubierto la producción espontánea de dioxina en procesos de incineración de basura. La exposición más común a las dioxinas se da a partir de accidentes industriales (inseguridad laboral), exposiciones prolongadas o constantes a humos industriales

o de incineradores (inhalación), e ingesta de alimentos contaminados.

Distribución geográfica restringida (146, 87, 49, 71, 20, 109)

Esta particularidad biogeográfica de distribución de determinadas especies de plantas y animales, se conoce además como área geográfica localizada. Existe una estrecha relación con el concepto de rareza de especie y hay una directa correlación con la condición de endemismo. Casi la totalidad de especies endémicas de fauna y flora tienen rangos geográficos más o menos restringidos. Este fenómeno se relaciona con la viabilidad poblacional y tamaño crítico de ecosistema, por tanto la mayoría de las especies de rango geográfico restringido presentan algún grado de amenaza. La distribución localizada o restringida se caracteriza por la ocupación de superficies relativamente reducidas, desde zonas únicas de 50.000 hectáreas, hasta parches dispersos (fragmentados) incluso menores a 500 hectáreas. Este tipo de distribución de las especies, es muy común en las regiones cordilleranas y montañosas de los Andes (Yungas en general) y en valles secos. En Bolivia, más 500 especies de vertebrados (principalmente aves y anfibios) y cerca de 1.000 especies de plantas tienen distribución restringida y en parches aislados.

E

Ecodesarrollo

(21, 73, 79, 89, 165)

Concepto surgido en los años 70 y sucesivos, en gran parte influenciado por los debates de la Conferencia de Estocolmo el año 1972 (79) postulando la necesidad de fundar nuevos modos de producción y estilos de vida acordes con las condiciones, potencialidades y limitantes ecológicas de cada región, así como en la diversidad étnica y cultural que asegure la gestión participativa de los recursos. Según Leff (79) antes de que el ecodesarrollo lograra vencer las barreras de las visiones de desarrollo en construcción, las propias estrategias de resistencia al cambio del orden económico disolvieron el potencial crítico y transformador que planteaba dicho modelo. El concepto de Ecodesarrollo que propone: a) Límites del crecimiento económico, b) Capacidad de carga de los ecosistemas, c) Equidad y redistribución, d) Estilos de vida alejados del consumismo y despilfarro.

Mirando en retrospectiva, el ecodesarrollo pudo

haber sido una alternativa legítima y sincera al desarrollo sostenible, sin embargo fue tempranamente abortado, pues no se ajustaba a las expectativas y visiones de desarrollo de los países industrializados. De alguna forma el modelo está siendo retomado por diversos movimientos ecologistas para definir un modelo de sociedad alternativa muy similar a la planteada como desarrollo sostenible desde la perspectiva de la Declaración de los Pueblos de la Tierra en Río 92.

Ecología

(28, 146, 87, 156, 55, 52)

Término propuesto por Haeckel en 1866, para describir una ciencia que debía estudiar las relaciones sistémicas entre los individuos y el medio que los rodea, así como las relaciones entre individuos de una misma especie o de diferentes especies. La ecología ha llegado a ser una ciencia transversal, transdisciplinaria y sintética, que estudia la distribución y abundancia de los seres vivos en interacción con su ambiente y con otros organismos, así como las relaciones y dinámicas

energéticas de los ecosistemas. Su carácter integrador se fundamenta en la utilización de los conocimientos de varias disciplinas y ciencias, como la biología (que viene a ser la ciencia madre de la ecología), la geología, geografía, agronomía, antropología, sociología, y la misma economía. Proviene del griego “oikos” que significa casa, y logos, estudio, el significado propiamente es estudio de la casa (a diferencia de economía que es la “gestión de la casa”). Se ha descrito también a la ecología como el estudio de la economía de la naturaleza.

Ecologismo

(73, 74, 144, 154, 163, 89)

A diferencia de la ecología que es una ciencia, el ecologismo es considerado un movimiento sociopolítico que toma posiciones claras y concretas a favor de modificar las relaciones de la sociedad humana con su entorno. Es en sí una toma de conciencia a favor de la naturaleza y los recursos de la biodiversidad, y constituye una opción radical de cambio frente a los problemas de la sociedad de consumo, vincula la problemática ambiental a la política. Según Martínez Alier (89), el ecologismo a la usanza occidental europea, es elitista y se centra en las reacciones en contra de la contaminación y el agotamiento de los recursos naturales causados por la abundancia, casi una nueva moda de lujo y tiempo de ocio, que deriva

inclusive en posiciones biocentristas extremas orientadas a la protección de ecosistemas y especies.

En contraposición, el ecologismo popular, se centra en la defensa comunal de los recursos naturales y contra las amenazas de las proyecciones de sectores desarrollistas, los mercados y del propio Estado, es además una reacción en contra de la degradación ambiental causada por la pobreza y el intercambio desigual. Toma muchos elementos de los valores culturales tradicionales de pueblos indígenas y religiones biocéntricas. Es parte de los movimientos ecofeministas esencialistas promovido por Vandana Shiva (144). De acuerdo con Martínez Alier (89), los movimientos sociales de los pobres que luchan por la supervivencia, son genuinamente ecologistas, independientemente del idioma en que se expresen, en cuanto sus objetivos son las necesidades ecológicas básicas: energía, agua y aire limpio, espacio, recursos y tierra productiva. También son movimientos ecologistas porque tratan de mantener los recursos fuera del sistema de mercado de valoración crematística (precios) y de la racionalidad mercantil. El ecologismo popular está concebido como una vía de solución de conflictos distributivos económico-ecológicos. Algunos ejemplos relevantes son el movimiento de Chico Mendez en la Amazonia brasilera y el movimiento Chipko en la India.

Economía ambiental

(57, 89, 114, 73, 161)

Surge como un elemento complementario a la posición recurrente de la economía tradicional, que durante varios siglos centró su atención en el tratamiento de precios y mercados, sin tomar en cuenta las limitaciones ambientales de la biosfera. La preocupación central de esta corriente fue tratar de encontrar soluciones teóricas basadas en el mercado, para integrar en sus modelos tradicionales, las consecuencias o efectos externos no deseados, producto de las actividades económicas (construcción de represas, complejos industriales, explotación de minas, plantas de energía nuclear, explotación de petróleo, etc.). En consecuencia, se desarrollaron numerosos intentos metodológicos que buscaban internalizar, a través de un tratamiento de precios, las externalidades ambientales negativas (impactos) generadas. En esencia, la economía ambiental plantea una línea de sustentabilidad débil, sumisa o supeditada a los intereses del mercado.

Economía ecológica

(3, 73, 74, 154, 163, 89)

Surge en contrapartida y sentido crítico a la economía ambiental. Una de sus bases ideológicas sostiene que es imposible adjudicar valores monetarios a muchas externalidades, al ser inciertas, desconocidas o irreversibles. Es

considerada una ciencia que estudia las relaciones entre los sistemas económicos y los ecosistemas, a partir de una crítica ecológica de la economía convencional. Por tanto la economía ecológica es una economía de discusión política. También ha sido considerada como la ciencia de la gestión de la sostenibilidad (planteando una posición de sostenibilidad o sustentabilidad fuerte) en franco disenso con las políticas mercantilistas. Algunas de sus líneas de acción más relevantes a diferencia de la economía ambiental, son: investigar aspectos ocultos por los sistemas de precios que infravalora la escasez y los perjuicios ambientales; poner énfasis en los conflictos ecológicos distributivos inter e intrageneracionales; considerar cuestiones centrales la sustentabilidad ecológica de la economía, en oposición a la visión cerrada de crecimiento económico; plantear el uso de los recursos renovables a un ritmo que no exceda su tasa de renovación, así como el uso de los no renovables a un ritmo no superior al necesario para poder prever su sustitución por otras alternativas renovables.

Economía de rapiña (Raubwirtschaft)

(3, 89, 209)

Introducida por el geógrafo alemán E. Friedrich a principios del siglo XX (89), el cual ya entonces puso de manifiesto cómo la civilización y la expansión de las economías de países europeos en especial, estaba acompañada de una típica devastación

de la naturaleza (destrucción de bosques, contaminación de la atmósfera y ríos, sobrepesca, etc.). Varios años después el ritmo creciente del capitalismo mundial o transnacional y los modelos de desarrollismo, han sido identificados como modalidades acrecentadas al máximo de una economía del tipo "Raubwirtschaft".

Ecoregión o región ecológica

(20, 58, 59, 94)

El concepto de ecoregión o región ecológica es más reciente y su uso se generalizó por la necesidad de evaluaciones que estratégicamente requieren integrar grandes espacios. En algunos trabajos se utiliza el concepto afín de "Bioregión". Las ecoregiones son extensos paisajes que agrupan conjuntos o mosaicos de ecosistemas relativamente afines e interrelacionados estructural y funcionalmente. Se considera la unidad ideal para la planificación ambiental estratégica, la planificación bioregional y temas relacionados a corredores biológicos. La ecoregión llega a ser una macro-unidad bastante útil cuando se trabaja a escalas relativamente bajas y se busca generalizar extensas regiones. Constituye un intento de jerarquización de los niveles organizativos de la naturaleza y del paisaje en sentido agregador o "hacia arriba", en sentido de visualizar extensas regiones geográficas mayormente uniformes en cuanto a sus condiciones macroclimáticas, fisiográficas y de paisaje.

Por ejemplo, se puede considerar como una ecoregión definida la extensa sabana de inundación estacional del Beni, que comprende un complejo e intrincado mosaico de ecosistemas particulares como ser: Pastizales de semialturas, pastizales altos inundados de tacuarilla (*Panicum tricholaenoides*), pastizales inundados de cañuelares o gramalotales, curiches y junquillares, lagunetas, islas de bosques, bosques de galería, tajibales, tusecales, estancias ganaderas, potreros, etc. En ocasiones estos ecosistemas no son del todo diferenciables entre sí, o al menos no presentan límites muy precisos. Considerando las limitaciones instrumentales y de escala, cartografiar grandes regiones ecológicas es más práctico y mucho más fácil que mapear ecosistemas. Han sido la base para proponer el enfoque de manejo bioregional o "bioregionalismo" para abarcar visiones de manejo de integración dinámica de varios ecosistemas y paisajes (94).

Ecosistema

(146, 87, 55, 52, 167)

Término originalmente propuesto por Arthur Tansley en 1935 (52, 87), que fue descrito como "el sistema completo, el cual incluye no sólo al complejo de organismos, sino también al entero complejo de factores físicos que forman lo que llamamos ambiente. No podemos separar a los organismos de su ambiente particular, junto con el cual forman un único sistema físico. Son los

sistemas así formados que constituyen las unidades básicas de la naturaleza. Estos ecosistemas como así los podemos denominar, son de las más variadas clases y tamaños". Tansley destacaba el carácter interactivo y de interdependencia entre los componentes biológicos o bióticos (plantas, animales, ser humano) y los componentes físicos o abióticos (luz, calor, viento, gases, agua, sustrato mineral). Una de las características fundamentales de cualquier ecosistema es su dinamismo y el flujo, tanto de materiales (esencialmente minerales y sustancias como el agua), como de energía, a partir de las complejas tramas que van desde la fotosíntesis hasta los máximos consumidores como jaguares o águilas.

Complementariamente se asume que el ecosistema es una entidad que implica una jerarquía o nivel de organización de la naturaleza, que ocupa un espacio geográfico determinado, y que es posible de ser identificado o descrito a partir de determinados criterios, como su fisonomía dada por su tipo mayor o dominante de vegetación, las condiciones climáticas predominantes y su ubicación fisiográfica. En general, es un concepto espacial que deseablemente debería tener límites definidos, aunque a menudo estos límites no sean fáciles de establecer. Los problemas de definición y descripción de los ecosistemas afloran normalmente al momento de las aplicaciones prácticas, vale decir cuando se tienen que adoptar sistemas de clasificación,

asignar nombres, y confeccionar mapas. A pesar de los esfuerzos de al menos tres generaciones de científicos por definirlo o precisarlo, no deja de ser un concepto abstracto, y en cierta forma, el concepto ha llegado a trivializarse, y se lo utiliza de forma genérica y coloquial técnica, para definir o describir cualquier lugar, sitio, zona o región.

De acuerdo a Margalef (87), el concepto liberó a los ecólogos de la obsesión de crear y usar unidades como bioma, asociación, biocenosis, comunidad, etc., y mostrar que tales unidades podían ser interesantes y hasta útiles, pero innecesarias. Una razón de éxito que tuvo el concepto de ecosistema, es que proporciona un enlace respetable con la teoría de sistemas.

Ecosistemas (tipos)

(146, 20, 71, 126, 168)

Los ecosistemas han sido clasificados en grandes tipos de acuerdo a las intensidades de las actividades productivas y su estado de conservación: a) ecosistemas naturales, sin afectación de su estructura o composición, pueden ser inclusive absolutamente prístinos o intocados, por ejemplo zonas de bosque de Yungas en el interior del Parque Nacional Amboró; b) ecosistemas intervenidos por usos extractivos de bajo impacto (p.e. caza y recolección indígena, o extractivismo), sin afectaciones de la estructura y composición, por ejemplo bosques interiores de la Estación Biológica del Beni, del Isiboro Secure o la Reserva

Manuripi; c) ecosistemas modificados, el impacto humano ha ocasionado cambios en la fisonomía, composición y estructura de los ecosistemas por actividades extractivas o de uso del suelo (p.e. reservas forestales bajo aprovechamiento como El Chore o Bosque Chimanes); d) ecosistemas cultivados o fuertemente modificados, son esencialmente Agroecosistemas o zonas rurales donde alternan campos de cultivo, praderas secundarias, barbechos, usualmente con remanentes o relictos de vegetación natural en zonas de menor accesibilidad (p.e. Valle alto de Cochabamba, Caranavi, Alto Beni, Chapare); e) ecosistemas construidos o Ecosistemas culturales o artificiales, en ambientes urbanos y suburbanos en ciudades grandes, intermedias y pueblos; f) ecosistemas degradados, con notables afectaciones en el paisaje, deterioro de la vegetación, pérdida de especies e intensos procesos erosivos, (p.e. Zona integrada de Santa Cruz, inmediaciones de Apolo o Caranavi, Altiplano central de La Paz, Valles secos de Anzaldo o Aiquile, Coripata en los Yungas de La Paz).

Los ecosistemas modificados son los que han sufrido cambios en la fisonomía, estructura y composición de la vegetación y consecuente pérdida y fragmentación de la formación natural original. Los agentes de presión pueden darse a partir de actividades agropecuarias, construcción de infraestructura y avance de pueblos y ciudades, dando por resultado la modificación

del paisaje. Si los procesos de modificación se expanden y se hacen más intensos, hablamos de ecosistemas degradados, también se denominan expoliados, haciendo referencia a zonas donde se han producido procesos extremos de explotación o extracción intensificada y no controlada o intensificada del suelo o los recursos, en los cuales se ha ocasionado un deterioro de habitats y procesos ecológicos, por ejemplo bosques sujetos a tala intensiva de madera o extracción de leña y de la vida silvestre. Es importante aplicar evaluaciones ecológicas en los procesos de tránsito del estado natural a intervenido, de intervenido a modificado, y de modificado a degradado, con el fin de promover acciones de regulación, control y modalidades de uso sustentable.

Ecosistemas (impactos y amenazas potenciales)

(5, 58, 71, 98, 127, 130, 107)

Los mayores impactos sobre los ecosistemas se ocasionan o inducen a partir de actividades humanas de mediana a gran escala e intensidad. Los impactos a los ecosistemas pueden ir desde efectos ligeramente modificatorios hasta efectos devastativos (remoción total de vegetación y alteración de suelos) que superan cualquier capacidad de recuperación o restauración de los mismos. Los impactos no sólo implican situaciones de intensidad o escala, sino de frecuencia o regularidad en la ocurrencia de la

presión perturbadora. Los impactos significan efectos mecánicos sobre la fisonomía general del paisaje, la estructura de la vegetación madura o sucesional, las fases de regeneración natural de la cubierta vegetal, los suelos, cuencas y cuerpos de agua, e incluso las capas freáticas (aguas subterráneas) del suelo. Todo ello además implica pérdidas generalizadas de biodiversidad. Entre las actividades de desarrollo más incidentes están: a) minería: ocasiona efectos devastativos localizados si es a cielo abierto, menores si es de tipo socavón-veta. De cualquier forma se ocasionan fuertes efectos por la acumulación de colas y desmontes y procesos de contaminación asociados, b) explotación gas-hidrocarburos: ocasionan fuertes impactos degradativos de suelos y vegetación en las fases de exploración, además por la construcción de caminos en todas las etapas ocasionando alteración de laderas y cuencas. A ello se suman las presiones o riesgos de contaminación en las diversas fases de explotación. c): agricultura a escala industrial, como la soya o la quinua en las tierras altas, fuertes efectos devastativos sobre vegetación y suelos, serios efectos de contaminación por agroquímicos. d) colonización desordenada, ocasiona fuertes efectos devastativos y de fragmentación de los ecosistemas, bajo la presión de numerosos asentamientos que inician un proceso de fragmentación creciente y que culmina en situaciones de degradación generalizada de extensas superficies de tierras,

e) también los impactos de la ganadería de reemplazo ocasionan drásticos efectos sobre suelos y vegetación, a lo que se suma la siembra de pastos exóticos, f) el sobrepastoreo ocasiona efectos serios sobre ecosistemas de praderas promoviendo procesos crecientes de erosión de los suelos y en especial el deterioro de las fases de regeneración natural de la vegetación, g) la explotación forestal especialmente sin manejo y regulación, ocasiona impactos en vegetación y suelos tanto por el apeo (caída) y arrastre de los árboles, como por la construcción de caminos y sendas, o la caza furtiva asociada, h) la construcción de caminos, especialmente sin recaudos y regulaciones ambientales, y en zonas de topografía montañosa, ocasionan grave deterioro de laderas, zonas coluviales (al pie de las montañas) y cuencas en general, además los efectos colaterales relacionados con la intensificación de explotación de recursos y ocupación desordenada de tierras, i) la construcción de grandes represas ocasiona la devastación de extensas superficies por inundación masiva y alteración de las condiciones naturales en zonas con inundaciones no totales pero sí prolongadas o permanentes, j) las quemas extensas no controladas pueden ocasionar una degradación crítica de la estructura madura de los ecosistemas, en especial si son incendios de copa que alcanzan mayores temperaturas, además de afectar las fases de regeneración natural.

Ecossistemas y recuperación

(52, 87, 96, 146)

Los ecosistemas modificados o degradados por procesos exfoliativos, deben ser atendidos desde la gestión ambiental por acciones que favorezcan la recuperación o restauración de sus diversos componentes (suelos, vegetación, cuencas, procesos ecológicos, habitats, fauna). Las acciones de recuperación pueden ser procesos muy prolongados, difíciles y costosos. Entre las acciones que favorecen la restauración de los ecosistemas se debe contemplar: el control y regulación para reducir las presiones como talas, quemas o sobrepastoreo, de tal forma que se faciliten los procesos de sucesión y regeneración natural, establecimiento de espacios de exclusión (p.e. para evitar el ingreso del ganado) en las zonas de mayor fragilidad, implementación de acciones de reforestación directa con especies nativas de la zona, controlar la caza para favorecer los procesos naturales de dispersión de semillas, promover sistemas de producción con énfasis en la agroforestería y el silvopastoralismo. Para que se desarrolle de manera efectiva el proceso de restauración de un ecosistema, tiene que haber una activa participación y compromiso de la población local, la cual debe estar conciente que la degradación del ecosistema perjudica su calidad de vida y su desarrollo, y que es un proceso que puede tornarse irreversible. En algunos casos, determinados ecosistemas han sido degradados

hasta un nivel de irreversibilidad, por ejemplo en zonas donde había bosque originalmente y estuvieron sujetas a repetidas quemas y pastoreo a lo largo de varios años, se producen fases de degradación estacionarias o estancadas (pastizales duros, chaparrales y matorrales o coberturas de helechos tipo "chusi" – *Pteridium* sp.) de suelos extremadamente empobrecidos donde la sucesión natural ya no avanza. En estos casos extremos, se tienen sistemas poco productivos, muy pobres en biodiversidad o recursos y que no cumplen servicios ambientales, cuya restauración puede llegar a ser muy costosa.

En otros casos donde se ha afectado de forma especialmente drástica la calidad ambiental, por ejemplo por contaminación, se usa el término remediación, que implica complejos procesos de limpieza y descontaminación de cuerpos de agua o suelos, utilizando diversas técnicas (remoción de contaminantes y su encriptamiento) y tecnologías (bacterias, electrólisis, plantas de purificación).

Ecoturismo

(167, 210)

En su forma más simple es el turismo de la naturaleza que contribuye a la conservación de la biodiversidad y la protección del ambiente. Ecoturismo implica un viaje ambientalmente responsable a áreas relativamente poco alteradas, para disfrutar y apreciar la naturaleza a la vez que promueve la conservación. Tiene un bajo

impacto ambiental y proporciona beneficio socioeconómico a la población local. En este sentido el viaje ecológicamente sensitivo, combina los placeres de descubrir y entender una flora y una fauna espectacular a la vez que contribuye a su conservación. Es parte del denominado turismo "sostenible" en la naturaleza, es decir cualquier actividad que promueva la relación consciente entre las personas y la naturaleza, sin alterar el estado del ambiente que se visita, generando beneficios económicos para la población local y regional.

Los rasgos o requisitos más importantes del ecoturismo se han definido generalmente en los siguientes términos; a) Promueve una ética ambiental positiva y anima a un comportamiento de respeto a la naturaleza, b) No degrada o impacta los recursos naturales o escénicos, c) Se concentra en el valor de conservación, d) Deriva beneficios económicos directos e indirectos hacia los objetivos de conservación de la naturaleza, e) Promueve una participación con equidad y ventajosa de las comunidades locales y las regiones, en las operaciones y beneficios, f) Es exigente en cuanto a la protección, el estado de conservación y la calidad ambiental de los sitios y zonas visitadas, g) El nivel de gratificación de las experiencias se mide en términos de haber contribuido, h) Implica niveles importantes de preparación, motivación y conocimientos, tanto por parte de los guías como de los participantes.

El ecoturista se caracteriza por su alta especialización hacia determinados temas de la biodiversidad e historia natural, requerimientos muy simples (pero seguros) de servicios, y una alta exigencia en cuanto a la calidad ambiental y de los ecosistemas. La principal motivación del visitante está dirigida a lograr un íntimo contacto con la naturaleza en su mejor estado de conservación posible, e incrementar el grado de conocimiento de ésta a partir de una experiencia directa. En esta modalidad se encuentran los observadores de aves, de vida silvestre, fotógrafos de la naturaleza, observadores de orquídeas, etc. En Bolivia el ecoturismo está enfocado principalmente en las áreas protegidas, siendo las receptoras más importantes, el PN (Parque Nacional) Madidi, la Reserva Eduardo Abaroa, el PN Amboró y el PN Noel Kempff Mercado. En general el porcentaje de áreas protegidas con afluencia regular y significativa de ecoturistas es muy bajo. En el mundo existen experiencias extraordinarias de apoyo a la conservación de la naturaleza y que contribuyen a evitar la extinción de especies a partir del ecoturismo y los beneficios económicos que se generan para los países receptores, tal es el caso de las reservas de gorilas en Ruanda en Africa. Existen modalidades de turismo de aventura que no ingresan en el concepto de ecoturismo, pues generan impactos críticos sobre los ecosistemas y la fauna (por ejemplo caza o captura y manipulación de animales para exhibición fotográfica).

El Niño – La Niña

(52, 168, 166, 213)

En los años normales, las aguas superficiales calientes de la corriente del Pacífico son arrastradas por los vientos Alisios que vienen desde el Este, hacia el Oeste (Australia, Oceanía), consecuentemente no sube la temperatura del agua frente a la costa del Ecuador y Norte del Perú, y las aguas frías de la corriente de Humboldt bañan la costa en la superficie llevando grandes volúmenes de nutrientes (que favorecen la pesca en los espacios marítimos de ambos países).

El Niño o técnicamente ENSO ("El Niño Southern Oscillation), es una oscilación climática global que se produce ciertos años a partir de la extensión anormal y prolongada de una corriente marina cálida del Pacífico hacia el sur, que desplaza en las costas de Sudamérica hacia el este, hacia la zona normalmente bañada por la corriente fría de Humboldt, generando una perturbación atmosférica global.

Cuando llega El Niño, los vientos alisios que vienen del Este, se debilitan y los vientos del Oeste del Pacífico se tornan más fuertes y arrastran las aguas calientes superficiales de la corriente del Pacífico hasta las costas del Ecuador y Perú. El debilitamiento de los vientos Alisios estaría relacionado con diversas situaciones de diferencias de presión en las células de circulación atmosférica, de cualquier forma es

todavía un proceso aún poco comprendido. Este desplazamiento de corrientes en el océano Pacífico comienza en diciembre, justamente en la época de Navidad razón por la que recibió el nombre de El Niño. Se ha comprobado que este fenómeno es recurrente aunque no necesariamente cíclico, y que ha venido sucediendo probablemente desde épocas prehistóricas. Las referencias más antiguas provienen de los primeros cronistas y reflejan que los Incas y las culturas de la costa conocían el fenómeno.

Las aguas de las zonas costeras del Perú y Ecuador son invadidas por la corriente cálida del Pacífico, en tanto que la corriente fría de Humboldt permanece profunda y es desplazada hacia el Sur, favoreciendo eventualmente la pesca hacia Chile. El aire caliente ocasiona una mayor evaporación que da lugar a la presencia de masas de aire ecuatorial húmeda que ocasiona que llueva anormalmente en la costa desértica del norte del Perú. Al mismo tiempo, grandes masas de humedad ingresan al continente, aprovechando la debilidad de los Alisios, ocasionando inmensas lluvias en diversas regiones continentales, especialmente de las vertientes orientales húmedas. El proceso ocasiona grandes inundaciones en las tierras bajas y sequías prolongadas en el Nordeste del Brasil o las tierras altas de los Andes. El Niño provocó en Bolivia catastróficas inundaciones los años 1982-1983, 1992-1993, 1997 y 2007. En otras latitudes y regiones se producen también sequías (África,

Indonesia, Australia) reduciéndose la intensidad y regularidad de afluencia de Monzones.

En los últimos 100 años se habrían manifestado 23 Niños y 15 Niñas, de los 10 más poderosos del siglo XX y lo que va del siglo XXI, los cuatro eventos mas desastrosos se han producido a partir de la década de los 80. El Niño es una anomalía cálida (a diferencia de la Niña que es una anomalía o fase fría). El Niño mueve calor, mueve masas de agua y aire cálidos, en función a ello es lógico suponer que el cambio climático y en especial el calentamiento global debería tener efectos decisivos no solo en la recurrencia sino en la intensidad de la anomalía. El calentamiento global estaría ocasionando distorsiones en los procesos de liberación de calor después de un episodio ENSO, ocasionando un acotamiento del ciclo entre un evento y el otro, así como una mayor alternancia con La Niña.

La Niña es un fenómeno notablemente menos estudiado y menos entendido que su opuesto El Niño. Es la "fase fría" de la oscilación ENSO, su afluencia se relaciona con fuertes cambios de presión entre la región de Oceanía y América del Sur ocasionando una intensificación de los vientos Alisios del este, los cuales empujan a la corriente fría del Pacífico o corriente de Humboldt hacia el oeste. La emergencia de sobreabundante volumen de aguas frías en la costa de hecho ocasiona un descenso de las temperaturas del mar de 1°C hasta 3°C por debajo de lo normal (24°C). Las masas de

agua fría son arrastradas al oeste, dando lugar a la aparición irregular de aguas superficiales frías en el centro oriental del océano Pacífico. Al mismo tiempo las aguas y vientos cálidos del Pacífico también son empujados o desplazados más hacia el este (Asia-Oceanía), ocasionando perturbaciones atmosféricas que se traducen en la intensificación de huracanes, tornados y de los monzones, lo que puede ocasionar fuertes inundaciones en diversas regiones del Asia.

La Niña impide por los cambios de presión ocasionados, el normal desplazamiento de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). La ZCIT es un cinturón de baja presión que ciñe el globo terrestre en la región ecuatorial, está formada, como su nombre indica, por la convergencia de aire cálido y húmedo de latitudes por encima y por debajo de la línea del ecuador. Las regiones situadas en la ZCIT reciben precipitación más de 200 días al año (p.e. regiones pluviosas del pie de los Andes). El anormal desplazamiento de la ZCIT durante La Niña, se traduce en grandes lluvias en la región de Centro América y Norte de Sudamérica, al igual que en Bolivia y el sur del Brasil, donde la subsidencia atmosférica bloquea el avance de las masas de aire y se producen lluvias extremas incluso fuera de temporada. Al respecto existen pocos estudios en comparación con el fenómeno de El Niño.

Tanto el fenómeno El Niño como de La Niña (fases de una gran oscilación Sur cálido-fría) pueden

estar siendo influidos por el cambio climático global y su mayor recurrencia viene derivando en una mayor frecuencia de desastres naturales.

Emisiones globales

(7, 166, 159, 81, 102, 113, 174, 175, 176, 177, 192)

De acuerdo a estudios y proyecciones del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA (2007), ya el año 2003, las emisiones de carbono a la atmósfera superaban las 26 mil millones de toneladas/año. Con un ritmo de crecimiento global de emisiones promedio de 4% y el ingreso de países mega-emisores como la China, India o el Brasil, al 2006 se estima un volumen global igual o muy próximo a los 30 mil millones de toneladas/año.

Las emisiones de USA, Canadá, Australia, Unión Europea, Japón, Rusia, países del este de Europa, Nueva Zelanda, países ricos del Asia como Singapur o Malasia, suman un 65% de la proporción de emisiones mundiales. Los países en "vías del mega-desarrollo" como China, India, Brasil y México, alcanzan un nada despreciable 20% de emisiones; en tanto que todos los países realmente pobres de Latinoamérica, África y Asia, escasamente alcanzan un 15% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI). En este contexto, Bolivia sería responsable de menos del 0.1% de las emisiones de GEI en el mundo.

Las emisiones de GEI per capita o por persona, para el bloque de países ricos industrializados oscila entre 19,8 Tn y 8.7 Tn. por persona, comparativamente, en África y Latinoamérica, las emisiones de GEI por persona tienen un promedio de 1.7 Tn., mientras que China e India emiten entre 7 y 4 Tn de GEI por persona.

El año 2006, el crecimiento de las emisiones de los Estados Unidos superaron el 20%, de Japón el 15% y la Unión Europea un 3%. En este contexto, la China y la India hicieron crecer sus emisiones en más de un 80%. Comparativamente el crecimiento de las emisiones de todos los países efectivamente pobres (África y Latinoamérica) no fue superior al 2%. Un dato adicional, ya muy bien conocido, es que USA, Canadá, la Unión Europea, Rusia, Japón y Australia, consumen un 80% de la energía mundial (mayormente combustibles fósiles incluido el carbón), en tanto que llegan a consumir casi el 80% de los recursos y materias primas mundiales.

De acuerdo a Jerry Mahlman del Centro Nacional de Investigación atmosférica de Estados Unidos (102), "no será fácil limitar las emisiones para un mundo adicto a los combustibles fósiles. Hace tres años USA desdén el Protocolo de Kyoto, argumentando problemas de costos. Pero incluso el cumplimiento de lo acordado en Kyoto retrasaría apenas el aumento de los gases de efecto invernadero. Controlar el incremento tomaría 40 Kyotos". De acuerdo a otras estimaciones

científicas, si hipotéticamente se pararan todas las emisiones de GEI en el mundo, aún así deberían pasar varias décadas para solamente estabilizar la progresión del calentamiento global y empezar a reducirla gradualmente.

La cantidad de bióxido de carbono que hoy existe en la atmósfera rebasa el rango natural de los últimos 650 mil años. El cuarto informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) señala con toda claridad que si se quiere mantener el aumento de temperatura promedio global alrededor de los dos grados centígrados en las décadas siguientes, los países más industrializados deben recortar drásticamente sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para el año 2020. Esas reducciones deben ser entre 25 por ciento y 40 por ciento inferiores a los niveles de emisiones que tenían en 1990. El mensaje científico es directo: sin esas reducciones se rebasará el umbral de los dos grados con gravísimas consecuencias. Lo triste es que el mensaje parece no haber sido escuchado.

Empoderamiento

(108, 21, 3, 11, 79 85, 41)

En la actualidad se entiende al empoderamiento (del inglés "empowerment"), como un proceso de ampliación de poder y control de las comunidades sobre sí mismas y su entorno, se pone énfasis en la *autonomía del proceso* para que la posición de las comunidades se fortalezca de manera integral.

También se ha identificado al empoderamiento, como una estrategia política transformadora orientada a desafiar las estructuras de poder excluyentes y un nuevo enfoque para fortalecer la capacidad de las comunidades, para la apropiación gestionaaria de sus espacios territoriales y el acceso a sus recursos. El concepto nació a partir de una visión de género, expresada en foros internacionales con el fin de crear una herramienta que neutralice o debilite las dinámicas de exclusión hacia la mujer, posteriormente se proyecta de manera integral al concepto social de minorías, de pueblos indígenas, pobreza, campesinado, etc. Hablar de empoderamiento, es incidir en la capacidad de toma de decisiones en diferentes niveles, incluyendo la distribución, el acceso a recursos y riquezas, pero también. Por otra parte, ha sido mencionado que la mujer tiene un rol más relevante en la gestión comunitaria (lazos inter-familiares y de reciprocidad) y el resguardo o pervivencia de los valores culturales, que el hombre, el cual estaría mayormente encargado de tareas de política comunitaria y representación ante el estado.

Energía

(22, 38, 52, 61, 89, 141, 142)

Capacidad de los cuerpos o sistemas para producir un trabajo (medido en joules, vatios, o su equivalente en calorías) a través de tareas, reacciones o procesos mecánicos, químicos,

físicos, eléctricos, atómicos, etc. El paso de la energía se explica a través las transferencias de calor de una turbina a un generador, la combustión de energía fósil para hacer funcionar un motor, o través del paso de la energía de la luz solar a las plantas y a lo largo de diversos tramos de las cadenas alimenticias en el mundo natural. El gasto o consumo energético de una persona se mide en calorías o kilocalorías. La producción de energía eléctrica mide la potencia o capacidad instalada, usualmente en Megavatios (un megavatio equivale a un millón de vatios, un vatio equivale a la cantidad de trabajo de 1 julio o joule por segundo, 1 joule equivale a su vez a 0,24 calorías). El consumo o gasto doméstico e industrial de energía se mide en kilovatios hora.

El consumo energético endosomático (energía para el mantenimiento corporal) diario de una persona adulta oscila entre 2000 y 3000 kilocalorías (1 kilocaloría = 1000 calorías), con frecuencia una quinta parte de esta energía se puede convertir en trabajo, el resto se usa para funciones metabólicas, de síntesis proteica, o mantenimiento de la temperatura corporal. Es interesante la apreciación irónica de Martínez Alier (89), quien menciona que en los países ricos, los envases de alimentos informan el contenido calórico en detalle, no para facilitar el cálculo de una dieta suficiente en calorías a un bajo costo, sino para facilitar la extravagancia de gastar mucho dinero comprando pocas calorías para no

engordar. La energía exosomática, o la que está al margen de las necesidades vitales orgánicas, corre otros rumbos de mayor entropía o desorden y con mucha menos posibilidad de control que el uso de energía endosomática, por ejemplo, al margen de las 2.500 kilocalorías que se pueden gastar en vivir, un viaje del hogar a una oficina a 15 Km. de distancia, consume más de 20.000 kilocalorías. En las últimas décadas a pesar de haber aumentado la eficiencia energética industrial, esta supuesta ganancia ha sido superada en mucho por el incremento de la demanda energética en la agricultura mecanizada y la demanda doméstica en todas las ciudades importantes del planeta, pero sobre todo en aspectos relativos al transporte. Un viaje en avión entre Buenos Aires y Francia, consume aproximadamente 70 toneladas de combustible, aunque el avión viaje lleno con más de 350 pasajeros, ello representa un total de 2.000.000 kilocalorías por cada pasajero (200 Kgr. de combustible por 10.000 Kcal.) y esto representa unas dos veces más que el consumo endosomático de una persona todo un año.

Energía y ambiente

(35, 98, 72, 193)

Posiblemente la raíz del problema energético en el país es la falta de un tratamiento estratégico y responsable, pues no existen políticas claras y definidas, todas las acciones tomadas han sido mayormente improvisadas y coyunturales,

haciendo que la matriz energética sea endeble y difusa. Esta matriz en Bolivia se fundamenta mayoritariamente en la producción y consumo de hidrocarburos y gas para fines de transporte, industria y la producción de energía eléctrica (termoeléctrica), también es parte fundamental de la actual matriz la producción de energía hidroeléctrica en plantas y centrales de pequeña mediana capacidad en algunas cuencas cordilleranas. Una pequeña unidad generadora en el valle de Zongo tiene una potencia de 17,5 MW, en tanto que una turbina termoeléctrica (turbina General Electric 6FA GCH 11) instalada por la empresa Guaracachi el año 2007, tiene un potencial de 70 MW. Las pequeñas plantas y represas hidroeléctricas en ríos menores tienen un potencial entre 30 y 70 MW, suficiente para proveer de energía a ciudades intermedias y pueblos circundantes. La capacidad neta promedio de generación o de potencia de las principales plantas hidroeléctricas en el país es (98): Zongo (COBEE) 158 MW, Corani 134 MW, Taquesi 81 MW, en tanto que la capacidad de las termoeléctricas es: Guaracachi 194 MW, Carrasco 101 MW, Valle Hermoso 53 MW, Bulu Bulu 40 MW. En relación al consumo doméstico, en una ciudad promedio del país oscila entre 70 y 800 KW hora/mes, mientras que una industria mediana puede consumir entre 5000 y más de 10.000 KW hora/mes. El 64 % de la energía del Sistema interconectado nacional es producida por

termoeléctricas (mayormente por gas), mientras un 36 % es producida por plantas hidroeléctricas.

La capacidad o potencial total instalado en Bolivia el año 2005 fue de 1.145 MW, en tanto que la demanda de energía en el Sistema interconectado nacional el 2006 alcanzó una potencia máxima de 813 MW (esto es 4.306 GWhora). De acuerdo a la Superintendencia de Electricidad, puede acercarse una suerte de crisis, debido al crecimiento de la demanda interna, principalmente proveniente de proyectos mineros; pero sobre todo por la falta de previsión en la implementación de mayor capacidad o de nuevas plantas hidroeléctricas o termoeléctricas para la generación de energía eléctrica. Esto evidencia que las empresas capitalizadas no realizaron inversiones significativas en el ramo, salvo posiblemente Guaracachi. Por otra parte, uno de los futuros problemas para el abastecimiento de electricidad en el país, es el bajo porcentaje de energía proveniente de las hidroeléctricas y una mayoritaria proporción de termoeléctricas, las cuales funcionan con gas, existiendo limitaciones de producción y abastecimiento por la limitada capacidad de transporte de los ductos. La escasez de gas el año 2007 ocasionó que algunas industrias grandes (SOBOCE, San Cristóbal) hayan recurrido a la importación de diesel como alternativa energética. Por otra parte, menos de un 33% de la población rural cuenta con electricidad lo cual implica una demanda potencial latente.

De cualquier forma, Bolivia no ha tenido hasta el momento crisis de escasez y racionamientos como ha ocurrido en Chile, Argentina o Brasil.

Otra situación crítica desde el punto de vista ambiental se refiere al accionar de la empresa estatal ENDE. Concretamente, parecería que es más fácil promover nuevos procesos de generación de energía con altos costos socio ambientales, antes que impulsar un decidido proceso para participar en el Sistema Interconectado Nacional - SIN (en realidad recuperar su participación que la perdió con la capitalización), esto es incorporarse activa y protagónicamente en la generación, transporte y la distribución. Esto implicaría por ejemplo sacar adelante la reforma del artículo 65 de la Ley 1604 de electricidad, y así lograr la participación del Estado en la cadena de la energía eléctrica, sin embargo se choca con una férrea resistencia del sector privado que pretende no dar concesión alguna al respecto. Otra acción por lo demás tampoco cómoda es pedir o exigir a las empresas generadoras de electricidad la realización de inversiones, que como se sabe solamente fue Guaracachi la que dio señales de invertir en el sector. Si la incorporación del Estado en el Sistema interconectado parecería una exigencia quimérica, el tema de exploración e inversión en energía alternativas ecológicas esta aún mas alejado. Por lo tanto parece resultar más cómodo y fácil para ENDE, recuperar el protagonismo

y fuerza institucional impulsando procesos de elevado riesgo como la represa de El Bala o la geotermia de Laguna Colorada. En ambos casos se aplica una contraprestación negativa el refrán “desnudar un santo para vestir otro”, puesto que tanto en la zona de El Bala como en Laguna Colorada se encuentran los dos más importantes iniciativas y proyecciones de ecoturismo de Bolivia, y que ya están generando importantes beneficios para las regiones y el país en su totalidad. La generación de los proyectos energéticos en dichas regiones deteriorarían o eliminarían en el peor de los casos, las iniciativas de turismo en las cuales participan activamente comunidades indígenas y campesinas. A todo esto se debe adicionar que todo el teje maneje energético que esta realizando ENDE a la cabeza del Ministerio de hidrocarburos y energía, se produce en medio de un vacío de políticas consensuadas con la integralidad de sectores sobre la matriz energética del país.

Algunas cifras interesantes a nivel mundial son: La represa hidroeléctrica mas grande del mundo es “tres gargantas” de la China que tiene una potencia de 24.000 MW, en tanto que la represa Itaipú del Brasil-Paraguay (cataratas Iguazu) tiene una potencia instalada de 12.000 MW (esto equivale a una producción de 93 mil millones de KWhora/año o 93.000 GWhora), siendo que la desenfrenada demanda de energía del Brasil es casi equivalente a una nueva Itaipu cada año, a raíz de

esto ha construido más de una decena de represas medianas y grandes en los últimos 15 años. En la actualidad la capacidad instalada de este país es cercana a los 90.000 MW y su proyección para el 2012 es superar los 124.000 MW de potencia instalada. Las dos represas proyectadas por Brasil en el río Madeira (Jirau y San Antonio) tendrían una potencia de 7.000 MW, en tanto que la del Bala, si por desgracia se llega a construir en el río Beni, llegaría a una capacidad de 2.500 MW. Los reales beneficios de instalar grandes represas no son altos, si se toma en cuenta el costo de inversión, el tiempo de vida útil (que no es grande por la gran acumulación de sedimentos, esto es 25-30 años) y las inversiones en las líneas de transmisión, la energía producida es demasiado costosa, esto sin internalizar (sin incorporar gastos defensivos o de mitigación) los costos ambientales y el impacto negativo sobre otras actividades económicas como turismo o pesca. En realidad los mayores beneficios de construir grandes represas decantan hacia los consorcios consultores y constructores de las obras y de las líneas de transmisión.

En cuanto a las usinas nucleares, las capacidades rara vez superan los 2000 MW, por ejemplo, las Angra de Brasil (I y II) tienen un potencial de entre 1300 y 1600 MW, en tanto que Atucha I de la Argentina no supera los 350 MW de capacidad. El costo de inversión en todos los casos es muy alto y apenas compensa la producción de energía,

que si bien es elevado, considerando la cantidad de combustible (p.e. uranio) utilizado, difícilmente puede excederse debido a los riesgos de accidentes por sobre calentamiento. Además el tiempo de vida útil de una usina nuclear no es mayor (o no debería ser sin incremento de riesgos) a 30 años lo cual reduce la relación costo/beneficio. Si a esto sumamos el tema de los residuos radiactivos en todas las etapas del proceso y los riesgos de terribles accidentes, racionalmente deberíamos rechazar sus posibilidades como opción energética. En las centrales geotérmicas como las que ENDE busca instalar en Laguna Colorada (dentro la Reserva Eduardo Abaroa), la potencia instalada podría oscilar entre 120 y 600 MW, pero el transporte de la energía eléctrica de esa remota región de Bolivia, requerirá una inversión de veinticuatro millones de dólares solo para conectarse al sistema de interconexión eléctrica. A esto se sumarían los costos ambientales por contaminación o el perjuicio al desarrollo del turismo. Estos recursos podrían invertirse en la construcción de pequeñas centrales hidroeléctricas en la vertiente oriental de la Cordillera Andina con similar generación de potencia y evitándose el enorme costo ambiental además del impacto negativo sobre el turismo en dicha región.

Los impactos ecosistémicos y ambientales que ejercen plantas hidroeléctricas medianas (en especial si existe buena regulación del estado y responsabilidad empresarial) instaladas a lo

largo de una cuenca cordillerana, no son ni mínimamente comparables al enorme impacto y riesgo que ocasionan las grandes represas, centrales geotérmicas o aún peor las usinas nucleares. Desde luego que debería pensarse como estrategia al futuro el cambio de centrales termoeléctricas por centrales hidroeléctricas medianas o pequeñas a fin de reducir la dependencia del gas como combustible.

Respecto a otras fuentes de energías alternativas limpias y ambientalmente amigables, los avances en el país han sido extremadamente magros o inexistentes, la energía solar o fotovoltaica no ha sido explorada más allá de pequeños proyectos para uso domiciliario, mientras que no se conocen iniciativas para la producción de energía eólica (por viento) aún considerando el enorme potencial en todo el altiplano. En Europa el potencial de las centrales de energía eólica instaladas, supera los 40.000 MW.

En los escenarios energéticos en los últimos dos años han emergido, el tema de la energía potencialmente alternativa proveniente de los agrobiocombustibles, Situación, que además de no contribuir efectivamente a la emisión de gases invernadero, implicaría a mediano plazo la expansión descontrolada de fronteras agrícolas y la conversión de nuestros ricos bosques en inmensos campos de soya y caña (ver agrobiocombustibles).

Enfoque ecosistémico

(87, 143, 146, 3)

El Principio parte de la base conceptual del ecosistema como elemento integrador de las actividades humanas, es decir admite que el ser humano es parte del ecosistema, por tanto el ecosistema debe ser utilizado bajo la perspectiva de la necesidad de su protección y su uso sostenible. En segunda instancia define que cualquier actividad relacionada al aprovechamiento de los recursos y los impactos o efectos que genera, debe visualizarse en el ámbito de la integralidad del ecosistema y no de forma aislada en sus componentes, enfatizando en la dinámica de los procesos ecológicos esenciales como motor fundamental de la renovabilidad y funcionalidad a largo plazo. Este enfoque es una estrategia para el manejo integrado de las tierras, agua y recursos vivos.

El manejo ecosistémico considera como criterios básicos: la gestión de manejo dentro de los límites de funcionamiento y capacidades de carga, enfatizando en la interrelación y flujos de materia y energía entre los diversos componentes, así como los efectos de las actividades humanas tanto en los diversos componentes como en las interrelaciones que los entrelazan, los efectos multiplicadores, replicativos o de amplificación sobre los diversos componentes e interrelaciones del ecosistema, además la visión ecoregional o de interacción con otros ecosistemas. Por ejemplo, bajo el enfoque

ecosistémico, el impacto del manejo forestal no debe visualizarse simplemente sobre el recurso árbol, o el impacto de la agricultura solamente sobre el suelo. El principio de integralidad del enfoque ecosistémico obliga a desarrollar un análisis mucho más completo y realista, en previsión que los impactos de la actividad forestal sin duda afectarán a las condiciones microclimáticas de los hábitats alterados, a otras especies de árboles y palmeras, lianas, epífitas, diversas especies de fauna, cuerpos de agua o la microbiota del suelos y sus sistemas de micorrizas, etc. En este caso se trata de ver la complejidad estructural y funcional del bosque además de los árboles como fuente del recurso.

Envase ecológico

(23, 38, 64, 142, 106)

Utilización de materiales y formas de presentación de productos comerciales (en especial alimenticios) que ayudan a reducir los niveles de contaminación ambiental global. En el envasado ecológico se evita la utilización de materiales que desprenden materiales tóxicos como metales o ciertos plásticos, o materiales de difícil degradación como los plásticos en general. Los envases ecológicos en general recurren al uso de materiales de fácil reciclado como papel o cartones, también se usan envases de madera, cerámica, o vidrio, los cuales pueden ser reciclados, volver a ser utilizados o dependiendo del diseño que puede ser artístico

o artesanal, pueden ser coleccionados o usados como adornos. Los envases también tienen un cierto carácter ecológico, cuando son retornables, pueden ser reutilizados o se los puede reciclar. El nivel de uso de envases ecológicos es muy bajo, aproximadamente menos del 2% de los productos alimenticios que se pueden ver en los supermercados, tienen envases ecológicos.

Erosión

(52, 66, 119, 47, 146)

Conjunto de procesos externos sobre la corteza terrestre que modifican la forma del relieve, actuando el agua y el viento como agentes erosivos fundamentales, los cuales ocasionan el transporte de los materiales y la sedimentación. Es un proceso natural relacionado con la meteorización de la superficie terrestre, pero que puede agravarse por efecto de las actividades degradativas que ocasionan las actividades humanas sobre la vegetación (talas o desmontes, quemas, sobrepastoreo y cultivos en pendientes) y que se acrecienta en zonas de topografía accidentada por el efecto de la gravedad sobre el arrastre del agua y las partículas. La erosión laminar se denomina al arrastre del agua de sedimentos, por encima de la superficie de un terreno regular o llano, este tipo de erosión puede dar lugar a un proceso más avanzado que es la erosión en cárcavas o canales y de mayor efecto desestructurador del suelo, que puede llegar

a formar barrancas profundas y "badlands" (tierras malas). Las regiones áridas, con escasa cobertura de vegetación, tienden elevados niveles de erosión, situación que empeora si el relieve es montañoso, como es el caso de los valles secos. Aproximadamente un 40 % del país, enfrenta crecientes procesos erosivos, principalmente en las ecoregiones de tierras altas.

Erosión genética

(52, 77, 95, 121, 131, 146)

Pérdida o reducción de los niveles de riqueza genética o de germoplasma, es decir pérdida de genes de una población dada de seres vivos. Por ejemplo si en una región dada, una especie de fauna tiene 10.000 individuos y por causas naturales (epidemia, sequía, etc.) o acción humana (caza selectiva) desaparecen 3.000 individuos, esto incide de forma directa en una pérdida de riqueza genética o erosión, se ha perdido germoplasma de dicha población animal, y por tanto se ha afectado el potencial de variabilidad. En el caso de variedades domesticadas como la papa o el maní, la erosión genética se puede dar por el abandono del cultivo tradicional de ciertas variedades por la expansión del cultivo de variedades comerciales de alto rendimiento. Otro ejemplo de erosión genética, se da a partir de procesos extractivos selectivos intensificados, como es el caso de la tala de los mejores árboles o individuos de Mara u otra especie forestal valiosa, ocasionándose un

"descremado" de la especie. Estas pérdidas de variabilidad por reducción poblacional ponen en riesgo a las especies a partir del fenómeno de "cuello de botella" y deriva genética (por ejemplo selección de ciertos genes indeseables) y eventualmente las sitúa en riesgo de extinción. En cualquier caso, significa una pérdida neta de información o diversidad genética.

Especie

(52, 109, 28, 109, 146)

Conjunto de organismos vegetales o animales que pueden reproducirse entre sí al tener una estructura genética básica produciendo progenies fértiles, comparten rasgos fisonómicos, anatómicos y fisiológicos semejantes, al igual que determinadas pautas de comportamiento en el caso de la fauna. Lo que comúnmente se definen como diferentes "clases" de plantas, se refieren en realidad a diferentes especies de plantas, por ejemplo la mara es una especie, diferente del motacú, del pino de monte o de la kantuta. Las especies de flora y fauna, silvestres o domesticadas, son la base fundamental e imprescindible de los recursos naturales vivos renovables del planeta. Las especies por las potencialidades de uso que le asigne ser humano, se convierten en recursos vivos o de la biodiversidad, y son los reservorios vivientes de la riqueza genética o germoplásmica de la parte viva de nuestro planeta. La extinción de una especie es su desaparición total y definitiva del planeta.

Especies amenazadas

(49, 52, 32)

Son especies de fauna y flora que a consecuencia de diversas presiones e impactos, tienen poblaciones mermadas y su número tiende a disminuir lo mismo que su rango de distribución. En el mundo existen más de 10.000 especies de plantas y animales en franca amenaza, y el número tiende a crecer.

La IUCN considera las siguientes categorías de amenaza: especies en cualquier grupo que soporta impactos y presiones que afectan de manera drástica la supervivencia de sus individuos o poblaciones enteras

Estas categorías, con especial referencia a la fauna de Bolivia, son: a) especies en Peligro de Extinción, prácticamente desaparecida en su rango natural de distribución (titi o gato andino, londra, taruca, suri, paraba de valles secos, paraba jacinta, mamaco), b) especies Críticas, tienen poblaciones muy reducidas y fragmentadas, en proceso franco de disminución (quirquincho, guanaco del Chaco, paraba barba azul, condor), c) especies vulnerables, soportan presiones que fragmentan y reducen sus poblaciones rápidamente y que de no revertir el proceso de perturbación corren el riesgo de ingresar a peligro de extinción (jaguar, marimono, pejiichi, flamencos). Existe una categoría de menor riesgo de amenaza y otra de estado indeterminado por falta de información o

datos. Al momento en el país no se cuenta con una lista difundida de especies de plantas amenazadas. Las especies amenazadas deben gozar de políticas de protección y no deben ser consideradas como recursos potencialmente utilizables, salvo a partir de procesos certificados de efectiva cría reproductiva en cautiverio. En Bolivia existen diversos avances en la categorización de la fauna en rangos de amenaza, pero no se han dado aún intentos sistemáticos para categorizar a las especies de plantas amenazadas. Entre las especies plantas en estado de amenaza en el país destaca: la puya raimondi, yareta, varias especies de queñuas, la palma janchicoco de los valles de Chuquisaca, la Pala Xeroxylon spp. de lo yungas amenazada por la festividad de ramos (tejido de palmas), la mara, el cedro, el palmito silvestre.

Especies endémicas

(49, 52, 71, 136)

Son especies propias y exclusivas de una localidad o región. El endemismo, un concepto esencialmente de distribución espacial o geográfica y enmarcado en la biogeografía ha trascendido lo puramente científico, para adquirir una mayor significancia geopolítica, es decir de fronteras entre países. En sudamérica especialmente se habla de especies endémicas en referencia a aquella que ocurren única y exclusivamente en un país o zona determinada y constituyen en esencia un patrimonio biológico de cada nación y

región. De cualquier forma al ser especies únicas, son de rango geográfico restringido, por tanto deben tener un tratamiento preferencial en las evaluaciones de estado de amenaza y deben ser desestimadas en la posibilidad de ser usadas como recursos.

En Bolivia algunas especies endémicas se encuentran en fuerte estado de amenaza (p.e. la paraba frente roja de los valles secos *Ara rubrogenys* o la paraba barba azul *Ara glaucogularis*). Al momento se conocen los siguientes números de especies endémicas para el país en diverso grupos: 1.500 especies de plantas superiores, 150 helechos, 15 mamíferos, 25 aves, 35 reptiles, 37 anfibios, 34 peces. Sin embargo, se estima que el número de endemismos para Bolivia, considerando plantas y vertebrados podría ascender a más 3.000 especies.

Especies exóticas

(52, 71, 136)

A diferencia de lo que comúnmente se cree (que son especies raras, particularmente vistosas, coloridas, etc.), se refiere a especies intrusas, es decir introducidas o invasoras a los medios naturales de una región, desde regiones o continentes diferentes. La trucha, el pejerrey, la tilapia y la carpa, son especies exóticas de peces introducidas por el hombre para ser criadas como recurso en lagos, lagunas o estanques. En el caso del paiche (gigantesco pez amazónico) se

produjo una invasión accidental al país, desde los criaderos del Perú a través del río Madre de Dios. Se han advertido serios riesgos de afectación a la biodiversidad nativa o local por competencia y depredación. Muchas especies nativas no cuentan con las adaptaciones ecológicas y comportamentales como para evitar los efectos negativos. Otras especies exóticas, invaden regiones naturales espontáneamente, tal es el caso de la liebre (*Lepus sp.*) que ingresó al país y el resto de la región andina hace varias décadas desde la Argentina (donde fue introducida de Europa). En el caso de las plantas se conocen muchos casos, principalmente de malezas, pastos y plantas ornamentales.

Destaca el caso del Pejerrey, introducido en el lago Titicaca hace décadas, esta especie probablemente ocasionó efectos ecológicos drásticos sobre las poblaciones de peces nativos (karachis, ispis, bogas), principalmente por la intensa depredación de juveniles.

En general las introducciones de especies exóticas en diversas regiones del mundo, como ranas, peces e insectos, incluyendo a especies domésticas como perros y gatos (Hawai, Madagascar) o cabras en las islas Galápagos, han tenido efectos devastadores en las faunas y floras de las regiones y países receptores.

Se conoce el alto riesgo que implica la introducción de peces de origen africano como la Tilapia y la

Indicios frecuentes de corte y extracción de madera o leña y de zonas afectadas por quemas extendidas o por sobrepastoreo de ganado.

Para el país existen estimaciones que indican que aproximadamente un 60% de la superficie presenta ecosistemas en buen a regular estado de conservación, en tanto que algo más de un 25% enfrenta graves amenazas.

Ética ambiental

(13, 65, 79, 80, 89, 144, 156)

Ética, proviene del latín *ethicum*, que significa el carácter común de comportamiento, las pautas conductuales y la forma de vida que adopta una colectividad humana. La ética ha sido también definida como la valoración moral de los actos humanos o un conjunto de principios y normas que regulan las actividades humanas. En otras palabras el comportamiento humano en la esfera social se traslada al campo de lo moral. La ética ambiental plantea una nueva relación de conciencia entre las personas y la naturaleza, fundamentado en el simple principio de que el ser humano es parte de la naturaleza y no su dueño, de esta manera se propone la creación de un nuevo orden en los valores humanos extra-sociales, y una nueva racionalidad ambiental sobre la cual se concibe el desarrollo económico y social. La ética ambiental implica un compromiso personal y un involucramiento emocional con la

protección del ambiente y la naturaleza, de esta manera utiliza preceptos referidos a la precaución ambiental, el bien colectivo, y la conciencia transgeneracional. Un elemento fundamental de comprensión de la ética ambiental es que no constituye una obligación legal, y no funciona bajo estímulo de una imposición, es un acto voluntario de observancia y cumplimiento personal o incluso grupal. Los valores aplicados en la ética ambiental varían desde posiciones empresariales que favorecen el ambiente o la salud, y que van más allá de las imposiciones de la normativa, hasta formas conductuales personales, como la reducción de los niveles de consumo y la producción de residuos, la no aceptación de productos que afectan especies o ecosistemas (ropa con pieles de animales silvestres, plásticos, maderas valiosas y amenazadas), preferencia de uso de transporte público o bicicleta, etc.

Eutrofización

(38, 81, 101, 104, 140, 142)

Cambios físico-químicos y biológicos que tienen lugar cuando un cuerpo de agua (lago, laguna, pantano, o río de flujo lento), recibe aportes extraordinarios de nutrientes, principalmente nitratos y fosfatos, los cuales son arrastrados desde zonas con agricultura intensiva y que reciben altos insumos de agroquímicos, o a partir de aguas residuales provenientes de grandes zonas urbanas, sumándose una gran abundancia de

bacterias patógenas. Un agua eutrofizada es un agua contaminada por la sobreabundancia de nutrientes que se acumulan al exceder la capacidad de descomposición microbiológica.

Explotación

(50, 58, 75, 96, 128, 156)

Significa despojar con violencia e iniquidad y hace referencia a modalidades de uso de los recursos o sistemas productivos, que generan altos costos ambientales y de degradación, en función a su intensificación extractiva, deterioro de ecosistemas en extensas superficies, elevados volúmenes de extracción, ocasionando fuertes presiones y procesos de degradación sobre el ambiente y los recursos. Además ocasiona perturbaciones socioculturales, creando un contexto general de insostenibilidad. Los modelos desarrollistas son esencialmente explotativos. Ejemplos de uso explotativo son el cultivo de soya a escala industrial, la ganadería de reemplazo de bosques, la explotación de bosques para elaborar carbón o la caza intensiva de especies de fauna con fines comerciales.

Externalidad ambiental.

(52, 31, 60, 73)

Representan acciones y efectos externos y/o colaterales de acciones de empresas, sectores y personas, sobre el medio social, ecológico o económico. Un efecto externo determinado

puede o no haber sido incluido ("internalizado") en el precio final de un producto determinado (un mineral, petróleo, energía, madera, etc.); la inclusión de la externalidad en los precios depende de los costos de inversión que se han realizado para controlar, reducir o eliminar los impactos y sus efectos dañosos. Por otra parte, si una empresa contamina el ambiente, por ejemplo arrojando residuos a un río, su actividad produce una externalidad negativa sobre quienes habitan cerca o utilizan sus aguas para pescar o regar. Si esta empresa produce un daño ambiental y se permite "ahorrar" los costos de reducción de contaminación, de manera que no indemniza a los afectados, no invierte en la mitigación o en remediación de daños, no invierte en tecnología más amigable al ambiente, etc., entonces no está "internalizando las externalidades" generadas y por el contrario las transfiere ("externaliza") los costos sociales y ambientales hacia el entorno (ecosistemas, recurso) y la gente afectada, en este caso la sociedad y el ambiente son los que pagan o subsidian la externalidad. La dinámica de las externalidades tiene estrecha relación con el principio "contaminador paga" una forma de incentivo comando-control, que establece una obligación retributiva de una empresa para asumir responsabilidades ambientales, aunque fácilmente ha desembocado en la lógica de pago voluntario por derecho a contaminar. Aspectos afines se analizan en los puntos de economía ambiental y modernización ecológica.

F

Fotosíntesis

(22, 52, 75, 146)

Proceso de captación y transformación de la energía radiante o luminosa proveniente del sol, realizada por todas las plantas verdes, algas y bacterias fotosintéticas, para convertirla en energía química en forma de sustancias altamente energéticas como los azúcares y almidones (hidratos de carbono). El proceso básicamente se basa en la captación o secuestro por la planta, de la materia prima fundamental que es el dióxido de carbono (CO₂). Las reacciones bioquímicas implican la presencia de agua que la planta absorbe y el concurso de varios tipos de clorofilas que son moléculas o pigmentos fotosensibles o foto-absorbentes, que reaccionan con la luz y que absorben la energía luminosa solar (y reflejan el color verde típico de los vegetales). La fotosíntesis que es la conversión energética de la luz del sol a azúcares se basan esencialmente en la transferencias de electrones.

Fragilidad ecológica

(5, 81, 87 95, 146)

Se entiende como la condición de alta susceptibilidad a la degradación o deterioro de un ecosistema o hábitat debido a impactos incluso no altamente significativos. La susceptibilidad de deterioro significa el riesgo de fácil rompimiento de determinados patrones de estabilidad de la calidad ambiental o en la estructura del ecosistema o en las dinámicas de procesos ecológicos (ver sensibilidad ecológica). Algunos factores que determinan que algunos ecosistemas o habitats sean altamente frágiles son: Pendientes pronunciadas, inestabilidad tectónica o geológica, suelos lábiles, deleznable o superficiales, ubicación en las cabeceras de cuencas o zona de nacientes de ríos, elevadas precipitaciones pluviales y altos niveles de escurrentía (agua de escurrimiento), terrazas aluviales sujetas a fuertes procesos de socavación e inundaciones, escasa cobertura vegetal con alto riesgo de erosión, cuerpos de agua de superficie no extensa.

Fragmentación

(20, 59, 146, 35, 76, 156, 168)

Proceso de degradación de los ecosistemas principalmente boscosos, que implica el deterioro de la matriz natural del bosque primario y su progresivo reemplazo o sustitución por espacios modificados de cultivos, pastizales sembrados o barbechos. Se produce cuando grandes masas continuas de bosques son disgregadas dando lugar a mosaicos de manchones o fragmentos dispersos de cultivos o pastos y de bosques primarios o secundarios. Los fenómenos de fragmentación se producen principalmente a partir de avances incontrolados de las fronteras agropecuarias y quemadas extendidas. El incremento de la fragmentación ocasiona en sus etapas avanzadas y más críticas el cambio de la matriz original de bosque y el predominio de tierras degradadas donde existen manchones dispersos de bosques a manera de islas.

Los procesos de fragmentación implican pérdida de biodiversidad (habitats, especies) y deterioro de procesos ecológicos como la sucesión natural de la vegetación o en los ciclos de nutrientes. Los fragmentos aislados son altamente susceptibles a la pérdida de biodiversidad y en general desembocan en situaciones de extinción local o extirpación en los diferentes manchones o retazos de bosques, en especial de las poblaciones de

especies que requieren amplios espacios vitales. Entre las zonas que en el país vienen soportando intensos procesos de fragmentación desde hace varios años están, la zona integrada del Norte y Este de Santa Cruz, el Chapare y la zona de Yapacaní, o las zona de Caranavi y la Asunta en La Paz.

Frontera agropecuaria

(66, 14, 52, 47, 35, 71, 72, 76, 98, 169)

Se denomina así al frente de avance de las actividades agrícolas y/o ganaderas, en la cual se produce la modificación de los ecosistemas naturales a agrosistemas y se verifica las mayores pérdidas de biodiversidad. El avance de la frontera agropecuaria avanza lentamente en las zonas de colonización a través de una progresiva fragmentación de las masas boscosas, aunque puede irse intensificando, mientras que avanza de forma devastativa en zonas donde predominan intereses empresariales sobre la explotación del suelo en inmensas superficies, como es en la zona de expansión de la soya y cultivos afines al Noreste de Santa Cruz, donde se utiliza el desmonte mecanizado a gran escala. Este avance puede ser incentivado por un mal manejo de los suelos y la necesidad de buscar nuevos suelos o por una progresiva demanda y grado de inserción de los sistemas productivos, a los circuitos del mercado de productos como soya, arroz, piña,

banana, palmito cultivado. La estimación actual de las tierras cultivadas en el País, oscila entre 2 y 3 millones de hectáreas, de las cuales, casi un millón de hectáreas corresponde a la soya. El avance la frontera agropecuaria ha significado la deforestación de casi 11 millones de hectáreas en los últimos cincuenta años. Existe al momento,

un enorme riesgo de expansión descontrolada de fronteras agropecuarias en diversas regiones del país (Norte de La Paz, Guarayos, Monte San Pablo, Chiquitania, Asunta-Cotacajes, Pando), por efectos de la colonización y la agricultura a escala industrial, esto último incentivado por el IIRSA y los agrobiocombustibles.

G

Ganadería de reemplazo

(17, 19, 35, 36, 71, 76, 127, 169)

Tipo de sistema de producción explotativo que ocasiona grandes devastaciones del bosque tropical con enormes pérdidas de biodiversidad a escala regional, como es el caso de la Amazonía. Se produce el reemplazo de grandes extensiones de bosques por pasturas introducidas o exóticas, que son sembradas para fines de cría de ganado mayormente vacuno. En general se caracterizan por su baja productividad y rendimiento en especial a mediano plazo, llegando solo a soportar, después de unos años, reducidos hatos en grandes superficies de terreno (una unidad animal /5 hectáreas). Con todo, Brasil tiene un hato de más de 50 millones de cabezas en la Amazonía, siendo uno de los mayores exportadores de carne en el mundo, paralelamente los desbosques se van incrementando al igual que las tierras abandonadas por muchos ganaderos. Estas zonas de pastoreo, en general tienen una sostenibilidad

incierta, luego de unos 10 a 15 años por la pérdida de fertilidad de suelos y pasturas, obligando al productor a realizar nuevas aperturas y devastar mayores superficies de bosques o alternativamente hacer altas inversiones en fertilizantes y renovación de pastos. En la región de Pando se ha incrementando en los últimos diez años este tipo de uso explotativo de la tierra, contradiciendo de forma abierta las disposiciones del Plan de Uso del Suelo de dicho departamento y ocasionando una profunda alteración de los frágiles suelos ácidos y susceptibles a la laterización (formación de costras ferrosas o "cascajos").

En los últimos años en el Brasil se ha incrementado la productividad y sostenibilidad a partir de inversiones de pasturas y ganado mejorado, aspectos a los que se ha volcado la investigación y experimentación en agropecuaria tropical en dicho país, sin embargo y con todo lo hasta el momento alcanzado, los supuestos avances no compensan las enormes pérdidas de biodiversidad y recursos forestales maderables y no maderables.

Gases: efecto Invernadero

(166, 16, 7, 102, 95, 113, 159, 174, 175, 176, 178, 196)

Los gases del Efecto invernadero constituyen los motores del fenómeno de calentamiento global, siendo estos: Dióxido de carbono (CO₂), Monóxido de carbono (CO), Ozono (O₃), Metano (CH₄), Oxido nitroso (N₂O), Dióxido de azufre (SO₂), Cloro fluorocarbonos (CFC), Perfluoro cloro carburo (PFCC), Hidrocarburos volátiles y Agua (H₂O). La concentración de CO₂ a inicios del siglo XIX era de 280 partes por millón (ppm.), en tanto que en el 2006, llegó a ser de 380 ppm., es decir una acumulación como nunca antes registrada en los últimos 400.000 años del planeta, incluyendo los intensos episodios volcánicos del pleistoceno.

Esta acumulación exponencial del CO₂ a partir de emisiones industriales y desbosques, es el principal responsable de este efecto, que se traduce en el calentamiento global que sería el principal inductor del denominado Cambio climático global, que ya ha sido evidenciado científicamente y se prevé recrudezca en los próximos años. En el efecto invernadero, la luz solar es absorbida y convertida en radiación infrarroja, parte de la cual escapa al espacio exterior, los gases invernadero crean una suerte de campana aislante que evita o

dificulta dicho escape, con lo cual la temperatura en la troposfera aumenta, amenazando la salud del planeta. Con todo, el CO₂ no es el villano mayor, pues es ampliamente superado por los CFC's, los óxidos de nitrógeno, y el metano, en cuanto a la capacidad para atrapar el calor.

Investigaciones recientes indican que el dióxido de azufre al formar aerosoles de sulfato tiene la capacidad de contribuir en la reducción del efecto invernadero al favorecer la condensación de nubes y así reflejar la radiación, de cualquier forma su concentración en la atmósfera es muy baja (menos del 4%) y en los últimos 30 años sus emisiones se han reducido.

Gases - CFC y sustitutos

(38, 52, 81, 95, 142, 196, 197)

Los CFC (Cloro fluoro carbonos) son gases industriales derivados de gases sencillos como el etano o el metano, donde los átomos de hidrógeno han sido sustituidos por átomo de cloro, flúor o bromo. Han sido usados hasta hace pocas décadas en sistemas de refrigeración, espumas plásticas, disolventes, propelentes de sprays, etc. Hasta fines de los años 70 se emitían a la atmósfera unos 1000 millones de toneladas anuales. En 1973 se descubrió que debido a su largo tiempo de permanencia en la atmósfera (hasta 380 años) eran transportados

a la estratosfera donde iniciaban reacciones en cadena al reaccionar con las moléculas de peróxido de oxígeno (ozono) destruyendo precisamente la capa o cama de ozono. En 1987 a partir del protocolo de Montreal se establecieron medidas progresivas para su retiro de los procesos industriales. Son fuertes gases invernadero por su composición poliatómica y su alta capacidad de absorber el calor (16.000 veces mayor a la del CO₂). A raíz de las medidas internacionales para eliminar el uso de los CFC, se buscaron compuestos sustitutos que no dañen la capa de ozono, por ejemplo hidroclorofluorocarburos (CFC) y los hidrofluorocarburos (HFC), en los cuales la presencia del átomo de hidrógeno sigue tornándolos muy inestables, además preocupa la presencia del cloro que en cierta medida reacciona también con el ozono. La gran crítica a los HFC es su contribución al efecto invernadero, pues su producción se ha incrementado exponencialmente en los últimos 20 años, llegando a representar hasta el 15% de las emisiones de gases de efecto invernadero o GEI. Otros sustitutos industriales menos reactivos de forma directa con la capa de ozono como los perfluorocarburos, tetrafluoruros de carbono o el perfluorometano, tienen el gran inconveniente de permanecer increíbles tiempos en la atmósfera (miles de años) y tener una gran capacidad de absorción de calor, por lo que su contribución al calentamiento global es en extremo elevada.

Gases – compuestos orgánicos volátiles (PAH: hidrocarburos aromáticos policíclicos)

(2, 95, 101, 106, 135, 151, 152, 178, 175, 193)

Provenientes de la combustión de la gasolina vehicular, los más importantes son los alcanos, alquenos, isoalcanos, cicloalcanos y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH), de los cuales los más comunes son el etil benceno (fracción BTEX), estireno, benceno, tolueno, y el formaldehído (formado por foto-oxidación). El contacto prolongado con estas sustancias produce irritación del tracto digestivo y lesiones epiteliales en el pulmón dando lugar a cuadros edemáticos y de neumonitis. Incluso la exposición constante a vapores de la gasolina se ha asociado a afectaciones de la médula ósea, aberraciones cromosómicas y deterioro sanguíneo (leucocitopenia). Los hidrocarburos aromáticos policíclicos producen efectos depresores del sistema nervioso central, debilidad muscular, e insuficiencias hepatorenales, siendo su potencial cancerígeno su efecto más drástico.

Gases-contaminantes urbanos

(2, 38, 81, 95, 149, 151, 152, 178, 175, 193)

En algunas bibliografías se denominan aeropoluentes, y sus principales emisores en nuestro país se concentran en las ciudades, excepto en la época de quemas que provienen de regiones rurales. En

nuestras ciudades se da tanto la contaminación de tipo reductor (por combustión incompleta y con predominio de azufre y material particulado), como la contaminación de tipo oxidante (con presencia de hidrocarburos volátiles, óxidos de nitrógeno y oxidantes fotoquímicos). La intensa radiación solar en ciudades como La Paz y El Alto e incluso en Cochabamba, da lugar que la concentración de contaminantes fotoquímicos sea particularmente elevada.

Los principales aero-poluentes registrados a partir de investigaciones y monitoreo en las ciudades grandes del país (151), son: el óxido nitroso (N₂O), el óxido nítrico (NO) genéricamente conocidos como NO_x, el monóxido de carbono (CO), el dióxido de carbono (CO₂), el dióxido de azufre (SO₂), los materiales particulados, Ozono (O₃) y los Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH). Todos estos han sido además clasificados como gases de efecto invernadero o GEI.

Los gases más nocivos por sus altas concentraciones son los poluentes, CO, NO_x, el SO₂, el Ozono troposférico y los materiales particulados (humos negros, hollines). En general, todos ellos ocasionan en mayor o menor grado los siguientes cuadros: Rinitis y síndrome asfítico de la vía aérea superior ocasionado por la inhalación masiva o constante de gases irritantes y más solubles (HCl), enfermedades pulmonares obstructivas, edema pulmonar no cardiogénico por inhalación de gases insolubles, síndrome de disfunción reactiva

de la vía aérea superior, hipersensibilidad e hiper-reactividad bronquial por constricción ante elementos tóxicos (ver contaminación atmosférica).

Gases-Dióxido de carbono (CO₂)

(166, 101, 106, 95, 149, 178, 175, 193)

Gas incoloro e inodoro, parte fundamental de la atmósfera terrestre. Es la base de la vida en la tierra como parte fundamental de la fotosíntesis de las plantas y emitido por la respiración de todos los seres vivos o la combustión y descomposición de la materia orgánica.

Su tiempo de permanencia en la atmósfera es muy grande, esto es entre 50 y 200 años. Los seres vivos de océanos y continentes liberan anualmente a la atmósfera 150.000 millones de toneladas de CO₂. Su concentración en la atmósfera del planeta se ha incrementado a más de 380 ppm el año 2006, siendo uno de los principales causantes del efecto invernadero o calentamiento global. La cantidad actual de CO₂ es mayor que en cualquier época en los últimos 400.000 años. Las principales fuentes de emisión de CO₂ después de la segunda guerra mundial han sido las centrales térmicas en base a carbón, las millones de industrias de todas las dimensiones (mayoritariamente concentradas en los países desarrollados), los parques automotores mundiales y el consumo de combustibles fósiles, y las combustiones provenientes de la tala de bosques para fines agropecuarios y grandes incendios

forestales en todos los continentes y latitudes. Quemar tres toneladas de combustible fósil (media anual por persona en países desarrollados a partir de vehículos - calefacción - aire acondicionado) significa generar 10 toneladas de CO₂.

Gases – Dióxido de azufre (SO₂)

(101, 149, 151, 152, 95, 166, 178, 175, 193)

Es un de los gases más comunes producidos en la quema de combustibles como carbón, diesel o gas natural. Su concentración en la atmósfera es inferior al 4 %. Es un gas muy irritante y es capaz de reaccionar con diversos materiales particulados del aire, incrementándose su capacidad de ocasionar daños a la salud de las personas. El ingreso de este dióxido es mayor en los pulmones cuando se respira por la boca. Cuando es inhalado, se disuelve en la pared pulmonar formando sulfito o bisulfito, el cual se distribuye rápidamente en el organismo, siendo su primer efecto la constricción bronquial y sobre secreción de las mucosas. Esto es acompañado por alteraciones de la función pulmonar y un aumento de la resistencia al flujo del aire.

En términos generales, al ser un gas irritante afecta las mucosas del sistema respiratorio produciendo tos irritativa asfíxica, bronquitis crónica y bronco-constricción, afecciones neurológicas, dermatológicas y de los ojos. Ocasiona una agudización de bronquio-constricción asmática, siendo las personas que padecen asma o son

susceptibles a esta, las más afectadas. En casos de exposición prolongada además de ocasionar lesiones en las células del aparato respiratorio, se producen daños neurológicos y cardiovasculares severos. Al mismo tiempo, el dióxido de azufre es el gas responsable de las denominadas lluvias ácidas que se producen al reaccionar el dióxido de azufre con el agua y dar lugar al ácido sulfúrico, reacción que desafortunadamente en cierta proporción también se llegan a producir en la superficie alveolar ocasionando una mayor irritación por contacto con el ácido. Fue considerado como de efecto invernadero, pero se conoce que su presencia podría de alguna forma influir en la reducción de ingreso de radiación a la superficie de la tierra a partir de los sulfitos formados secundariamente que actúan como centros de condensación para la formación de nubes.

Gases - Materiales particulados o partículas suspendidas

(149, 151, 152, 3, 101)

Corresponden a mezclas complejas de sustancias sólidas, líquidas y gases, formados en la combustión incompleta, es el típico humo negro de los escapes de automotores. Básicamente son partículas de hollín o humo que han sido descritos ocasionalmente como "collares de perlas negras". En general tienen entre 10 y 2,5 micrones (un micrón equivale a la milésima

parte de un milímetro), pero incluso pueden haber micropartículas menores a 0.1 micrones de diámetro. En el país existe reglamentación para material particulado (PM) de 10 micrones, pero no existe reglamento para partículas menores, por ejemplo hasta 2.5 micrones. Las partículas con un tamaño menor a 5 micrones pueden fácilmente alcanzar los alvéolos pulmonares y pasar al torrente circulatorio. Al producirse una alteración del flujo turbulento de la mucosa traqueo-bronquial, contribuyen a incrementar la vulnerabilidad, recurrencia y cronicidad de las enfermedades respiratorias, agudización de cuadros asmáticos hasta síndromes pulmonares obstructivos crónicos. Casos más graves bajo condiciones de exposiciones prolongadas (por ejemplo vendedores, guardias de tránsito) pueden desembocar en enfisema pulmonar, fibrosis inducida o cáncer pulmonar. Contribuye en la reducción de la expectativa de vida en personas que padecen afecciones respiratorias. Una peculiaridad de estas partículas, es que en general no actúan solas, sino que se asocian a otros compuestos en complejas reacciones físico-químicas. En la ciudad de La Paz los índices encontrados por Swisscontact sobrepasan en más de un 100% los límites de la OMS (50 microgramos por m³). Un aire con una concentración de material particulado 0-50 microgramos/m³ se considera buena, 51-100 moderada, 100-200 insalubre, 200-300 muy insalubre, 300 a 500 peligroso.

La partículas de humo (hollín) que salen de los escapes especialmente de vehículos a diesel, pueden fácilmente cubrirse en su superficie porosa de compuestos orgánicos volátiles también productos de las emisiones (hidrocarburos aromáticos polinucleares), de esta forma se torna en una partícula "aceitosa" e impermeable. Es decir las partículas (de hidrocarburos) actúan como núcleos de atracción en las cuales se adhieren las moléculas de otras sustancias. En esta condición las reacciones químicas que se producen especialmente con el azufre llegan a formas complejas de sales hidrosolubles sobre las partículas, las cuales pueden fácilmente ingresar al tracto respiratorio y a la sangre. Estos complejos altamente tóxicos han sido denominados "cocktails". Según algunos investigadores, los "collares de perlas de hollín" son las partículas malditas, puesto que son porosas y su superficie puede absorber y adsorber gran cantidad de compuestos inorgánicos y orgánicos oxidados. Las partículas del humo de los escapes de motores Diesel contienen un compuesto químico llamado fenantraquinona (FQ) que puede perjudicar la capacidad de las arterias para regular el flujo sanguíneo a la médula ósea. Investigaciones han hallado que la FQ reduce la capacidad de los vasos sanguíneos mayores para relajarse y que la exposición a la contaminación por partículas podría empeorar enfermedades cardiovasculares en ciertas personas.

Gases – Metano (CH₄)

(101, 149, 151, 152, 95, 166, 178, 175, 193)

Es uno de los principales gases de efecto invernadero (GEI), cuya molécula está formada por un átomo de carbono y cuatro de hidrógeno (CH₄) y es un gas inodoro, incoloro y altamente inflamable. Se genera principalmente a partir de fermentación anaeróbica (en ausencia de oxígeno), por ejemplo en procesos industriales como la elaboración de etanol o a partir de emanaciones de pantanos o rellenos sanitarios de basura. Una de las principales fuentes de emisión de este gas son los arrozales bajo inundación, tanto por efecto de las bacterias asociadas a los cultivos como por emisiones de las mismas plantas. Se produce así mismo de escapes de depósitos naturales y por el ganado. El ganado vacuno es un productor por excelencia de metano (una vaca en promedio produce 200 gr. de metano al día), considerando que en el planeta existen alrededor de 1.300 millones de cabezas de ganado vacuno, la cantidad de metano que produce el hato mundial supera 200 millones de toneladas de metano al año.

Contribuye en un 16% al calentamiento global (comparado con el CO₂ que contribuye con un 60%), sin embargo la cifra es alta si consideramos que su concentración en la atmósfera es apenas de 1 / 200 partes de la del CO₂. De cualquier forma su presencia en la atmósfera significa una elevada retención de calor, y esto se debe a que

su molécula, en función a sus enlaces hidrógeno, absorbe la radiación (calor) veinte veces más que el CO₂. Esto hace que su efecto invernadero sea 30 veces más fuerte que el CO₂. De cualquier forma, su tiempo de permanencia en la atmósfera es relativamente corto (12 años) comparando con la del CO₂ que varía entre 50 y 200 años. El metano también genera efectos negativos indirectos sobre la capa de ozono estratosférica al generar vapor de agua al descomponerse, vapor que origina las denominadas nubes polares estratosféricas, las cuales son en parte responsables del deterioro de la capa de ozono. Por sus reacciones químicas favorece al contrario, la acumulación de ozono troposférico contaminante.

Gases – Monóxido de carbono (CO)

(101, 149, 151, 152, 95, 166, 178, 175, 193)

Un gas producido en diversos tipos de combustiones de motores o industriales. Es altamente tóxico, pero no produce fenómenos irritativos o lesiones locales propiamente, es mas bien un gas asfixiante y puede ocasionar efectos sistémicos a partir de la absorción por la sangre. Básicamente interfiere con la cadena respiratoria a nivel de los tejidos y ocasionar hipoxia (baja concentración de oxígeno hacia los tejidos) agudizando enfermedades cardiovasculares e incluso sobre el sistema nervioso central. A medida que se incrementan las concentraciones en la sangre (de 2.0 a 5.0 microgramos/cm³), los efectos pasan de

disfunciones psicomotrices a cambios drásticos en la actividad cardiovascular y respiratoria. La forma en que el CO actúa es combinándose con las moléculas de hemoglobina de la sangre y formar un complejo molecular llamado carboxi-hemoglobina. Esto se produce debido a que la hemoglobina tiene hasta más de 200 veces de reactividad con el CO que con el oxígeno, esto significa que el CO es un potente competidor con el oxígeno, produciéndose entonces una baja capacidad de la sangre para transportar oxígeno y consecuentemente se dan fenómenos de hipoxia, que en casos extremos ocasiona la muerte. Claramente puede producirse el mismo fenómeno con la mioglobina de los músculos y el corazón, dando lugar a lesiones musculares o paro cardíaco. Se conoce que individuos con enfermedades cardiovasculares, respiratorias o anemia pueden experimentar efectos de salud más severos (151, 152).

Gases - Óxidos de nitrógeno (NOx, nitroso y nítrico)

(101, 149, 151, 152, 95, 166, 178, 175, 193)

Los mayores responsables del efecto invernadero, unas 200 veces más crítico que el CO₂, pues precisamente absorben el calor doscientas veces más que el CO₂, además de tener un tiempo de permanencia de hasta 150 años en la atmósfera. Ambos se encuentran en elevadas concentraciones en sectores con intenso tráfico vehicular y zonas

industriales. Estos gases, producidos en la combustión de motores, tienen un intenso efecto irritante de las vías respiratorias, exacerbando el asma e incrementando la vulnerabilidad a infecciones respiratorias comunes bacteriales o víricas. Se producen lesiones en los neumocitos o células epiteliales ciliadas de los bronquios y la reducción de los macrófagos. Es decir afecta el sistema de defensas al nivel alveolar. Los óxidos nitrosos pasan de los alvéolos a la sangre formando la nitrosil-hemoglobina la cual tiene un efecto similar al de la carboxi-hemoglobina, reduciendo la capacidad de la sangre de transportar oxígeno. Bajo exposiciones e inhalación prolongada ocasiona falta de aliento, fatiga y edema pulmonar. Una de sus particularidades es que en presencia de la luz del sol ("fotólisis") reacciona con hidrocarburos y da lugar a ozono que es un contaminante fotoquímico. El dióxido de nitrógeno es el culpable esencial de la mayor contaminación atmosférica en la ciudad. Los niveles permitidos de dióxido de nitrógeno según la Ley del Medio Ambiente son de 40 microgramos por metro cúbico, y según la normativa de la OMS, 30 microgramos por metro cúbico. Según Swisscontact es el responsable del humo marrón que impide la visibilidad ciudadina.

Gases - Ozono (O₃)

(95, 101, 151, 152, 95, 166, 178, 175, 193, 196, 197)

Es el ozono troposférico (no el estratosférico de la capa de ozono), se considera un contaminante

secundario no emitido de forma directa. Es producido en la parte baja de la atmósfera como consecuencia de los procesos de oxidación fotoquímica (en presencia de luz solar) por reacción entre hidrocarburos y el dióxido de nitrógeno, el cual es producido en diversas formas de combustión (Ver gases-óxidos de nitrógeno), siendo su principal fuente de este contaminante. Otros elementos nitrogenados que dan lugar este tipo de reacción son los nitratos de peroxiacilo o el nitrato de peroxiacetilo (PAN).

La producción de ozono contaminante es más intensa en las horas del medio día cuando la intensidad de incidencia solar es máxima. De acuerdo a los estudios de Swiss contact (151), el ozono troposférico es un elemento preocupante en la contaminación de la ciudad de La Paz: "Su ciclo se inicia con los contaminantes arrojados por los motorizados como el dióxido de nitrógeno en la zona Central y se dirige a las zonas periféricas altas donde por la intensidad del sol se transforma en ozono, y por la noche vuelve al centro como dióxido de nitrógeno". En algunas épocas del año la concentración de este gas ha excedido los límites máximos anuales de la norma (50 microgramos por m³).

Es un potente irritante del tejido pulmonar, alcanzando fácilmente los bronquiolos pulmonares y conductos alveolares, al ser un oxidante muy fuerte, ocasiona lesiones celulares. Los ácidos grasos poli-insaturados de las membranas de

las células que recubren las vías respiratorias reaccionan fácilmente con el ozono, a partir de sus enlaces químicos, dando lugar a diversas sustancias de regular toxicidad, como aldehídos o hidroperóxidos. Estas reacciones dan lugar a la propagación de radicales libres (moléculas simples como el hidroxilo OH, o átomos aislados muy reactivos químicamente) que incrementan las lesiones celulares por oxidación.

Las lesiones celulares en las mucosas provocan una respuesta inflamatoria, mayor permeabilidad epitelial y una consecuente constricción bronquial. Los efectos más comunes en situaciones de prolongada exposición en zonas de intenso tráfico vehicular son irritación ocular, nasal y faringolaríngea, reactividad traqueo bronquial, cefaleas y disfunciones pulmonares. Es manifiesta la reagudización de cuadros asmáticos. Sectores más vulnerables son personas de la tercera edad y niños, además de personas con afecciones broncopulmonares y cardíacas.

Genes "terminator"

(153, 77, 97, 82, 114, 133)

Son genes perversos, corresponden a formas transgénicas de variedades y semillas, conocidas con los nombres de "Terminator", "Verminator", "Traitor" y otros. Es una de las formas más perversas que han desarrollado las grandes compañías de semillas y laboratorios de ingeniería genética en el mundo. El proceso fue iniciado por

la compañía semillera de Estado Unidos Delta and Pine junto con el Servicio de Investigaciones agrícola-USDA, llegando a presentar inclusive ambas instancias el año 1998 una solicitud de patentamiento (153).

La finalidad de estas formas, es incapacitar genéticamente a las semillas producidas de una determinada variedad comercial patentada, para que no puedan germinar, obligando al productor a comprar nuevamente la semilla patentada de la empresa productora, pues de nada le sirve guardar las producidas en su cosecha. El negocio perverso favorece a las empresas transnacionales de semillas y afecta directamente la seguridad alimentaria y especialmente a los fondos de reposición de los agricultores. La tecnología "Traitor" es igualmente perversa, y consiste en la posibilidad de reutilizar las semillas transgénicas "Terminador", a costa de adquirir los "activadores" específicamente producidos por la empresa proveedora de las semillas. Estos activadores son agrotóxicos que funcionan como señales o inductores genéticos. Otros genes introducidos en diversas variedades comerciales, producen antibióticos específicos o generan resistencia especial a determinados antibióticos, su inclusión busca facilitar la identificación del gen transgénico, con fines del cobro de las regalías que su uso implica, o someter jurídicamente a productores que cultivan transgénicos sin haber pagado los derechos respectivos. Muchos

productores de Canadá, en los primeros años del 2000, que no usaron transgénicos, vieron contaminados sus campos de maíz normal con polen de transgénicos transportados desde muchos kilómetros, y fueron condenados a pagar por "uso indebido" de tecnologías patentadas y obligados a incinerar sus cosechas (114).

Germoplasma - Genes

(131, 77, 82, 153, 71, 98, 169)

Término técnico que hace referencia al material genético molecular intracelular (genes) con potencial de variabilidad, de un individuo, de un grupo de individuos o una población. Este material es responsable de contener toda la información biológica susceptible de ser transmitida en la reproducción (heredada), o transferida por vías experimentales (p.e. ingeniería genética). El conjunto total de genes o genoma de una especie o individuo es el germoplasma. El genoma humano tendría alrededor de 22.000 genes.

El germoplasma, principalmente de especies y variedades vegetales domesticados, puede ser conservado in situ (en los ecosistemas naturales) o en los bancos de germoplasma. En el país, funcionan varias instancias entre privadas y estatales que manejan recursos genéticos en forma de germoplasma (datos hasta el 2006). Entre las privadas están PROINPA (Toralapa), Simón I.Patiño, CIFP (Pairumani), FAN (orquídeas), SEMEXA, HEDECOM. Entre

las universidades se cuentan varias: UMSS, UMSA (Belén), UAGRM (El Vallecito), UTO (Condoriri), UNAMAZ. El estado a partir de las instancias departamentales (SEDAG) maneja algunas estaciones experimentales, como San Benito, Chinoli, Iscayachi. La falta de recursos han afectado la sostenibilidad y efectivo funcionamiento de algunos de estos centros de manejo de recursos genéticos.

Gestión ambiental

(10, 54, 64, 70, 83, 95, 142, 160, 164)

Se refiere al conjunto jerarquizado de acciones y decisiones planificadas para una región o territorio, orientadas a la protección del ambiente, la conservación de la biodiversidad y el uso sostenible de los ecosistemas y recursos, que contempla las acciones que se deben realizar, cuándo y cómo llevarlas a cabo, así como la selección de opciones y prioridades. Entre los aspectos relevantes que incluye la Gestión ambiental están: a) la formulación de políticas, b) normas, regulaciones e instrumentos de aplicación, c) establecimiento de sistemas de previsión e incentivos, d) la planificación estratégica, e) la solvencia institucional, f) la salud ambiental, g) la participación social amplia, h) la comunicación y educación ambiental, e i) el fomento a investigación científica aplicada. La aplicación de acciones en este conjunto de aspectos se deben encaminar a lograr la máxima

racionalidad, coherencia, solvencia y equidad, en el proceso de toma de decisiones y la coordinación de labores inter-trans-disciplinarias, todo ello en las perspectiva de proteger el ambiente, conservar la biodiversidad y mejorar la calidad de vida.

Globalización

(3, 21, 60, 73, 74, 89, 133, 159, 164)

Término controversial que implica la apertura mundial o global a los procesos de intercambio de información, innovaciones tecnológicas de la información, comercio internacional y expansión de los radios de acción de las empresas transnacionales, consolidación de los tratados de libre comercio, y mayores facilidades de transportación de personas y bienes. La globalización puede también definirse como el crecimiento de la actividad económica trascendiendo las fronteras nacionales y regionales. Encuentra su expresión en los movimientos crecientes de bienes y servicios, a través del comercio y la inversión. Una fuerte discusión sobre la globalización tiene que ver precisamente con la integración corporativa de bienes, recursos, capitales, trabajo y servicios. Las críticas a la globalización han sido y son extensas (21, 89), se denuncia por ejemplo que la globalización se estructura de acuerdo a los intereses y proyecciones de las grandes organizaciones económicas mundiales (OMC, FMI) y las grandes empresas transnacionales. También se ha denunciado

que la globalización, promueve un estilo de desarrollo que va en contra de los objetivos de la sostenibilidad, donde los problemas ambientales son minimizados, las externalidades se transfieren entre países y se transmiten a las generaciones futuras, promoviendo un desarrollo con elevados costos ambientales.

La globalización por su capacidad expansiva, está ciertamente generando elevados riesgos hacia un incremento en los ritmos de sobre-explotación de los recursos naturales, renovables y no renovables y la degradación del medio ambiente. Existe también una alerta sobre los riesgos de la globalización sobre los patrimonios culturales, intangibles de las naciones, las prácticas y conocimientos tradicionales, los cuales, que en muchos casos constituyen relictos pervivientes, pueden llegar a desaparecer, absorbidos por la cultura global caracterizada por el sello occidental. En el sentido cultural, mucho se habló hace unos años sobre el concepto de "aldea global" la cual se caracteriza por una homogenización de conocimientos y patrones culturales, principalmente en base al flujo de información facilitado. Desde el punto de vista político se ha manifestado que la globalización limita la capacidad de los Estados-Naciones para generar y desarrollar sus políticas autónomas, avasallados por el efecto de los capitales e preeminencias transnacionales. La globalización también ha servido como un

vehículo para plataformas mundiales de lucha y resistencia en contra del avance de las lógicas de comercio internacional o el fortalecimiento de sistemas y redes de áreas protegidas.

Gradientes de uso e impacto

(5, 14, 33, 58, 83, 95, 140, 146, 156)

Las actividades humanas ocasionan diversos impactos sobre los ecosistemas y sus recursos, de acuerdo a su modalidad e intensidad de intervención. Un ejemplo de gradiente de menor a mayor impacto en regiones boscosas, sigue la siguiente secuencia:

- ecoturismo de baja intensidad e investigación científica (usos indirectos de muy bajo impacto)
- recolección eventual de productos naturales (p.e. recolección indígena)
- turismo recreativo en grandes grupos
- caza y recolección frecuente o regular
- extractivismo a gran escala (extracción de la castaña)
- tala forestal eventual (forestería comunal)
- agroforestería de alta cobertura o caficultura de sombra
- silvopastoralismo de baja escala
- agricultura migratoria indígena
- silvicultura de reemplazo o monotización de bosques

- exploración hidrocarburífera
- explotación forestal selectiva (dirigida a una o pocas especies) explotación forestal no selectiva (dirigida a un alto número de especies)
- agricultura migratoria en zonas densamente pobladas
- explotación forestal para elaboración de carbón
- minería a cielo abierto (muy devastativo pero localizado)
- explotación forestal a tala rasa (muy devastativo, normalmente abarcando grandes espacios crecientes)

- agricultura intensiva de monocultivos a escala industrial (muy devastativo y ocupando extensas superficies)
- ganadería de reemplazo en grandes extensiones (muy devastativo, ocupando grandes superficies)

Las actividades menos impactantes sobre los ecosistemas y el ambiente en general, como la recolección indígena o el ecoturismo, apenas ejercen efecto sobre los suelos, vegetación o en la fauna. En el otro extremo, la minería a cielo abierto, la agricultura a escala industrial de la soya o la ganadería de reemplazo, ejercen efectos de devastación total de los ecosistemas y una transformación absoluta del paisaje.

H

Hábitat

(136, 146, 52, 87, 95)

Jerarquía de descripción de la naturaleza que ha sido descrito como un segmento o parte diferenciada del ecosistema, con el que se relaciona de manera específica alguna especie de flora o fauna, o un organismo en particular, involucrando aspectos no bióticos (luz, agua, suelo) o bióticos (vegetación y otras especies). En este sentido el concepto puede ser aplicado a los espacios del ecosistema que es ocupado por uno o varios individuos de una especie en particular. Un hábitat puede ser la copa de los árboles, un tronco de árbol, grietas en una zona rocosa, el interior del suelo, la vegetación acuática en un charca, etc. En alguna oportunidad ha sido utilizado como sinónimo de medio.

Herbicidas

(2, 52, 43, 29, 95, 97, 111, 188, 175)

Tecnología moderna para el control de malezas, en base a sustancias de alto poder tóxico que

actúan sobre los procesos metabólicos o los sistemas hormonales de crecimiento de las plantas. Algunas de estas sustancias han sido elaboradas con una alta capacidad selectiva. Las sustancias más utilizadas son: *Paraquat*, *2,4-D*, *bentazon*, *terbutrina*, *atrazina*, *simazina*, *linurón*, *metribuzin*, *metabenzohazurín*, *tomcato*, y el *glifosato*. Muchas tienen efectos residuales y pueden causar considerables daños, tanto a las raíces de las plantas de cultivo como a la microflora del suelo, se han descrito por otra parte, efectos patológicos graves en seres humanos, como ser insuficiencia renal, fibrosis pulmonar, insuficiencia hepática y cáncer de piel. El glifosato es la base para la fabricación de herbicidas de amplio espectro, no selectivo, utilizado para combatir malezas en tierras agrícolas. Es un N-(fosfonometil) glicina, que fue en un inicio erróneamente calificado como "toxicológicamente benigno" en los Estados Unidos, estudios posteriores de toxicidad han demostrado que tiene efectos adversos en todas las categorías de pruebas toxicológicas, como ser toxicidad subaguda, con lesiones

en glándulas salivales, toxicidad crónica con inflamación gástrica, daños genéticos, trastornos reproductivos, y carcinogénesis. La Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estado Unidos ya ha reclasificado a los plaguicidas que contienen glifosato como clase II, es decir altamente tóxico y dañinos a los epitelios oculares por la severa irritación que puede ocasionar. Ampliamente usado en Santa Cruz en el cultivo de la Soya. En Paraguay se han detectado nuevas generaciones de malezas resistentes al glifosato, con lo cual los volúmenes de su uso se han incrementado. La dispersión de herbicidas a los medios naturales ocasionan serios efectos sobre las fases de regeneración natural ocasionando mortalidad de plántulas y plantines,

Huella ecológica

(2, 60, 65, 73, 79, 80, 89, 117, 123, 154 133)

La huella ecológica es un indicador agregado definido como «el área de territorio productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistemas acuáticos) necesaria para producir los recursos utilizados, asimilar los residuos producidos y construir infraestructuras, por una población dada con un modo de vida específico de forma indefinida». Su objetivo fundamental consiste en evaluar el impacto sobre el planeta de un determinado modo o forma de vida y, consecuentemente, su grado de sostenibilidad. Es un indicador ambiental integral que mide el impacto que ejerce

una cierta comunidad humana – país, región o ciudad - sobre su entorno, considerando tanto los recursos y el espacio utilizados y los residuos generados. El cálculo de la huella ecológica es complejo, y en algunos casos imposible, lo que constituye su principal limitación como indicador. En cualquier caso, existen diversos métodos de estimación a partir del análisis de los recursos que una persona consume y de los residuos que produce. Básicamente sus resultados están basados en la observación de los siguientes aspectos: Superficies cultivadas o con ganadería, superficies construidas, superficies de ecosistemas degradados o modificados, superficies con deterioro de la calidad ambiental.

Desde un punto de vista global, se ha estimado en 1,7 hectáreas la capacidad de soporte del planeta para cada habitante, o lo que es lo mismo, si tuviéramos que repartir el terreno productivo de la tierra en partes iguales, a cada uno de los más de seis mil millones de habitantes en el planeta, les corresponderían 1,7 hectáreas, para satisfacer todas sus necesidades durante un año. Actualmente el consumo medio por habitante y año es de 2,8 hectáreas, por lo que, a nivel global, estamos consumiendo más recursos y generando más residuos de los que el planeta puede generar y admitir.

La huella ecológica del habitante promedio de países industriales multiplica entre siete a diez veces la huella ecológica de un habitante

promedio de Latinoamérica. Mientras que un niño nacido en un país industrializado, durante el curso de su vida tendrá un consumo y agregará una contaminación equivalente al de 30 o 50 niños nacidos en un país en vías de desarrollo. Esto ha conducido a la conclusión de que serían necesarios entre tres y seis planetas como la tierra para que los 6.500 millones de seres humanos actuales pudieran vivir todos en el ritmo de consumo de los países desarrollados.

La diferencia adquiere otras dimensiones al comparar unos países con otros. Mientras la Huella Ecológica promedio mundial se estima en 2.85 Unidades de Superficie, la Huella en Francia era de 7.3, en Alemania y el Reino Unido de 6.2; en Japón 5.9, Canadá 7.2 y Estados Unidos 12.2; en países africanos como Bostwana la Huella Ecológica era de 1.7, Zimbawe 1.4 y Ruanda 0.9. América Latina figura como la región del mundo con la menor Huella Ecológica, pese a que algunos países como Chile (3.4) y Uruguay (4.8) superan el promedio mundial. Bolivia, Perú y República Dominicana aparecen con una Huella Ecológica

de 1.3 respectivamente; en Centroamérica Nicaragua tiene la menor Huella Ecológica con 1.2, seguida de Guatemala y Honduras con 1.4, El Salvador 1.5 y Costa Rica con 2.7.

Humus de lombriz

(40, 47, 53, 119)

Tecnología agroecológica moderna de producción de humus mineralizado, a partir de la cría de lombrices de tierra, con fines de fertilización de suelos. Se basa en la acumulación masiva de deyecciones o de estiércol biodinámico de estos animales. Datos provenientes de análisis de laboratorio (47), indican que este tipo de humus tiene mayor contenido de minerales que el humus normal de suelo de la mejor calidad, esto es cinco veces más rico en nitratos, dos veces más rico en calcio, 2.5 veces más rico en magnesio, siete veces más rico en fósforo y 11 veces más rico en potasio. En cuanto a flora bacteriana el humus de lombriz tiene hasta 2 billones de colonias de bacterias por gramo, en tanto que el humus del suelo posee pocos cientos de millones. Aplicado aun en dosis excesivas no quema las raíces de la planta.

IFOAM

(23, 115, 154, 175)

La Federación Internacional del Movimiento de la Agricultura Orgánica, reúne y coordina con más de 500 organizaciones y asociaciones en casi 100 países. En Bolivia destaca la AOPEB. IFOAM es la organización matriz que apoya los esfuerzos de sus miembros promocionando la agricultura orgánica como ecológica, social y económicamente atractiva. IFOAM ha creado un logo para control de calidad. Aparte de obtener certificación orgánica a través de uno de los afiliados de IFOAM, los agricultores pueden también aplicar por un certificado bio-dinámico (tipo permacultura), como la etiqueta *Remeter* (23). Los métodos de producción bio-dinámicos se basan en un entendimiento entre suelos, plantas, animales, seres humanos, el mundo y el cosmos. La producción bio-dinámica está un paso más adelante que la producción orgánica, además de observar los principios de producción orgánica bajo el sistema bio-dinámico, las épocas

de siembra y cosecha son dictadas por posiciones planetarias y el sistema de control de fertilizantes es mucho más exigente. Los principales objetivos de la producción bio dinámica son: a) El deliberado estímulo de la vitalidad de los suelos, plantas y animales (uso de preparados de hierbas o materiales orgánicos); b) El uso deliberado de una amplia variedad de plantas y c) Un programa de rotación de cultivos.

IIRSA

(35, 36, 50, 76, 122, 134, 58, 199)

Iniciativa de Integración de la Infraestructura Regional de Sudamérica, impulsada a nivel regional por el BID, la CAF y el FONPLATA desde fines de los años 90, y fundamentada en el diseño, construcción y mejoramiento de vías camineras a lo largo y ancho de 10 ejes en toda Sudamérica, 6 de los cuales en mayor o menor grado cruzan por el país. Bolivia formalizó su participación en el IIRSA el año 2000. Uno de los principales objetivos es la interconexión oceánica Atlántico-Pacífico (corredor bioceánico).

Esta proyección ha sido postulada en el marco de las necesidades de desarrollo e integración de los pueblos y para aprovechar las oportunidades de crecimiento económico de la región, que brindan las actuales demandas de mercados mundiales de recursos. En el fondo este proceso es esencialmente economicista, buscando reducir los costos y facilitar el transporte de recursos y en especial de la soya por la vía del pacífico, especialmente hacia los mercados del Asia, como una alternativa a las actuales rutas de exportación recurrentes a la navegación por el Atlántico-Canal de Panamá que son más costosas. Esta iniciativa constituye el más claro paradigma desarrollista para concretar un alto número de megaproyectos a gran escala.

Más allá de los dudosos beneficios al desarrollo de la gente, los efectos colaterales propiciarán asentamientos desordenados y acelerarán la explotación de los suelos, así como la extracción y transporte de diversos recursos (no sólo soya) a lo largo y ancho de Sudamérica hacia los mercados de exportación. Lo peor del caso es que todos los países involucrados incluida Bolivia, han obviado o minimizado los recaudos ambientales para mitigar los efectos colaterales explotativos. En el caso de Bolivia, además de ver expoliados sus recursos y ecosistemas, incluidas las áreas protegidas, gran parte del territorio se podría convertir en una simple vía de paso aprovechando únicamente beneficios marginales por prestación de ciertos servicios.

La lógica del IIRSA está relacionada a la conexión y facilitación de navegación hidrovial propiciada por la construcción de las represas Jirau y San Antonio sobre el río Madeira, las cuales generarán más de 6.000 MW y proveerán energía al polo industrial del Brasil. La habilitación de las hidrovías Itenez - río Paraguay y por los grandes ríos de Bolivia, permitirán el tránsito de barcos de gran calado e incrementarán los flujos comerciales de la soya así como su producción. Existe un alto riesgo de que se coaccionen trastornos hidrológicos de escala continental.

Impacto ambiental

(5, 24, 33, 38, 54, 81, 95, 140, 142, 130)

Es una acción o un proceso en curso que ocasiona efectos degradativos, desestabilizadores o de alteración de la calidad ambiental, sobre los ecosistemas, los procesos ecológicos o la biodiversidad en general. También los impactos se traducen en efectos no deseables sobre la salud humana, los procesos productivos y la sostenibilidad del uso de los recursos. Los parámetros fundamentales en la evaluación de impactos implican la espacialidad (localización, distribución y cobertura), la magnitud e intensidad, sus variaciones, la temporalidad (data de origen o permanencia, tipo de ocurrencia y periodicidad), fuente o agente de emisión (causa), efectos primarios y secundarios, afectaciones a la calidad de vida y componentes biofísicos

afectados. Las acciones de gestión sobre los impactos se concentran sobre el control para evitar su intensificación y ampliación, y en la mitigación, para reducir los efectos adversos.

La atención, evaluación y control de un impacto puede darse ex-ante, cuando todavía es una amenaza probable (caso de la Evaluación de Impacto Ambiental), cuando se inicia o desencadena (actual), o sobre los efectos posteriores, cuando el impacto está en curso (ex-post).

Indicadores ambientales

(5, 17, 24, 33, 95, 164, 165, 156)

Los indicadores ambientales son herramientas de información cuyo propósito principal es apoyar la generación de conocimiento y la toma de decisiones en el desarrollo de la gestión ambiental (165). Ponen de manifiesto – indican – de forma directa o indirecta los cambios de una variable. Los indicadores ambientales muestran cambios en el estado de conservación o la calidad ambiental, pueden ser índices cuantitativos, semi-cuantitativos, o cualitativos, que permiten determinar con regular precisión el grado de fluctuación en la estabilidad de un proceso. También indican el grado, magnitud y tendencia de una variación en un tiempo dado. Han sido identificados como parámetros o valores derivados de parámetros que describen o proporcionan información acerca del estado de un fenómeno.

Su utilidad es brindar información sintética al usuario acerca del estado y las tendencias de una situación. Pueden ser expresados como una sola variable o como una relación de muchas; pueden ser cuantitativas o cualitativas. Los indicadores cualitativos son muy útiles cuando un atributo en cuestión no tiene naturaleza cuantificable (ciertos aspectos políticos y sociales), o cuando el costo de obtención de información cuantitativa es muy alto (165). Los indicadores pueden tener una medida escalar (o unidimensional), y pueden medir un solo atributo y una sola variable (p.e número de ríos contaminados por mercurio), pueden medir además la relación entre dos o más variables (p.e. número de ríos contaminados con planes de control y mitigación). También se usan indicadores que agregan y ponderan información de muchas variables y permiten obtener un solo resultado o índice global. Metodológicamente los indicadores tienen relación funcional directa con las líneas base de monitoreo de las cuales son parte.

Las características de un indicador pueden variar con la escala de uso, por ejemplo, se usan indicadores macro para definir el estado ambiental de un país o región: Emisiones de gases GEI por la industria, cambio de uso del suelo, superficie del territorio bajo acciones de protección. También pueden ser indicadores más específicos para procesos locales: concentración de contaminantes industriales en una microcuenca o la disminución

de la abundancia de una especie de fauna amenazada en un área protegida.

En el caso de una problemática ambiental, como la contaminación minera en una cuenca, se pueden usar diversos tipos de indicadores: amplios o generales como el incremento de concesiones mineras operando en la zona, específicos y directos como las variaciones de concentración de metales pesados en ríos, indirectos como malformaciones o mortandades masivas en peces, desaparición de ciertos organismos acuáticos o casos de intoxicación humana.

Los indicadores pueden adscribirse al marco de evaluación PER (o EPR): Estado-Presión-Respuesta, internacionalmente utilizado. En este caso, los indicadores se concentran en: El Estado ambiental de un proceso (estado de la calidad ambiental o del estado de conservación de un ecosistema), las tendencias de las presiones (impactos y efectos provenientes de sectores productivos como la minería), y las respuestas dadas desde la gestión ambiental (control y aplicación de normativa, investigación, emergencia de un movimiento ambiental).

Algunos atributos que deben tener los indicadores ambientales son: Ser sensibles y efectivos para la detección de cambios y así facilitar acciones de alerta temprana; tener una aplicación relativamente fácil, es decir no complicada ni muy costosa o excesivamente dependiente de tecnología

sofisticada; también un indicador debería tener capacidad de mostrar tendencias de cambio independientemente del tamaño de la muestra.

Índice de Desarrollo Humano (IDH) (72, 193, 68, 41)

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es una medición a nivel país, elaborada a partir del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Es un indicador social fundamentado en un estadístico compuesto por tres parámetros: a) vida larga y saludable (medida según la esperanza de vida al nacer), b) educación (medida por la tasa de alfabetización de adultos y aspectos educativos), c) nivel de vida digno (medido por el PIB per cápita). En relación a la medición del IDH a nivel municipal en el país, el IDH comprende: tener una vida saludable con buena alimentación; contar con seguridades mínimas de salud para el advenimiento de la vida humana (control prenatal y del parto); y estar alfabetizado (poseer conocimientos). El IDH pretende medir el logro medio de un país o un territorio.

El IDH, a veces ha sido comparado con el concepto neoclásico de utilidad de consumo relacionado al de bienestar económico, medido únicamente por el nivel de ingreso y capacidad de ahorro (74). Entre las omisiones más significativas que se han señalado, destaca el tema de los derechos humanos, siendo que un indicador de desarrollo

eminentemente humano. También se percibe la ausencia crítica de criterios o elementos referido a la variable ambiental. Lo que permite visualizar una medición de un desarrollo, incongruente con sus mismas bases naturales de soporte (74).

Informe Brundtland

(60, 74, 73, 65, 79, 89, 133, 165, 48)

Informe escrito el año 1987 por Gro Harlem Brundtland cabeza de la Comisión Brundtland de las Naciones Unidas, titulado Nuestro Futuro Común (*Our Common Future*), en el que se hace énfasis sobre el término desarrollo sostenible o sustentable, y el principio que lo tipifica: “aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones”.

El informe Brundtland, que llegó a ser considerado en su momento como el fundamento ideológico del desarrollo sostenible, contenía evidentemente elementos sustanciales valiosos que sirvieron de marco de referencia, como el de la equidad transgeneracional. Fue sin embargo fuertemente rebatido, en especial por que entre sus lineamientos básicos sostenía la posición de que la pobreza es la responsable de la degradación ambiental (mensaje principal de dicho informe), de ahí la explícita recomendación de una senda de crecimiento del tres por ciento anual en el Sur y también en el Norte (supuestamente para abrir campo a las exportaciones del Sur).

A partir de estos postulados, muchos sectores de la economía mundial, aprovecharon la oportunidad para tratar de homologar el concepto de desarrollo sostenible con el de crecimiento sostenido, de aquí las críticas en sentido de que el crecimiento económico había sido rebautizado como “Desarrollo Sostenible” y que se lo postulaba como un remedio contra la pobreza y también contra la degradación ambiental.

Se puso en evidencia durante varios años que el mencionado informe, relegaba a un segundo o tercer plano la cuestión de la redistribución y la equidad, y lo que es más importante aún, no manifestaba reconocer los límites del crecimiento, cosa que años anteriores había hecho el concepto de “ecodesarrollo”.

El informe Brundtland dio lugar a que la retórica del desarrollo sostenible sea interpretada desde las proclamas de las políticas neoliberales, como una guía hacia los objetivos del equilibrio ecológico y la justicia social, pero por la vía del crecimiento económico del libre mercado. Así el término “desarrollo sostenible” gracias al informe Brundtland (que lastimosamente fue uno de los pilares de la posición oficial en la Cumbre de Río) se convirtió, en unos años, en un eficaz distorsionador de la realidad ambiental y social del mundo contemporáneo, además, en un poderoso instrumento reduccionista, donde los potenciales de la naturaleza son reducidos a simples valores de mercado como capital natural. En este sentido, el

trabajo, los principios éticos, los valores culturales, etc., son reducidos a simples formas funcionales del capital humano. Pensadores de la talla de Martínez Alier (89) y Enrique Leff (79) llegaron a sugerir que la ideología del desarrollo sostenible, gracias al sello Brundtland, desencadenó un delirio e inercia incontrolable de crecimiento, negando implícitamente la existencia de límites naturales y sociales, y lo peor presuponiendo que la economía global había entrado en una etapa de post escasez.

El discurso tergiversado del desarrollo sostenible a partir del informe Brundtland, habla de producir de un modo más limpio, de usar recursos alternativos a los que se van agotando o ya se han agotado, de usar nuevos recursos, de incrementar los rendimientos, pero que nunca consideró el desafío de una redistribución más equitativa de las riquezas, como tampoco se habló de *“producir y consumir menos”* (89).

Instrumentos de mercado

(8, 57, 33, 154, 74, 89, 263)

Constituyen mecanismos incorporados en las políticas ambientales para alinear los costos privados con los costos sociales, de tal forma que las externalidades lleguen a ser parte integral de la toma de decisiones. Los instrumentos de mercado comprenden una amplia gama de mecanismos, en un extremo se encuentran las multas y sanciones

que se vinculan con las regulaciones tradicionales de “comando-control”, tendientes a la disuasión del infractor (principio “contaminador paga” o principio Pigouviano), otros instrumentos son la asignación de impuestos o tasas de contaminación (principio “pago por contaminación”), las patentes de uso, licencias de aprovechamiento, los derechos de propiedad y acceso. Además están los incentivos que promueven la participación activa del usuario del recurso, para mejorar la gestión ambiental (p.e. reducción de impuestos por el cambio a una tecnología amigable).

De acuerdo a las lógicas de la economía ambiental, un instrumento de mercado débil que determina mediante norma, qué tipo de proceso productivo debe usarse, el incumplimiento de esta norma deriva en sanciones económicas (comando-control). Mientras que un instrumento de mercado sólido, permite que las fuerzas y dinámicas del mercado sean las que determinen la mejor manera de cumplir con una meta o norma ambiental (57). Es decir, descentraliza la toma de decisiones, al extremo en que el contaminador o infractor, tiene un alto grado de flexibilidad para seleccionar la opción de producción o consumo, o hasta donde puede contaminar según su disposición de pago. Según esta lógica, recurrir a estas formas de incentivos, abarataría los costos de control y regulación (154). En algunos casos, se ha observado ciertamente que se han obtenido mejores resultados, en cuanto el respeto

a la calidad ambiental y reducción de nivel de impacto por parte de empresas y proyectos, a través de sistemas de incentivos que a través de la aplicación de las normas y multas, o comando-control. Esto depende del grado de eficiencia, ética y fluidez administrativa de los mecanismos para la aplicación de incentivos. Cuando estos mecanismos son laxos e ineficientes, el proceso es inconsistente y no se alcanzan los resultados esperados. Desde la crítica ecologista (133, 89), los instrumentos de mercado para la regulación ambiental, incorporan una lógica perversa que fomenta la permisividad y el manejo superficial de las externalidades.

Instrumentos normativos de gestión ambiental

(54, 160, 24, 33, 105, 142, 198, 199)

Son instrumentos específicos de regulación de la gestión de calidad ambiental, definidos en el marco de la Ley del Medio Ambiente por el Reglamento de Gestión Ambiental (DS 24176 de 1995) que incluye el Reglamento para la prevención y control Ambiental. Tienen correspondencia con diversos instrumentos de aplicación en otros países y que se podrían considerar de uso internacional (Evaluación de Impacto Ambiental, Auditoría Ambiental, Licencia Ambiental, etc.). El tener presentado en general, es el de la redacción textual de la normativa, con algunos comentarios finales complementarios.

- (FA) FICHA AMBIENTAL: Documento técnico que marca el inicio del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (y determina el tipo de EEIA), constituye el instrumento para la determinación de la Categoría de EEIA, con ajuste al Art. 25 de la Ley 1333. Este documento tiene categoría de declaración jurada, incluye información sobre el proyecto, obra o actividad, la identificación de impactos clave y la identificación de la posible solución para los impactos negativos. Lógicamente su llenado debe hacerse en la fase de prefactibilidad, puesto que sistematiza información clave, del proyecto, obra o actividad, que puede generar impactos al ambiente y es la guía para el EEIA.

Existen cuatro categorías de FA según la dimensión de la obra y la magnitud de los impactos (ver EEIA).

El contenido de una Ficha Ambiental incluye:

- a) identificación del proyecto y localización,
- b) descripción del proyecto (duración, alternativas, inversión, actividades),
- c) materias primas, insumos, recursos, producción,
- d) generación y manejo de residuos, ruido, accidentes eventuales y contingencias,
- e) consideraciones ambientales e identificación de impactos claves,
- f) medidas de mitigación y prevención que reduzcan o eviten los impactos clave,
- g) matriz de identificación de impactos ambientales,
- h) declaración jurada.

Una de las principales deficiencias en el manejo de este instrumento está en los

procedimientos de asignación de categorías para asignar el tipo de EIA que debe realizar un proyecto o no. La negligencia en la aplicación de la norma ha ocasionado que proyectos de alto impacto ambiental, por ejemplo caminos dentro de áreas protegidas, hayan sido calificados como de categoría 3 o 4 y que no precisen de EIA.

- **(EEIA) ESTUDIO DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL:** Estudio destinado a identificar y evaluar los potenciales impactos positivos y negativos que pueda causar la implementación, operación, futuro inducido, mantenimiento y abandono de un proyecto, obra o actividad, con el fin de establecer las medidas para evitar, mitigar o controlar aquellos que sean negativos e incentivar los positivos. El EEIA tiene carácter de declaración jurada y puede ser aprobado o rechazado por la Autoridad Ambiental. Competente de conformidad con lo prescrito en el Reglamento de Gestión ambiental.

Existen cuatro categorías previstas en la norma ambiental, las cuales son definidas por la autoridad ambiental a partir de la evaluación de la Ficha Ambiental (FA): a) categoría 1 o analítico integral, análisis detallado y completo (físico, biológico, socioeconómico, jurídico-institucional para todos y cada uno de los respectivos componentes ambientales) en función a la magnitud de los impactos que pueden darse sobre la totalidad de factores naturales o su incidencia sobre ecosistemas

de alta fragilidad, en áreas protegidas, o sobre valores de especial interés, b) Categoría 2 o analítico específico, cuando los impactos se dan sobre algunos valores o atributos del ecosistema, sobre los cuales se realizan los análisis detallados, c) categoría 3, no requiere EEIA analítico específico y solo necesita de Medidas de Mitigación (MM) y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA), d) categoría 4, no requiere EEIA, obras menores sin mayor repercusión significativa sobre el ambiente.

Los EEIA en pocos casos han sido tomados en su real dimensión de instrumentos de previsión de los impactos ambientales y orientador en la minimización de estos. Por ejemplo en la parte biológica, los estudios en general se han limitado a procesos de inventarios de especies sin mayores proyecciones. Como resultado se ha ocasionado enormes impactos ambientales los cuales podían haber sido evitados o adecuadamente mitigados. Las falencias incluso se encuentran a nivel de la Norma de prevención y control ambiental que define los instrumentos. Llama la atención el concepto y enfoque generalizado y trivial con el que se considera a los EEIA, en especial desde los sectores petrolero, minero y de construcción, vale decir la de un simple formalismo que permite aprobar el proyecto y que en general tiene un bajo o nulo nivel de cumplimiento. El incumplimiento a la elaboración del EEIA es frecuente en proyectos que impulsan prefecturas y municipios.

- (EEIAE) ESTUDIO DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL ESTRATEGICO:

Estudio de las incidencias que puedan tener planes y programas. El EEIA estratégico, por la naturaleza propia de planes y programas, es de menor profundidad y detalle técnico que un EEIA de proyectos, obras o actividades; pero formalmente tiene el mismo contenido. El EEIAE tiene carácter de declaración jurada.

El EEIAE en el marco internacional es concebido como un instrumento integral imprescindible para incorporar criterios y recaudos ambientales en el diseño de políticas, planes y programas (PPP) de desarrollo (105), aspecto que no ha sido suficientemente explicitado en el tenor de la norma. Su aplicación "macro" significa que no profundiza en aspectos específicos como el EEIA, sin embargo permite analizar escenarios amplios abarcando varias situaciones y compartimentos territoriales y socio ambientales que pueden ser afectados por un determinado proyecto o programa de desarrollo. El principal problema radica en el riesgo de que sustituya por completo al EEIA genérico, dando lugar a que se pase por alto el análisis detallado de ciertos aspectos críticos, que de cualquier forma requerirían un EEIA. La utilización del EEIAE en el país no se dio sino varios años después de aprobarse el reglamento de, por ejemplo como parte del proyecto Corredor Norte (199).

- (MA) MANIFIESTO AMBIENTAL: Instrumento mediante el cual el representante

legal de un proyecto, obra o actividad en proceso de implementación, operación o etapa de abandono, a la puesta en vigencia del reglamento, informa a la Autoridad Ambiental Competente, del estado ambiental en que se encuentra el mismo y propone un plan de adecuación ambiental (PAA) si corresponde. El MA tiene calidad de declaración jurada y puede ser aprobado o rechazado por la Autoridad Ambiental.

- (LA) LICENCIA AMBIENTAL: Documento jurídico administrativo otorgado por la Autoridad Ambiental Competente al representante legal, que avala el cumplimiento de todos los requisitos previstos, en la Ley y su reglamentación correspondiente en lo que se refiere a los procedimientos de prevención y control ambiental. Para efectos legales y administrativos tienen carácter de Licencia Ambiental: la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), el Certificado de Dispensación (CD) y la Declaratoria de Adecuación Ambiental (DAA).

- (DAA) DECLARATORIA DE ADECUACION AMBIENTAL: Documento emitido por la Autoridad Ambiental Competente por el cual se aprueba, desde el punto de vista ambiental, la prosecución (continuidad) de un proyecto, obra o actividad que está en su fase de operación o etapa de abandono, a la puesta en vigencia del reglamento de Gestión Ambiental. La DAA tiene carácter de licencia ambiental, se basa

en la evaluación del manifiesto ambiental (MA), y fija las condiciones ambientales que deben cumplirse de acuerdo con el Plan de Adecuación y el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) propuestos. La DAA se constituye conjuntamente con el manifiesto ambiental (MA), en la referencia técnico-legal para los procedimientos de control ambiental.

- (DIA) DECLARATORIA DE IMPACTO AMBIENTAL: Documento emitido por la Autoridad Ambiental Competente, en caso de que el proyecto, obra o actividad, a ser iniciado, sea viable bajo los principios del desarrollo sostenible; por el cual se autoriza, desde el punto de vista ambiental la realización del mismo. La DIA fijará las condiciones ambientales que deben cumplirse durante las fases de implementación, operación y abandono. Asimismo, se constituirá conjuntamente con el EEIA, y en particular con el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA), en la referencia técnico-legal para los proyectos, obras o actividades nuevos. Este documento tiene carácter de Licencia Ambiental.
- (AA) AUDITORIA AMBIENTAL: Procedimiento metodológico que involucra análisis, pruebas y confirmación de procedimientos y prácticas de seguimiento que llevan a determinar la situación ambiental en que se encuentra un proyecto, obra o actividad y a la verificación del grado de cumplimiento

de la normatividad ambiental vigente. Las auditorias pueden aplicarse en diferentes etapas de un proyecto, obra, o actividad con el objeto de definir su línea base o estado cero, durante su operación y al final de la vida útil. El informe emergente de la autoridad ambiental se constituirá en instrumento para el mejoramiento de la gestión ambiental.

- (PAA) PLAN DE ADECUACIÓN AMBIENTAL: Consiste en el conjunto de planes, acciones y actividades que el representante legal proponga realizar en un cierto plazo, con ajuste al respectivo Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA), para mitigar y evitar las incidencias ambientales negativas de un proyecto, obra o actividad en proceso de implementación, operación o etapa de abandono.
- (PASA) PLAN DE APLICACIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL: Documento que contiene todas las referencias técnico-administrativas que permitan el seguimiento de la implementación de medidas de mitigación así como del control ambiental durante las diferentes fases de un proyecto, obra o actividad. El Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental estará incluido en el EEIA, en el caso de proyectos, obras o actividades nuevos, y en el manifiesto ambiental (MA) en el caso que éstos estén en implementación, operación o etapa de abandono.

Con frecuencia es aplicado en el caso de proyectos u obras de categoría 3, (que no requieren EEIA 1 o 2), aunque su desarrollo debe ser para todos los casos.

- (PPM-MM) PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O MEDIDAS DE MITIGACIÓN: Conjunto de medidas, obras o acciones que se prevean en el EEIA y que el representante legal de un proyecto, obra o actividad, deberá ejecutar, siguiendo el cronograma aprobado, tanto en la fase de implementación como de operación y abandono a fin de prevenir, reducir, remediar o compensar los efectos negativos que sean consecuencia del mismo.
- (CD) CERTIFICADO DE DISPENSACION: Documento emitido por la autoridad ambiental, en caso de que el proyecto, obra o actividad, a ser iniciado, sea viable bajo los principios del desarrollo sostenible; por el cual se autoriza desde el punto de vista ambiental la realización del mismo. Tiene carácter de Licencia Ambiental, otorgado en el caso de de categoría 3 de ficha (FA).
- (ALBA) AUDITORIA DE LÍNEA BASE: De exclusiva aplicación en el sector minero y permite identificar los daños y pasivos ambientales producidos con anterioridad a la vigencia de la Ley del Medio Ambiente o a la fecha de obtención de la concesión minera, si ella fuere posterior (por ejemplo acumulación de colas, desmontes o escorias). Si el concesionario u operador minero no realiza

la citada auditoría ambiental, asume la responsabilidad de mitigar todos los daños ambientales originados en su concesión y actividad. El concesionario u operador minero no es responsable por las condiciones ambientales identificadas (pasivos) en la Auditoría Ambiental de Línea Base ni por la degradación de las mismas que pudiera resultar de actividades mineras que cumplan con los límites permisibles vigentes.

Estos instrumentos han servido de marco orientador para la elaboración de las normativas específicas sectoriales como el RAM (Reglamento Ambiental Minero), el RASH (Reglamento Ambiental del Sector Hidrocarburífero) o el RASIM (Reglamento Ambiental del Sector Industrial Manufacturero).

En términos generales, el nivel de aplicación y cumplimiento de estos diversos instrumentos en los últimos 20 años ha sido muy parcial y con seguridad ha alcanzado dificultosamente un 30 % (industria, minería, hidrocarburos, obras públicas), situación que obedece a la debilidad de la gestión ambiental e institucional en el país y que explica en parte los pronunciados niveles de deterioro ambiental en muchas regiones.

IPCC

(166, 159, 113, 176)

El Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) es un comité de expertos

creado conjuntamente por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) en 1988. El IPCC

EL IPCC es el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change), creado el año 1988 por la organización Meteorológica Mundial (WMO, World Meteorological Organization) y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP, United Nations Environment Programme). Su principal función es evaluar los riesgos derivados del cambio climático global originado por las actividades humanas y realizar recomendaciones en temas relevantes para aplicar medidas en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, así como de dirigir la discusión científica sobre calentamiento global, la emisión de partículas de carbono, el efecto invernadero, y otros.

Cuenta con tres grupos de trabajo: a) para analizar las bases científicas del *cambio climático*, b) para evaluar las consecuencias y un último para establecer las medidas de adaptación y mitigación, y c) un equipo especial para gases de efecto invernadero. Aproximadamente 2.500 los expertos participan en la redacción de los informes. El IPCC fue uno de los promotores del establecimiento del Protocolo de Kyoto. Una de sus características es que no realiza investigaciones

nuevas, es decir no es un grupo de investigación, sino que establece posiciones y voces de alerta en base a estudios científicos ya publicados. El Primer informe de evaluación del IPCC se publicó en 1990, y confirmó los elementos científicos que suscitan preocupación acerca del cambio climático. El último informe del IPCC, señala una tendencia creciente en los eventos extremos observados en los pasados cincuenta años y considera probable que las altas temperaturas, olas de calor y fuertes precipitaciones continuarán siendo más frecuentes en el futuro, por lo cual, en los años posteriores puede ser desastroso para la humanidad. El año 2007 el ex vicepresidente de los Estados Unidos, Al Gore, y el Grupo Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, sus siglas en inglés), cuyo presidente es Rajendra Pachauri, obtuvieron el Premio Nóbel de la Paz, por su trabajo de concienciar sobre el calentamiento global.

ISO

(26, 88, 64, 184, 185, 217)

International Standar Organization: organismo internacional no gubernamental con sede en Ginebra, fundada en 1946, que no se encuentra afiliada a las Naciones Unidas ni a otra organización mundial o europea, aunque está formada por más de 100 organizaciones afiliadas provenientes de diversos países. ISO hace énfasis

en normas de productos y de seguridad, todas las normas son de adhesión voluntaria, puesto que carece de autoridad para imponerlas a ningún país u organización. Las labores de ISO son desempeñadas por comités técnicos establecidos por el Consejo de Administración Técnica de la ISO. Durante la década de los ochenta ISO trabajó en la estandarización de la administración de calidad, dando como resultado las normas de control de calidad de la serie ISO 9000 (calidad de diseño, instalación y servicio, de calidad en la producción, calidad en inspección final).

En la década de los noventa se generalizó la preocupación por la degradación ambiental, la pérdida de biodiversidad y la insostenibilidad de los procesos productivos, hecho que llegó a generar una inmensa gama de normas y limitaciones legales entre los países, bloques, regiones, o sectores a nivel mundial. En 1992 ISO participa en la Conferencia de Medio Ambiente y Desarrollo o Río 92 y se compromete a crear normas ambientales internacionales, labor que fue asignada a un comité técnico denominado como TC207. Varios años de negociaciones internacionales toparon con la disparidad de visiones, por ejemplo, algunos países adoptaron una visión errónea al buscar ventajas de facilitación del comercio internacional en las normas que venía elaborando la TC207. Los trabajos de la ISO en materia ambiental desembocaron en la

serie de las ISO 14000 destinadas a la calificación de empresas, industrias y comercio certificado internacional, que incluyen herramientas técnicas como la clasificación ambiental, evaluación de ciclo de vida y guía de evaluación del desempeño ambiental. La serie ambientalmente más importante es la ISO 14000, que proporciona los requerimientos para un sistema de manejo ambiental y significa una nueva generación de normas voluntarias para promover el comercio de productos en armonía con las normas y acuerdos internacionales de protección ambiental. El ISO 14001 por su parte, proporciona los elementos necesarios para un sistema de manejo ambiental, que pueda ser integrado a las políticas para el cumplimiento de metas ambientales y económicas. Cabe destacar que el ISO 14001 únicamente especifica requerimientos generales para un sistema de manejo ambiental, no contiene criterios de desempeño ambiental.

Los documentos de auditoría de la serie ISO 14000 son los ISO 14010, 14011 y 14012, en tanto que las ISO 14021 y 14024 están destinadas a estandarizar los diseños y programas de etiquetados y sellos. Las ISO 14000 pueden aplicarse a rubros industriales relacionados al manejo y transformación de recursos naturales renovables. La serie ISO 14000 ha sido creada para asegurar consenso internacional, sobre requerimientos para el ambiente, tales como:

a) sistemas de manejo ambiental (ISO 14001 y 14004); b) auditorías ambientales (ISO 14010-12); c) sellos y etiquetas ambientales (ISO 14020); d) Evaluación de desempeño ambiental (ISO 14030 -14031); e) evaluación del ciclo de vida de productos (ISO 14040-43).

El manejo ambiental al ser continuo, exige que la ejecución cíclica de este sistema deba llevar a una mejora permanente del manejo ambiental. Esto

es controlado por una agencia de certificación externa de manera regular (cada seis meses). La certificadora también determina si se debe entregar el certificado. La certificación ISO 14000 ha contribuido a fortalecer las bases para un buen manejo ambiental industrial y puede ser utilizada en el desarrollo de servicios eco-turísticos en áreas protegidas.

L

Labranza conservacionista del suelo (115, 47, 66)

Conjunto de prácticas de laboreo de la tierra, que reduce las pérdidas del suelo y agua, en comparación con las de labranza convencional, y mantenga al menos 30 % de la superficie del suelo cubierta con rastrojos (restos de la cosecha anterior) al iniciar la nueva siembra, para reducir la erosión hídrica. Comprende varios tipos de técnicas: a) labranza mínima y labranza cero, siembra entre los rastrojos de cultivo anterior sin ninguna labranza o disturbio en el suelo salvo reducidas perforaciones para colocar la semilla, como ejemplo son los tipos de labranza tradicional con uso de herramientas ancestrales como la “chaquitaklla”, b) labranza cero o mínima, en terrazas o andenes construidos en pendientes pronunciadas, c) labranza reducida, se reduce a las acciones de roturación de baja intensidad, cultivos y siembra (en base a discos, cincel, y rotocultor); d) labranza en camellones o surcos; labranza vertical, utiliza brazos, escarificadores y flejes o cinceles para aflojar el suelo sin invertirlo; e) labranza en

bandas, en base a hileras de siembra separadas por bandas anchas de suelo no disturbado. Varios autores consideran únicamente como técnicas conservacionistas a las labranzas mínimas y cero, aunque reconociendo las bondades de la labranza vertical o la labranza en bandas, pero rechazando a la reducida o en camellones.

Labranza y rendimientos (40, 53, 90, 115, 119, 47, 128)

Uno de los contrastes entre los sistemas agrarios tradicionales y los sistemas convencionales intensificados, radica en las diferencias de eficiencia y búsqueda de la maximización de los rendimientos a partir de la reducción de la inversión de trabajo (y del costo de inversión en términos de calorías o de salario horas/hombre). Es absolutamente evidente, que la mecanización por ejemplo reduce el tiempo de laboreo, en comparación con sistemas que se han denominado de baja eficiencia como el arado a tracción animal. Por ejemplo, con el uso de la “chaquitaklla” (roturador rústico personal), una

pareja tarda un mes de trabajo por hectárea, llegando a cultivar 1 a 2 hectáreas anuales; con el arado de bueyes, se tardan 3 a 5 días por hectárea, llegando a cultivar 3 a 6 hectáreas anuales; con el uso de tractores o motocultores en unas horas, se laborea una hectárea, pudiendo llegar a cultivarse entre 10 y 30 hectáreas al año (128). En estos análisis sin embargo, es importante incorporar algunas consideraciones que atañen a los sistemas convencionales orientados a la búsqueda de incrementar la eficiencia productiva en forma de mayores rendimientos, por ejemplo: a) el impacto a los ecosistemas por el avance acelerado de las fronteras agropecuarias, b) el impacto a los suelos por efectos de erosión y compactación, c) el impacto de proliferación de plagas por incremento de superficies de monocultivos, y de la consecuente contaminación por pesticidas, d) el costo de inversión en términos de combustibles fósil (diesel), e) el costo de inversión proveniente de uso de fertilizantes debido a la intensificación del uso del suelo.

Límite de cambio aceptable

(95, 78, 136, 140, 167)

Criterio técnico de carácter mayormente cualitativo, que hace referencia a los umbrales permisibles de modificación y artificialización de los ecosistemas y paisajes, los cuales son ocasionados por diversas actividades productivas que interactúan en medios naturales. Por encima

de este umbral, los impactos ocasionarían efectos degradativos irreversibles y de fuerte perturbación a la estructura, fisonomía, composición, funcionamiento y resiliencia de los ecosistemas. El concepto ha sido principalmente utilizado en el desarrollo de actividades de turismo, aunque también ha sido aplicado para actividades agropecuarias y relacionadas al urbanismo.

Lixiviación

(38, 19, 119, 146, 52)

Remoción y transporte de materiales minerales (nutrientes) y arcillas del suelo por lavado de agua de lluvia. Implica el traslado de dichos materiales desde las partes superiores del suelo hasta capas u horizontes más profundos donde pueden inmovilizarse. La lixiviación es un proceso natural en los ecosistemas y forma parte de los ciclos de mineralización de suelos y concentración de sustancias en las capas freáticas o subterráneas de agua. También facilita procesos de contaminación de las capas profundas del suelos y aguas del subsuelo a partir del transporte de sustancias provenientes de lixiviados de colas mineras, rellenos sanitarios de residuos o granjas de cría.

Lluvia ácida

(81, 95, 156, 141, 52, 106)

Es una forma de contaminación causada por la emisión de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno a la atmósfera. Más del 90% del azufre

y del 95% de las emanaciones de nitrógeno se originan de las actividades humanas. Estos contaminantes primarios del aire, se derivan del uso del carbón en la generación de electricidad, la fundición de metales, plantas de fabricación de ácido sulfúrico, y el uso de combustibles fósiles en vehículos automotores. La lluvia ácida comienza regularmente en las nubes altas, donde el bióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno reaccionan con el agua, el oxígeno, y los agentes oxidantes. Esta combinación forma una solución caliente de ácido sulfúrico y de ácido nítrico que se disuelve fácilmente en el agua. La luz del sol amplifica la velocidad de estas reacciones. Las gotitas de agua ácida resultantes pueden ser arrastradas grandes distancias por los vientos dominantes, precipitándose luego como lluvia ácida, nieve ácida, o niebla ácida.

La vegetación y las cosechas naturales son dañadas por la lluvia ácida, pues inhibe la germinación y la reproducción de las plantas, acelera la erosión de la tierra y extrae los nutrientes del suelo. Además, hace más solubles a los elementos tóxicos, por ejemplo el aluminio; las altas concentraciones de aluminio en el suelo pueden detener la absorción y el metabolismo de los nutrientes por las plantas. El aluminio destruye la superficie cerosa protectora de las hojas y disminuye la resistencia de las plantas hacia las enfermedades. Las lluvias ácidas asolaron especialmente en la década de los años 80 muchas regiones de Europa central y del este.

Lugares más contaminados del planeta

(191, 192, 188)

Una lista elaborada por el Instituto Blacksmith (191), una organización conservacionista no gubernamental de Estados Unidos, y que posteriormente ha sido ajustada y cotejada por diversas instancias con similar preocupación, ha dado lugar a generar el triste ranking de las zonas o lugares con peor calidad ambiental del planeta (191, 192). Los principales agentes de perturbación son la contaminación minera, industria química y la radiactividad. Estos lugares son: Chernobyl (Rusia, radiactividad), Dzerzhinsk (Rusia, armas químicas), Tianjing (China minería de plomo), Linfen (China, minería de carbón), Sukinda India, minería del cromo), Oroya (Perú, polimetálicos), Vapi (India, pesticidas), Sumgait (Azerbaián: petroquímica), Norilsk (Rusia, minería de níquel), Haina (Rep. Dominicana, reciclado de baterías-plomo), Mailuu-Suo (Kirziguistan, uranio), Río Matanza (Argentina, industrias), Kabwe (Zambia, plomo), Dandora (Kenia, depósito de basura), Ranipet (India, industria química). La mayoría de estos desafortunados sitios se formaron en los últimos cuarenta años. En Bolivia, aunque posiblemente no de una forma tan extrema como los casos citados, podrían figurar como sitios aproximados el entorno de la ciudad de Potosí incluida la cuenca alta del río Pilcomayo o la cuenca del Lago Poopo.

M

Maquila

(123, 133, 60, 64, 147, 38, 217)

Neologismo que se aplica a un cierto tipo de industria caracterizado por utilizar insumos y tecnología en gran parte importados, empleo masivo de mano de obra local a bajo costo y destinar tipo su producción mayoritariamente a la exportación. La maquila es un sistema de producción que permite a las grandes empresas aprovechar los menores costos de la mano de obra del país donde se establece, sin tener que someterse al sistema de aranceles vigente, incurriendo en figuras de explotación, injusticia social, e insalubridad ambiental laboral (133). En general se ejercen formas de explotación. Se ha argumentado que el país receptor se ve favorecido por los efectos multiplicadores de la producción que se realiza en su territorio, especialmente a través de la dinamización de su economía regional y la creación de empleos indirectos, sin embargo no se sopesan los costos sociales y de

salud ambiental laboral. Desde el punto de vista estrictamente ambiental, las maquiladoras por su dimensión, normalmente son generadoras de grandes volúmenes de residuos.

Marketing ecológico

(23, 47, 65, 66, 89)

El marketing ecológico es el conjunto de actividades que "persigue estimular y facilitar la aceptación de ideas o comportamientos sociales que se consideran beneficiosos para la sociedad, en general o, por el contrario, tratan de frenar o desincentivar aquellas otras ideas o comportamientos que se juzgan perjudiciales". En este sentido, el marketing ecológico se podría definir como un conjunto de actuaciones llevadas a cabo por instituciones sin fines de lucro (administraciones, grupos ecologistas, asociaciones de consumidores, etc.) para difundir ideas y comportamientos medioambientalmente deseables entre los ciudadanos y los distintos agentes sociales y económicos.

Los objetivos perseguidos por este concepto de marketing ecológico pueden ser:

- Informar sobre elementos de una alimentación sana y la relevancia de los productos y la producción ecológica sin el uso de aditivos, sustancias químicas o plaguicidas.
- Sensibilizar sobre modalidades de producción que protegen la naturaleza, reducen los impactos ambientales y favorecen la pervivencia de los pueblos indígenas y sus culturas.
- Sensibilizar sobre conductas favorables al ambiente como la disposición responsable de residuos, las prácticas de reciclaje o la reutilización.
- Estimular sobre la opción de prácticas de turismo ecológico y sostenible.
- Estimular acciones beneficiosas para el medio ambiente. Por ejemplo, diferentes campañas para que el ciudadano valore más los recursos de biodiversidad que conservan las áreas protegidas.
- Cambiar comportamientos nocivos para el entorno natural. Las campañas contra las quemas indiscriminadas o actividades que puedan ocasionar accidentalmente incendios forestales.
- Cambiar los valores de la sociedad. Dentro de este objetivo se pueden encuadrar las campañas de recomendación de respetar el ciclo de vida de los peces y las campañas generales para la protección de los ecosistemas, etc.

Desde una perspectiva empresarial, ha sido definida como una práctica basada en el enfoque de marketing social, orientada a comercializar productos ecológicos, es decir, las empresas buscan satisfacer las necesidades sociales junto a las necesidades y expectativas ambientales y de salud, presentes de los consumidores (23). En este sentido, se puede definir como: El proceso de planificación, implantación y control de una política de imagen de producto, envase, etiquetado, precio, promoción y distribución que permita conseguir los tres siguientes criterios: (1) que las necesidades de los clientes sean satisfechas, (2) que los objetivos de la organización sean conseguidos y (3) que el proceso genere el mínimo impacto negativo en el ambiente. Por un lado, el marketing ecológico ha sido identificado como un instrumento valioso, asociado a la producción ecológica, para fortalecer el cumplimiento de los objetivos de conservación. También existen críticas, las cuales han centrado precisamente en la lógica empresarial, la cual es vista como una forma más de promover la mercantilización a de la naturaleza (89, 65).

Mecanismo de desarrollo limpio (MDL)

(113, 38, 70, 63, 175, 176, 195, 217)

Definido en el artículo 12 del Protocolo de Kyoto. Este mecanismo permite acceder a los países en desarrollo a incentivos ligados a la

implementación de medidas de mitigación o de sustitución de tecnologías que favorezcan la emisión de gases de efecto invernadero, al mismo tiempo que permite a los países industrializados, comprar unidades de reducción de emisiones a países en desarrollo, de esta manera cumplir de alguna forma, en cuanto a las emisiones industriales, apoyando las reducciones en otras regiones del planeta, básicamente en los países del tercer mundo. El MDL busca apoyar, a países pobres, en el logro de procesos de desarrollo sostenible y obtener fondos para proyectos que resulten en la reducción certificada de emisiones de Gases de Efecto Invernadero. En función a las resoluciones que fueron adoptadas en la Sexta y Séptima Conferencias de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y que se celebraron el año 2001 (COP6-COP7), la reforestación y forestación serán las actividades de proyectos de uso del suelo, cambio de uso del suelo, y sector forestal, elegibles bajo el MDL, al menos durante el período 2008 al 2012. Ello significaba que los países desarrollados podían comprar o demandar, a través de estos rubros, más de 600 megatoneladas de dióxido de carbono. Sin embargo la pronunciada ambigüedad de los procedimientos técnicos para la certificación y las limitaciones técnicas de cuantificación de las reducciones de emisiones, restaron efectividad en la aplicación del mecanismo. Con los modestos avances alcanzados en la Conferencia de Bali

del 2007 en cuanto a los compromisos de países-bloques y el eventual fortalecimiento del Protocolo de Kyoto el 2009, es posible que estas cifras y proyecciones de aplicabilidad se incrementen.

Mecanización

(66, 53, 115, 11, 20)

Es el uso de maquinarias especializadas (tractores y sistemas de arado, sembradoras, cosechadoras, etc.), para facilitar diversas actividades agrícolas. El auge de su utilización empieza en las décadas de los 50 en adelante, en los años de la revolución verde, constituyéndose en uno de los pilares fundamentales de los paquetes tecnológicos de esta corriente agraria modernista. El objetivo primario es reducir las inversiones de tiempo y esfuerzo o trabajo, en las diversas faenas, especialmente la preparación del terreno, reemplazando el trabajo manual o la tracción animal en las unidades productivas (115). El efecto primario de la mecanización se traduce en la intensificación de la producción y el incremento de las superficies cultivadas. Esto ha implicado a través de los años, el incremento acelerado en el mundo del avance de fronteras agropecuarias sobre los ecosistemas naturales. Se constituye en un insumo importante de algunos sistemas productivos convencionales o modernos, desde un inicio, el uso de la mecanización fue promovido como una de las alternativas para “generar progreso y desarrollo” (uno de los lemas de la revolución verde) y salir del

“atraso”. En la actualidad, todavía se invocan en muchos paquetes tecnológicos la mecanización, como un instrumento para ser más competitivo. La mecanización no aumenta la productividad del terreno por unidad de superficie, lo que puede incrementar es la producción total, al permitir la preparación de mayores superficies de cultivo con baja inversión de trabajo.

El efecto negativo más drástico de la mecanización se traduce, primero en la compactación de los suelos, de esta forma indirectamente en la dinámica del agua que no se infiltra y se pierde por escorrentía (flujo facilitado en la superficie), posteriormente en la desestructuración de los suelos con el uso de los arados de vertedera que remueven el suelo y dejan el sustrato orgánico profundo en superficie el cual es arrastrado por el viento. La mecanización, al menos con uso de arados inadecuados, contribuye al empobrecimiento y degradación de los suelos. Esta afectación de la estructura de los suelos ocasiona en el mediano plazo, profundos efectos sobre la productividad agrícola de cualquier región, existen al respecto ejemplos críticos en numerosas zonas del valle alto de Cochabamba, el altiplano de La Paz, Oruro y Potosí. En lo social, la mecanización tiene efecto sobre la desocupación laboral rural en las regiones al reducirse la necesidad de mano de obra.

Por otra parte, requiere mucha energía y altas inversiones, una reflexión ya clásica señala, que en los Estados Unidos, en 1910 para producir

5 millones de kilocalorías, se gastaban cuatro, en la actualidad, para producir 30 millones de kilocalorías de producción, los agricultores altamente competitivos de ese país necesitan más de 150 millones de kilocalorías de combustibles fósiles, situación soportada en base a una sólida plataforma de subsidios. En Bolivia, los productores de oleaginosas de Santa Cruz requieren al año más de 50 millones de litros de diesel.

Megadiversidad

(109, 168, 146, 181, 197)

Concepto referido a grandes o extremos valores de biodiversidad, en términos de en términos de riqueza de especies de plantas, animales, además la riqueza genética o germoplásmica implícita. Con frecuencia se utilizan como indicadores a grupos como mamíferos, aves, reptiles y plantas superiores. El manejo del concepto de megadiversidad obedeció a una estrategia de los movimientos científicos y conservacionistas para sensibilizar a la opinión pública sobre la importancia de conservar regiones con extraordinaria elevada biodiversidad (denominados “hotspots”).

Bolivia se encontraría entre los 15 Países de megadiversidad del planeta, junto con países como Brasil, Colombia, Perú, México, Indonesia, Birmania, El Congo, Australia, Ecuador, Costa Rica, entre otros. Esto implicaría que comprende el 14,3 % de las aves, el 8,98 % de reptiles y el 7,5 % de mamíferos, en relación al total global.

Megaproyectos

(10, 33, 38, 5, 36, 156)

Como su nombre lo indica, son proyectos de gran magnitud, orientados mayormente a la construcción de infraestructura o explotación de recursos a gran escala. Los megaproyectos son considerado como tal, atendiendo a diversos criterios: a) en general las inversiones son muy elevadas, superiores a los 600 millones de dólares, b) las obras tienen un alto grado de influencia y repercusión macroregional, c) ejercen fuertes efectos multiplicadores y amplificadores, tanto en lo económico, como en lo social, d) generan enormes impactos sobre la calidad ambiental, paisajística y los ecosistemas, e) generan grandes impactos culturales y sociales, especialmente sobre comunidades locales indígenas y campesinas, f) ocasionan externalidades o efectos colaterales que en general, son dificultosamente internalizadas, esto implica que los costos de mitigación y compensación son muy elevados y muchas difíciles de cumplir.

En términos generales, los megaproyectos obedecen a visiones desarrollistas, procesos de aceleración del desarrollo, y lógicas corporativas y transnacionales a gran escala. Los mayores beneficiarios, al menos en el corto plazo, son las empresas de construcción y servicios que los desarrollan. Uno de los mayores riesgos, es que los megaproyectos sean desarrollados, sin considerar

procesos de evaluación ambiental estratégica y son normativas sobre el ordenamiento de un territorio. De manera genérica, ejemplos de megaproyectos son las grandes represas hidroeléctricas, gasoductos entre países o trans-continenciales, puentes sobre grandes ríos, túneles extensos, plantas nucleares, grandes operaciones mineras, polos industriales, grandes construcciones viales, hidrovías y rascacielos en el ámbito urbano. En Bolivia, estamos ingresando en la lógica de los megaproyectos con iniciativas como: El Mutún, San Cristóbal, San Bartolomé, la represa de El Bala, represa Cambarí y el IIRSA.

Modernización

(147, 60, 123, 88)

Proceso estructural de transformación de una sociedad. Consiste en una acción recíproca y contrapuntual de dos procesos aparejados de diferenciación y reintegración, que capacitan a una sociedad para adaptarse a los cambios del entorno. Muchos sociólogos consideran a la modernización como un proceso históricamente contemporáneo de cambio social, que implica todo tipo de modificación que una sociedad puede experimentar en sus esferas económicas, políticas y culturales. En su forma más simple, se describe a la modernización como un proceso de cambio que conduce de la Tradición a la Modernidad, en términos de un modelo antes y después, de lo antiguo a lo nuevo, aunque

esta dicotomía contrapuesta no es aceptada por algunas corrientes sociológicas, que asumen la modernización como una transformación progresiva, en la cual los elementos del orden antiguo se reagrupan y mezclan de nuevo con elementos innovadores para producir como resultado un orden completamente nuevo, pero que tiende a conservar ciertos patrones tradicionales.

De cualquier forma, en el tránsito a la modernidad, los roles tradicionales pierden su anterior importancia y significado, y los individuos pueden encontrarse desarraigados, tanto física como psíquicamente, enfrentándose a los desafíos de cambios adaptativos imprescindibles o ineludibles ante los nuevos escenarios. Con frecuencia se asocia la modernización con la industrialización, o la transformación de una sociedad agrícola o rural en otra industrial y urbanizada. En este sentido algunas corrientes asumen la modernización como la negación explícita de lo rural, lo tradicional rústico y lo indígena. El cambio tecnológico y lo innovativo están implícitos en las rutas de la modernización. Se considera que tanto la aceleración y masividad de los descubrimientos científicos y la aplicación de nuevas tecnologías a la vida cotidiana, como la educación y difusión de las sociedades sobre dichos cambios e innovaciones, son cruciales para la modernización. El término "moderno" tiene una connotación moral y de valor, en el sentido de

que para la mayoría de las personas se lo identifica inicialmente con una cosa buena, deseable de ser lograda, otras personas sin embargo asocian lo moderno con el riesgo de pérdida cultural, deterioro ambiental, consumismo, etc.

Modernización ecológica

(60, 10, 80, 89, 74, 123, 133)

Esta noción, ha pretendido erigirse como proyecto ecológico alternativo a los movimientos ecologistas o "verdes", para superar las crisis ecológicas propias de las sociedades industrializadas y en última instancia mundiales, a través de la innovación tecnológica y científica, y no a partir de medidas oportunas de protección, control y regulación de las actividades de riesgo ambiental. El concepto paradójicamente nace en la cumbre de Río del año 1992, bajo el argumento de que los sistemas económicos tecnológicos, siempre en expansión, son compatibles con la conservación del ambiente. La tecnocracia mundial asume un discurso ambiental, que augura soluciones tecnológicas positivas. Se encuentran soluciones técnicas para los problemas más apocalípticos que la naturaleza puede enfrentar. La modernización ecológica intenta crear un nuevo paradigma en la política ambiental, una nueva verdad y razón sobre el crecimiento y la posibilidad de sostenerlo.

Un amplio sector, representado por bloques de países desarrollados o en carrera al desarrollo (los G20, G77, etc.), organismos internacionales

y algunos entes científicos, se movilizó en los siguientes años a Río 92, tergiversando los principios del desarrollo sostenible, hacia una noción de crecimiento sostenido al amparo de la cubierta protectora de las innovaciones tecnológicas. Bajo la perspectiva de la supuesta modernización ecológica, las pericias tecnológicas y algunos ambientalistas oportunistas y de fácil convencimiento, unieron sus fuerzas a los intereses económicos globales y bloques de estados altamente desarrollados. El planteamiento ha llegado a algunos extremos de cinismo, por ejemplo, lejos de significar un obstáculo a la sostenibilidad y al progreso social, los males y daños ambientales, son los impulsores de la innovación de nuevas tecnologías (gasolina sin plomo, transgénicos). La modernización ecológica, fue definida como una mercantilización del movimiento ambientalista en la era de la sociedad de alto riesgo, cuyos resultados después de algo más de diez años, son absolutamente raquíticos, considerando el estado ambiental actual del planeta en su conjunto.

La crisis global está conduciendo a que los sectores que apoyaban ciegamente la modernidad ecológica, dejen de lado las posturas de excesivo optimismo que se pregonaba incluso hasta los primeros años del nuevo siglo (159). Algunos científicos ya advirtieron que fracasarían los intentos de superar las crisis ecológicas propias de las sociedades industrializadas y mundiales, a través de la innovación tecnológica y científica,

y que se debía asumir medidas oportunas de protección, reducción del consumo, así como el control y la regulación de las actividades de riesgo ambiental (60).

Monitoreo ambiental

(37, 5, 33, 83, 165)

Se refiere a las acciones sistemáticas y periódicas de evaluación y seguimiento de la calidad ambiental o estado de conservación de un fenómeno, proceso o impacto en una determinada zona o región, utilizando parámetros e indicadores de cambio definidos.

El monitoreo ambiental es un proceso técnico de aplicación recurrente destinado a detectar e identificar variaciones y cambios que afectan a la calidad del ambiente y los agentes causales del impacto, con el fin de determinar su intensidad, magnitud y efectos sobre los elementos abióticos y bióticos. El monitoreo ambiental puede prestar atención a la variación, por ejemplo, en la calidad del aire y el agua por emisión de contaminantes líquidos o gaseosos o dar seguimiento al estado de ecosistemas bajo presión de ampliación de fronteras agropecuarias, utilizando metodologías definidas e indicadores de cambios específicos. Está orientado primariamente a apoyar los objetivos de protección ambiental y conservación de valores naturales y de la biodiversidad. Forma parte fundamental de las acciones de evaluación ambiental al ser una herramienta clave en

la orientación de la toma de decisiones en la complejidad de la gestión ambiental. En palabras de Vega Mora (165): “El seguimiento y evaluación de las variaciones ambientales en un territorio, así como de las políticas públicas que las orientan, se entiende como al conjunto de acciones de monitoreo, vigilancia, investigación, aprendizaje y retroalimentación, orientadas a modificar las actitudes y percepciones del aparato estatal y de la sociedad civil respecto de la dimensión ambiental”.

El monitoreo observa, ve, vigila y obtiene datos básicos en forma periódica y continua a lo largo del tiempo, sistematiza la información y la hace accesible a los encargados o responsables del manejo y gestión, protección o investigación científica. De esta manera se obtienen criterios claves de manejo y se toman medidas oportunas para reducir o neutralizar impactos y amenazas sobre la calidad ambiental o la biodiversidad, los cuales pueden provenir de actividades productivas. Apoya los objetivos de protección ambiental y

de conservación de los valores naturales y de la biodiversidad, facilita los procesos de planificación y gestión a partir de la generación de información útil y clave. Puede constituirse en la base de los sistemas de alerta y prevención de amenazas al mismo tiempo apoya las acciones de control y protección de instituciones responsables del estado, así como a la sostenibilidad de las acciones de aprovechamiento de los recursos.

Es de especial importancia en los programas y sistemas de monitoreo, enfocar los esfuerzos en temas y situaciones (o problemáticas) de alto riesgo, esto significa un proceso de establecer prioridades, con el fin de evitar situaciones de dispersión de esfuerzos. Es fundamental considerar los siguientes pasos: selección de temas y variables concretas, definir las variables y sus indicadores de cambio, definir métodos, herramientas y procedimientos para obtención de la información, establecer la Línea base, definir formatos para el almacenamiento y procesamiento de la información.

N

Necesidades Básicas Insatisfechas**(NBI)**

(72, 193, 1)

Sistema de calificadores del grado de bienestar, desarrollado en la década de los 90, el cual consideraba principalmente aspectos relativos a seguridad alimentaria, vivienda o morada, servicios básicos, educación y salud. La metodología fue adoptada y adecuada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), para fines de emprendimiento de las jornadas censales a nivel nacional. Considera los siguientes criterios: a) Inadecuados materiales de vivienda, b) insuficientes espacios en la vivienda, c) inadecuados servicios de agua y saneamiento, d) inadecuados insumos energéticos, e) insuficiencia en educación, f) inadecuada atención en salud. Al igual que en toros índice de esta naturaleza, están ausentes los criterios de calidad ambiental, esto es, la necesidad de vivir en un ambiente sano y estable (p.e. no contaminado ni degradado).

Necesidades humanas fundamentales**(NHF)**

(74, 60, 123, 144)

A diferencia del enfoque de necesidades básicas, mayormente utilizadas desde las visiones más desarrollistas, la visión de las NHF considera que las necesidades son al mismo tiempo carencias (situaciones insatisfechas) como potencias (expectativas) para el desarrollo humano individual y colectivo. Constituyen un sistema no jerárquico que incluyen los siguientes calificadores y algunos de los elementos que los caracterizan: 1) subsistencia (salud física, alimentación, trabajo), 2) protección (seguridad, ahorro, derechos, morada), 3) afecto (familia, relaciones, autoestima, solidaridad, privacidad), 4) entendimiento (conocimientos, educación), 5) participación (ideales, derechos, responsabilidades, cooperación, reciprocidad), 6) ocio (tiempo libre, espacios lúdicos, posibilidad de viaje), 7) creación (capacidad creativa,

oportunidades, empoderamiento y destrezas), 8) identidad (sentido de pertenencia, autoestima, costumbres y tradiciones, historia), 9) libertad (igualdad de derechos, protección legal, capacidad de diseño, tolerancia). Al igual que en el caso de los sistemas de necesidades básicas, o incluso el índice de desarrollo humano, se advierte la ausencia (o al menos no se explicita) de un calificador que indique a la calidad ambiental, ecológica y paisajística como una necesidad humana fundamental. Tampoco se advierte en

estas propuestas, intentos serios de transversalizar el tema ambiental en los diversos calificadores. En este sentido se debe considerar, por ejemplo, que la contaminación o la degradación de los ecosistemas en un paisaje, reducen la calidad de vida de las familias o personas, afectan directamente la salud ambiental de las personas y su seguridad alimentaria, generando al mismo tiempo un stress psicológico que afecta la salud emocional de las personas.

Organización Mundial de Comercio OMC

(195, 181, 158, 133, 60, 154)

El precursor de la OMC empezó a ser diseñado después de la segunda guerra mundial, bajo la figura del GATT (*General Agreement on Tariffs and Trade*) o Acuerdo general sobre comercio y aranceles, creado en la Conferencia de La Habana, en 1947, fue firmado en 1948 bajo el argumento de la necesidad de establecer un conjunto de normas comerciales y concesiones arancelarias y está considerado como.

El desarrollo del GATT (imperfecto según las proyecciones neoliberales en curso en la década de los 60 -70) abrió paso a la GATS (*General Agreement on Trade Services*) o Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios), negociado durante la Ronda Uruguay del GATT, a través del cual se define el primer conjunto de normas y disciplinas convenidas multilateralmente y aplicables jurídicamente, con el objeto de perfeccionar y hacer más transparente el comercio de servicios.

El alcance del acuerdo se extiende a todos los servicios que son objeto de comercio internacional, sea cual fuere la forma en que se presten.

Con el cambio del GATT a la OMC (Organización Mundial de Comercio o WTO por sus siglas en inglés) el año 1995, se alcanzó un acuerdo del nuevo orden mundial del comercio. El objetivo de la OMC fue la de convertirse en el único organismo internacional que trate y decida sobre los asuntos referentes al comercio mundial con el acatamiento de todos los estados miembros (más de 140 en total). Resulta curioso que el desarrollo de la OMC no contempló ningún tipo de relación con las Naciones Unidas, al contrario se estrecharon los lazos de cooperación y funcionamiento con el Banco Mundial (BM-WB) y el Fondo Monetario Internacional (FMI). La base del funcionamiento de la OMC fueron los postulados del neoliberalismo, la desregulación de los estados o naciones (consideradas como trabas), el ajuste estructural y el reduccionismo de las políticas de desarrollo a los objetivos puramente económicos. Otro mecanismo relacionado con la

OMC-GATT fue el de los TRIPS (Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights) o Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio-ADPIC). Se deriva del anexo 1C del Convenio por el que se crea la OMC. En él se establecen una serie de principios básicos sobre la propiedad industrial y propiedad intelectual tendientes a armonizar estos sistemas entre los países firmantes y en relación al comercio mundial, y que afectan a los países ricos en biodiversidad y conocimientos tradicionales y fomentó activamente el tema de la biopiratería.

Con todo la OMC es todavía una organización en emergencia y con fuertes limitaciones presupuestarias y operativas para un funcionamiento efectivo a gran escala (el año 2003 su presupuesto anual de 80 millones de dólares era inferior a lo que gastan los representantes del FMI en viajes en un año). A pesar de ello su preponderancia ha ido en aumento. De cualquier forma los avances de la OMC encontraron fuerte oposición de países y bloques radicales que rechazan los TLC, como es el caso de los eventos en Doha el 2001, Monterrey el año 2002 o Porto Alegre en el 2003.

Oscurecimiento global

(166, 159, 176, 181, 189, 192, 196, 195)

Describe la reducción gradual de la cantidad de luz solar que alcanza la superficie terrestre en los últimos cincuenta años. La cantidad de radiación solar que llega a la superficie terrestre, se ha reducido

gradual y globalmente, hasta un 10%, debido a la contaminación atmosférica. Se habría producido por las diminutas partículas que flotan en las zonas altas de la atmósfera, provenientes del humo de motores y fábricas, cenizas de incendios forestales o erupciones volcánicas y del polvo generado por la actividad humana. Todos estos desechos pueden llegar hasta la estratósfera y retener o reflejar los rayos solares, situación que traería como consecuencia no sólo un oscurecimiento sino una reducción de las temperaturas ambientales en todo el planeta. Esta contaminación por partículas suspendidas en las nubes hacen que éstas reflejen mucha más luz solar que las nubes limpias devolviéndola al espacio, aumentando el brillo planetario. El oscurecimiento global habría interferido con el ciclo hidrológico, reduciendo la evaporación y pudo haber provocado sequías en algunas zonas, además estaría afectando al ciclo del agua y en general al comportamiento de las nubes. Los modelos climáticos sugieren que estos cambios han intervenido en la falta de monzones en el África subsahariana durante los años 1970 y los 80 que provocaron las graves crisis y hambrunas múltiples.

Sería un fenómeno que, a pesar de haber sido claramente observado y estudiado desde hace dos décadas, es muy poco conocido por el público, los gobiernos e incluso por la propia comunidad científica. El climatólogo japonés Atsumu Ohmura fue el primero en intuir el oscurecimiento global en 1989, basándose en la radiación solar y el

balance energético de la tierra. Formó un grupo de investigadores del clima global, y los resultados fueron en parte la base de un informe que reveló, a finales de los años 80, la existencia de una disminución considerable de la luz solar que alcanza la superficie del planeta con respecto al nivel de 1960, y a raíz de ello, algunos científicos se dieron a la tarea de encontrar las posibles causas.

Si bien este nuevo fenómeno implicaría una “esperanza” ante el calentamiento global, los estudios desarrollados sobre la materia indicarían que ambos problemas están relacionados debido a la procedencia de los contaminantes. Los científicos argumentan sin embargo, que tanto el calentamiento global como el oscurecimiento están incidiendo sobre la tierra, no tanto de forma antagónica sino que desafortunadamente de forma sinérgica. Dado que la evaporación del agua no depende de que las temperaturas se hayan incrementado en el planeta ni de la humedad, sino que depende de la radiación solar directa que recibe, porque son los fotones de la luz, que al impactar sobre la superficie del agua, aportan la energía suficiente para que éstos se desprendan del resto de moléculas a las que se encuentran enlazados por los puentes de hidrógeno. Por lo tanto, la única explicación posible a dichas mediciones, es que cada vez recibimos menos luminosidad solar. Otra cosa es que la poca o

menor radicación que estaría ingresando ya no puede salir por el efecto invernadero.

De esta manera hemos puesto en jaque al planeta, mientras el calentamiento global provoca más lluvias en las zonas húmedas, y más sequía en las áridas, el oscurecimiento global tendería a provocar menos precipitaciones, reforzando aún más las sequías lo cual es muy grave para las zonas áridas. Por otro lado enfriaría en algo al planeta, lo que de momento nos ha ayudado a que el calentamiento global sólo nos muestre su cara más amable.

Paradójicamente nos encontramos en un momento en el que el oscurecimiento global por un lado y el calentamiento global por otro, estarían “luchando”. Lo más evidente es que el calentamiento global está ocurriendo a pesar del oscurecimiento global, lo que nos hace pensar que las estimaciones que se habían hecho respecto al calentamiento fueron demasiado optimistas y el problema es mayor de lo que se pensaba. Si sabemos que la radiación solar que recibimos ha disminuido pero al mismo tiempo la temperatura ambiental sigue subiendo, ¿Qué pasaría si el oscurecimiento desapareciera o no existiera?, efectivamente, el calentamiento sería mucho mayor. En cierto modo el oscurecimiento nos estaría salvando, por el momento.

P

Paisaje

(20, 59, 94, 52, 136)

Por paisaje se entiende la percepción del medio a partir de la expresión externa de éste. El medio se hace paisaje cuando alguien lo percibe, por tanto esta percepción es subjetiva y variable. La experiencia perceptiva induce en el individuo u observador la tendencia a adoptar una línea de clasificación y valoración del paisaje. El paisaje es la combinación dinámica de elementos físicos, biológicos y antrópicos (producto del hombre), que se interrelacionan entre sí y están en permanente cambio y evolución. El elemento de dinamismo del paisaje se basa en la impronta del cambio y modificación, ejercida mayormente por el hombre a lo largo del tiempo, es así que el concepto de paisaje rural o agrario (en esencia un conjunto de agro-ecosistemas) resultado de la modificación histórica de antiguos mosaicos de ecosistemas naturales, alcanza por lo general

la mayor heterogeneidad posible de formas y transiciones fractales: parcelas de diversos tipos de cultivos, arboledas, parches de barbechos en diversas fases de sucesión, parches de bosques naturales o relictos, pasturas, caminos, viviendas, acequias, etc. El concepto de paisaje ecológico ("Landscape"), incluye un conjunto de atributos como: área, relieve, perímetro y su forma, conectividad, interacción de partes, configuración, replicabilidad de formas o fractales, patrones de fragmentación de los ecosistemas, etc., en una estructura dinámica distinguible en el tiempo como un ente evolutivo, cambiante y dinámico. El concepto de paisaje ecológico es análogo al de ecosistema, ambos tienen un origen conceptual históricamente muy relacionado, sin embargo el concepto de paisaje ecológico es más amplio y se adscribe más al del espacio bio o eco-regional, que implica un mosaico de ecosistemas, en diversos grados de estado de conservación y modificación.

Paisaje cultural

(20, 59, 123, 78, 211)

Mosaico de ecosistemas rurales o agrosistemas, que incluyen con frecuencia restos de ecosistemas naturales, producto de armoniosos procesos de modificación a lo largo de periodos históricos y con base en una ancestralidad cultural evidente. En los casos de praderas los niveles de modificación de los ecosistemas naturales no es profundo y puede predominar el paisaje natural (p.e. los bofedales o las sabanas de Moxos).

Los paisajes culturales, constituyen en general ambientes rurales pintorescos, cargados de historia y costumbres ancestrales, a manera de dehezas o campiñas de elevada calidad ambiental y escénica. Algunas de las características más relevantes de los paisajes culturales son: a) modificación armoniosa de del paisaje natural, b) existencia de relictos o parches de ecosistemas naturales dando lugar un mosaico con las zonas modificadas, c) predominancia de sistemas productivos tradicionales y uso de tecnologías tradicionales con bajo costo ambiental, además de limitadas y específicas inserciones en mercados, d) alta pervivencia de valores culturales y conocimientos relacionados a uso del suelo y los recursos, e) elevados niveles de agrobiodiversidad, f) organización comunal tradicional y pervivencia de normas comunitarias relativas al uso del suelo y los recursos, g) pervivencia arquitectónica

típica y tradicional, h) presencia de sitios de valor arqueológico que son parte del pasado de la actual población, i) alta calidad escénica, estética y ambiental, j) pervivencia de lengua, vestimentas y costumbres, importantes superficies de setos seminaturales entre las colindancias de predios, así como arboledas o bosques antrópicos, k) mayor proporción de veredas y sendas de herradura, y algunos caminos secundarios. Casi por regla general no se encuentran cerca de ciudades o regiones muy pobladas, y no son pueblos de paso de grandes vías camineras. Pueden constituir parte de la categoría de Area Natural de Manejo Integrado o ANMI. En general constituyen los entornos de pueblos típicos, antiguos y pintorescos como Kaata, Curva, Pelechuco, Aucapata, Sampaya (en la península de Copacabana), El Palmar en el ANMI Palmar de Chuquisaca, Totorá. También pueden ser conjuntos de ecosistemas manejados por las comunidades como los bofedales en las tierras altas.

El aprovechamiento del bofedal por el poblador andino, como paisaje cultural dinámico, se basa fundamentalmente en el manejo de la economía del agua, esto es en el ahorro a partir de la construcción de represamientos o atajados y diques, lagunas artificiales, pozas o cochas, lo cual significa lograr retener la mayor cantidad de agua posible en el bofedal y que no se pierda a través de los numerosos brazos o cauces que

tiene un bofedal. Al mismo tiempo el manejo y mantenimiento del bofedal, implica la regularidad de los riegos, a partir de la construcción de canales, desvíos de cursos de ríos y el manejo del represamiento, favoreciendo determinadas zonas más secas a lo largo del año (fuera de la época de lluvias) o incluso induciendo a que el bofedal se expanda a expensas del riego sobre zonas de pastizales estacionalmente inundados. La acción fundamental de manejo que realiza el poblador andino criador de camélidos, está orientada en gran parte a evitar que el bofedal se seque o se reduzca, y para esto recurre al ahorro del agua y la práctica regular de riego. Lo anterior significa que el ganadero prolonga la vida de los bofedales, básicamente retardando o en algunos casos interrumpiendo del todo los procesos sucesionales hacia ecosistemas terrestres. La zonas que no reciben regular y periódico aporte de riego, se secan progresivamente y cambian su estructura y composición florística hacia etapas seriales más estacionales y más secas. Un bofedal que no se riega es menos productivo, pero con todo oferta forrajes aunque no en el nivel ideal que sería bajo riego frecuente, bajo situaciones de sobrecarga animal generalizada, estas praderas pueden degradarse con mayor rapidez, pues son más vulnerables que las zonas más productivas y con mayor cobertura vegetal.

Paquetes tecnológicos

(115, 90, 47, 96)

En esencia, es un recetario o repertorio de prácticas y metodologías de producción agropecuaria con fines de promover el desarrollo rural. Constituyen en general, un legado de la revolución verde y de las numerosas corrientes y escuelas de desarrollo rural subsecuentes, por lo general incluyen aspectos relativos al manejo agronómico, control de plagas (usualmente en base al uso plaguicidas), compra y uso de semillas mejoradas y variedades biotecnológicas, mecanización, adición de fertilizantes, y apertura de mercados. La mayor parte de los paquetes tecnológicos tuvieron rotundos fracasos y bajo grado de adopción en varias regiones rurales de Latinoamérica, esto debido a su carácter intrusivo en los sistemas productivos y una reducida capacidad de integrarse en las estrategias de supervivencia de un campesinado pobre, escasamente capacitado y con marcada resistencia social a las innovaciones. Algunas de las críticas más relevantes apuntan a los siguientes aspectos: a) son los centros de investigación, estaciones experimentales y otros organismos especializados los que se fijan una meta productiva, tratando de salvar los "cuellos de botella" detectados por los técnicos y en base a ello arman la propuesta de paquete, b) el extensionista rural se encarga de llevar este paquete-receta a los campesinos, c) la principal preocupación de la institución promotora es alcanzar un nivel máximo

de convencimiento en el campesino, d) todo esto está generalmente inspirado en una planificación macroeconómica que busca aprovechar ventajas comparativas, supuestas o reales, en orden a generar excedentes productivos para el mercado nacional o internacional, desconociendo muchas características de la ecología local, de la realidad, socio-económica y de la racionalidad y los ritmos en las decisiones campesinas. Como contraposición a estas líneas, tanto en el país como en el resto de Latinoamérica, se dieron corrientes, que promocionaron paquetes de tecnologías alternativas con fundamento en la agroecología y recuperación de conocimientos tradicionales.

Parientes silvestres

(71, 169, 109, 131)

Una de las formas de expresión de la riqueza biológica de una región o país, son aquellas especies del mismo género que los cultivos nativos que se encuentran en el mismo entorno ecológico y cultural, ocupando ecosistemas naturales, bosques secundarios o barbecho. Esto se da por ejemplo en el caso de la papa, quinua, maní, frijol, ají, o calabacines. Al momento se conoce la existencia de más de medio centenar de especies silvestres de papas silvestres, muchas de ellas en relictos amenazados de bosques secos de altura. Son especies estrecha o directamente relacionadas con los ancestros a partir de los cuales se seleccionaron y domesticaron las plantas

cultivadas. Se ha comprobado que de forma natural ("accidental") o por acción preconcebida por los agricultores tradicionales (cruzas), el polen y los genes de muchos parientes silvestres enriquecen el germoplasma de las especies y variedades domesticadas. De esta manera tienen una enorme importancia estratégica en términos de poder asegurar el mantenimiento de la potencialidad de los genomas de variedades domesticadas, que en algunos casos debido a la proliferación de monocultivos industriales se tornan vulnerables antes plagas o condiciones climáticas cambiantes. Es por ello que se ha suscitado un gran interés en estas especies silvestres por parte de grandes laboratorios de investigación agrícola y biotecnológica, incurriendo inclusive en acciones de franco despojo ("biopiratería") de esta riqueza biológica en muchos países no desarrollados. Por regla general, las especies silvestres producen más semillas que sus parientes domesticados, además presentan dehiscencia (apertura espontánea del fruto que libera las semillas) en diferentes épocas o presentan características estructurales o fisiológicas que les permiten soportar periodos de condiciones adversas como ser clima estresante, suelos poco fértiles o plagas.

La conservación de los parientes silvestres depende de la protección y conservación de sus ecosistemas y hábitats naturales, una forma de servicio ambiental de los ecosistemas es precisamente guardar estos "bancos de germoplasma nativo"; la destrucción

de los ambientes naturales implica la desaparición de especies de enorme valor. También depende su conservación de la pervivencia de prácticas tradicionales en el manejo de recursos por parte de comunidades indígenas y campesinas, las cuales conocen la importancia de estas formas silvestres que crecen en sus montes o “purumas” (barbechos o bosques en recuperación). La conservación de los parientes silvestres puede ser “ex situ”, o sea fuera del ambiente natural en bancos de germoplasma que guardan bancos de semillas o material vegetativo, puede ser “in situ”, es decir a partir de la conservación de las áreas naturales de ocurrencia y distribución.

Pasivos ambientales

(1, 18, 27, 91, 98, 130, 160)

En sentido estricto son legados transgeneracionales. Son impactos ambientales acumulados, por tanto no solucionados ni mitigados, desde épocas pasadas y que tienen capacidad de generar efectos negativos en el largo plazo. El estado ambiental actual no es únicamente el resultado de las acciones y presiones actuales o en curso sobre el ambiente y los ecosistemas, es además la expresión de efectos acumulados de impactos ambientales provenientes de décadas pasadas e incluso siglos (1,91). En muchas regiones, las generaciones han heredado situaciones de pésima calidad ambiental y ecosistemas profundamente deteriorados por la acumulación de impactos ocasionados varias

generaciones atrás (1). Un ejemplo clásico son las “colas” mineras (acumulación de materiales procesados o semi-procesados y acumulados) cuyas sustancias tóxicas contaminantes son lavadas por el agua de lluvia o arrastradas por el viento y trasladadas a zonas distantes. Se habla así mismo de pasivos hidrocarbureferos productos de antiguas exploraciones (p.e. pozos abandonados no sellados), también existen pasivos ecológicos relacionados al mal uso de la tierra como las sabanas secundarias de Apolo o las Lomas de arena en Santa Cruz producto de la agricultura intensiva del algodón. En la actualidad, estamos prácticamente imposibilitados de poder mitigar o solucionar varios de los problemas ecológicos irreversibles, legados por nuestros bisabuelos o tatarabuelos.

Es necesario mencionar sin embargo, que lo que nuestros antepasados ocasionaron en el ambiente a lo largo de varios siglos, nosotros casi hemos equiparado en unas pocas décadas (1980 a la fecha). Lo penoso de esta situación es que nuestros hijos y las próximas generaciones heredarán de nosotros un ambiente en peor estado del que recibimos, lo que significa que no hemos aprendido de la historia.

Patentes piratas

(89, 133, 3, 48, 114)

En 1994 la empresa Hoising de Estados Unidos, efectuó el registro de una patente sobre

una variedad de quinua de origen boliviano, denominada Apelawa, bajo el número 5.304,718. El proceso tuvo su origen en las colectas de dos agrónomos de la Universidad de Colorado, quienes obtuvieron muestras de la planta que crece en condiciones de semi-silvestría en los alrededores del lago Titicaca. Es un caso flagrante de biopiratería de recursos genéticos. Con la patente la mencionada empresa reclamó ser la primera en identificar y usar un sistema de citoplasma masculino estéril para la producción de híbridos, pretendiendo un control monopólico sobre 43 variedades (androestériles: variedades biotecnológicas clonadas) de quinua obtenidas a partir de la variedad Apelawa. El Gobierno de Bolivia y la Asociación Nacional de Productores de Quinua (ANAPQUI) iniciaron un proceso legal aparentemente infructuoso para revertir este proceso perverso. La patente número 5.751, corresponde a la Ayahuasca (*Banisteriopsis caapi*), planta psicotrópica sagrada para muchos pueblos amazónicos, también patentada en los Estados Unidos por Loren Miller en 1986, supuestamente a partir de la "invención" de una variedad nueva de Ayahuasca. La reacción de rechazo de numerosos pueblos amazónicos, principalmente de las organizaciones indígenas del Ecuador fue enérgica. Otro caso notable es la patente número 12174, por medio de la cual la ex - ORSTOM de Francia, patentó en dicho País, la "Chimanina" o principio activo (con resultados positivos de

laboratorio y en pacientes voluntarios) proveniente de la especie *Galipea longiflora* una rutacea que es utilizada por los indígenas Chimane para curar la Lesihmaniasis, la patente reconoce la propiedad intelectual de dicho instituto sobre la planta. Otro caso de biopiratería fueron los trámites de patente por la industria Shaman Pharmaceuticals (tramitación en Estados Unidos) sobre los derivados antivirales de varias especies de la planta llamada Sangre de Drago (*Croton spp.*) la cual en el Ecuador y otros países amazónico es utilizada de forma tradicional.

Patrimonio natural

(52, 79, 71, 164)

Constituyen todos los bienes de la naturaleza o valores ambientales: las ecoregiones y ecosistemas en todos sus tipos y formas, las especies de flora - fauna y la riqueza a nivel genético o germoplásmica implícita en estas, la agrobiodiversidad, los procesos ecológicos esenciales, paisajes naturales y sus elementos fisiográficos y geomorfológicos, incluyendo además todos los recursos inertes o no renovables.

PCB Bifenilos policlorados

(2, 43, 101, 38)

Grupo de compuestos químicos orgánicos cuya fórmula química general comprende moléculas de carbono, hidrógeno y cloro. Son utilizados en los aceites dieléctricos como inhibidores de oxidación

o antioxidantes. Se aplican en transformadores de potencia y de distribución de energía eléctrica. Diversos estudios han demostrado un alto potencial cancerígeno dependiendo del grado de exposición. Pueden difundirse fácilmente en el ambiente y permanecer estables, moviéndose a través de las redes alimentarias. No son fabricados en el país y deben ser importados, su uso y disposición final de desechos están débilmente regulados y controlados.

Peritajes ambientales

(33, 24, 37, 95)

Consisten en procedimientos técnicos integrales, fundamentados en relevamientos rápidos en terreno cuidadosamente planificados y diseñados en función a los objetivos que se quieren alcanzar. Son utilizados en diagnósticos rápidos, evaluaciones causa – efecto, niveles de impacto o amenaza ambiental, estado de conservación, planificación de gestiones ambientales, etc. Las metodologías aplicadas con frecuencia son observaciones analíticas detalladas, toma de datos en forma sistemática (tablas, formularios, protocolos), mediciones, toma de muestras y colectas de especímenes, si se considera necesario, ubicación georeferenciada y uso de cartografía a escala adecuada, toma de fotografías testigo o registro audiovisual, así como consultas y entrevistas con la población local y autoridades locales.

PIB, futuro y ambiente

(42, 89, 154, 74)

El Producto Interno Bruto es el valor monetario de la producción corriente de bienes y servicios de un país durante un período (normalmente es un trimestre o un año). El PIB es una magnitud de flujo, pues contabiliza sólo los bienes y servicios producidos durante la etapa de estudio. Además el PIB no contabiliza los bienes o servicios que son fruto del trabajo informal (trabajo doméstico, intercambios de servicios entre conocidos, etc.). El PIB es la magnitud de análisis macro económico más importante para la estimación de la capacidad productiva de una economía.

El PIB no toma en cuenta la riqueza natural existente y con ello tampoco el derroche y degradación del ambiente y los ecosistemas, el cálculo actual considera como productivo todo tipo de actividad realizada para restaurar los daños ocasionados a la naturaleza, paradójicamente no considera como costo o deducción, la pérdida de riqueza natural previamente ocasionada (ver cuentas nacionales). El PIB toma en cuenta la extracción de los recursos como creación de ingreso y riqueza, más no contempla la pérdida simultánea de riqueza natural. Tampoco toma en cuenta el deterioro de la salud de la población como pérdida de valor o riqueza (por ejemplo deterioro por contaminación ambiental o pérdida de seguridad alimentaria), desde la óptica

neoliberal, el PIB debe considerar no productivo la atención a la salud pública y la preventiva.

En función a que el PIB no considera la distribución de ingreso y riqueza, se considera una falacia que la riqueza de un país aumente simplemente al aumentar los niveles de producción en las economías de mercado, también es una falacia que la redistribución de la riqueza no deba tener correlación con el PIB. La concentración del PIB en unas pocas manos o grupos de poder no solo influye negativamente en el bienestar actual de la ciudadanía, sino además en su bienestar futuro o transgeneracional. La concentración del ingreso en pocas manos, resta fuerza a la demanda y con ellos a la dinámica productiva, es así que una redistribución más equitativa del PIB, acrecienta el bienestar inmediato de la población. El PIB ignora el costo de la dependencia de vivir a expensas del futuro, el PIB como se lo viene manejando ha crecido a expensas de los recursos y a costa de las generaciones venideras.

Plaguicidas

(29, 2, 40, 95, 101, 138, 153, 188, 172, 195)

Se denomina así a los agentes o sustancias de control y eliminación de plagas (insectos, nemátodos, ácaros, bacterias, hongos, etc.). Los plaguicidas que también se denominan pesticidas (del inglés "pest" o plaga), pueden ser: a) orgánicos, simplemente en base a extractos que tienen principios activos de plantas (piretros,

nicotinas, terpenos, capsicinas, etc.), b) químicos inorgánicos como el Sulfato de cobre y cal (caldo bordeles), o c) o sustancias químicas orgánicas que son las más efectivas, pero las de mayor riesgo para el ambiente y la salud de las personas, en especial si se tratan de sustancias orgánicas aromáticas (aromático se refiere estrictamente a que tiene anillos bencénicos). Entre estos últimos están precisamente ciertos agentes de control químico de alto riesgo ambiental denominados COP's o Contaminantes Orgánico Persistentes (ver COPS), que se caracterizan por su gran estabilidad y baja potencialidad de degradabilidad, por lo que se mantiene en el ambiente y en los ciclos tróficos de la naturaleza por varios años.

Los plaguicidas orgánicos pueden ser órganoclorados (afectación neurotóxica) considerados como como el DDT, Aldrin, Aldicarb (Temik), Endrin, Dieldrin, Heptacloro, HBC/BHC, Lindano, Chlordano, Clordimeform; lórganofosforados (inhibidores de la enzima colinesterasa) que incluyen al Parathion, Malathion, Tomarón, Monocrotophos, Metamidophos; y los denominados carbamatos (efecto similar a los órganos fosforados) como el Carbaryl, Baygón, Fenadón, Furadán y Andicarb.

Los plaguicidas más utilizados en los medios rurales de bolivia son: Aldrin, Dieldrin, clordano, Aldicarb, Bromuro de metilo, Andrina, Heptacloro, Mirex, Toxafeno, Paratión Malatión, Tamarón, Tionel (endosulfán), Tordón, Captán,

Nuvacron, Kevin, Carbaril. Nótese que muchos de estos corresponden a los COP u orgánico persistentes.

Un enorme problema para dar seguimiento técnico a los plaguicidas que se utilizan, es la enorme cantidad de nombres comerciales que van apareciendo, para un mismo tipo de compuesto, o la aparición de compuestos de mayor toxicidad.

El uso de los plaguicidas es masivo en el país y de una forma totalmente desordenada, desde su ingreso por las fronteras, en la comercialización irrestricta, en el uso aleatorio y sin ningún tipo de control o regulación. Las familias productoras sean del Chapare, Valle Alto, Caranavi o Pailón, conviven con estos tremendos venenos, los almacenan en sus cocinas, los aplican de cualquier forma, muchas veces y sin protección alguna, reutilizan los envases para poner bebidas o desechan los envases en torno a la vivienda, donde los niños al jugar entran en contacto con estos. A esto se suma la notable ausencia de médicos especializados en toxicología de agroquímicos, y los médicos destinados a las zonas rurales, en general, no han tenido en sus curriculas académicas temas de salud y salubridad ambiental. Muchas dolencias, muertes y síndromes, que ocurren en diversas regiones rurales del país a partir del contacto y mal uso de plaguicidas, son atribuidas a otras causas. En los primeros meses del 2008, comenzó a enfocarse la atención sobre el incremento de malformaciones congénitas en zonas rurales.

En Bolivia, de 188 toneladas que se utilizaban en la década de los 70, se ha ascendido al uso de más de 12.000 toneladas de plaguicidas, en un total de más de 100 marcas de compuestos diferentes, de las cuales al menos 70 son obsoletas y prohibidas en el resto de países, aunque en el país de usan 300 toneladas de estas sustancias (29). Sólo la soya, el año 2003, utilizó cerca de 4000 toneladas de plaguicidas. El 70% de los plaguicidas que ingresan al país, son usados en Santa Cruz.

El resurgimiento de plagas y aparición de otras nuevas y la resistencia generalizada a estos químicos, somete al productor a un círculo vicioso de sustituir un producto por otro más potente, más peligroso y más costoso. Los efectos sobre la salud humana se manifiestan en intoxicaciones con efectos rápidos o progresivos sobre el sistema nervioso, hígado, riñones, sistema reproductivo, inducción de diversos tipos de cáncer, deterioro del sistema inmunológico. Los pesticidas ocasionan efectos severos en la biodiversidad (afectando por ejemplo a controladores naturales de plagas, polinizadores y redes tróficas enteras), los grupos más afectados son los insectos, arácnidos, ranas y la microbiota del suelo.

Diversas entidades científicas, incluidos laboratorios de investigación agrícola, han determinado que más de 500 especies de plagas graves de insectos y más de un centenar de malas hierbas, han generado resistencia a un amplio repertorio de pesticidas y son recurrentes en los cultivos. Si los plaguicidas estuvieran controlando eficazmente a

las plagas, se podría decir que los costos derivados del uso de plaguicidas sobre nuestra salud y el ambiente podrían ser justificables. Sin embargo, el porcentaje de cosechas que se pierden en todo el mundo debido a las plagas cada vez más resistentes, ha aumentado hasta en un 10% en los últimos años, respecto de los años cuarenta, en Estados Unidos la incidencia de plagas, ha pasado de un 7% de los años cincuenta a más de un 13% en años recientes. El resultado es, que en esta guerra sin fin, las plagas siempre están varios pasos por delante de las millonarias compañías las cuales para no quedarse muy atrás fabrican nuevos tóxicos cada vez más letales y peligrosos.

Diversos plaguicidas son usados en los Sistemas de manejo integrado de plagas, en los cuales se pretende combinar su uso de manera controlada y planificada, con otras estrategias y formas de control no químicas.

Plásticos

(43, 106, 81, 38, 142, 88)

Son materiales artificiales o no naturales, producto de complejos proceso industriales. Las reacciones químicas implican el uso de derivados de petróleo, carbón, aceites, resinas y fibras. Los plásticos son químicamente y físicamente diferentes en función a sus diversos componentes de origen, se han catalogado un total aproximado de 80 diferentes clases de plásticos, siendo unos 15 de uso industrial mayoritario en el mundo.

Han sido divididos en dos grandes grupos: a) los termoplásticos, que se ablandan al calentarlos y se endurecen al enfriarlos, sin experimentar alteraciones químicas ni la calidad del plástico, ejemplos son el celuloide, el acetato celulósico, resinas acrílicas como la lucita, vinilos, nylon, los polietilenos y los poliestirenos, estos dos últimos de amplio uso industrial. El grupo de los termoplásticos es el más común en diversas aplicaciones; b) materiales termo-sentados o termo-sellados, que sufren alteraciones químicas al ser calentados o sometidos a presión, en este caso las resinas se endurecen y ya no pueden ser ablandadas bajo efecto del calor. El ejemplo más típico es la baquelita, muy utilizada en décadas pasadas, además las resinas urea y formaldehído con las cuales se fabrican empaquetaduras sólidas, partes de componentes electrónicos, tapas de botellas, utensilios de cocina, etc.

Los plásticos de mayor utilización en el país, son: el polietileno de tereftalato (PET) usado masivamente en la fabricación de botellas de bebidas y gaseosas en general; polietileno de alta densidad (PE-HD) de mayor consistencia y dureza, utilizado en la fabricación de bidones y botellas sólidas de aceite, leche, detergentes, y algunos tipos de bolsas de plástico resistentes; polietileno de baja densidad (PE-LD) utilizada mayormente para fabricar las bolsas de plástico comunes; Polipropileno (PP) es muy ligero pero resistente y es usado para fabricar bolsas resistentes y cuerdas de nylon; espuma de

poliestireno (PS) básicamente es el plastoformo, utilizado en bandejas, vasos, láminas, etc. Además se debe mencionar el policloruro de vinilo (ver PVC) utilizado masivamente para fabricar tuberías, al cual se lo considera peligroso por su alto poder contaminante. Al ser quemado, libera dioxinas, lo cual implica riesgos en las tareas de reciclaje.

En general, si bien el reciclaje de los plásticos es técnicamente factible en la mayoría de los casos, reviste una complejidad industrial y costos de inversión, que influye a que no existan muchas iniciativas significativas.

En cuanto a lo ambiental, los plásticos además de afearel paisaje, generan una serie de inconvenientes. En los rellenos sanitarios dificultan la aeración y favorecen la descomposición anaeróbica y la producción mayoritaria de metano, mientras que descartadas al aire libre, ejercen efectos negativos sobre el suelo, interfiriendo con las actividades de los microorganismos y la aeración radicular de las plantas, similar efecto ocasionan en los cuerpos de agua. Normalmente las bolsas u otros envases desechados como botellas, contienen restos de alimentos o bebidas, los cuales se descomponen y fermentan en el interior de estos envases, lo cual implica un riesgo de proliferaciones bacterianas que al ser liberadas, por ejemplo al agua, pueden afectar la salud. En zonas rurales o naturales con afluencia masivo de turismo, las bolsas de plástico desechadas con restos alimenticios, pueden ser consumidas por diversas especies de fauna (zorros,

felinos, aves) y ocasionarles severas patologías e incluso la muerte. Uno de los más serios problemas que enfrenta la gestión de residuos sólidos en el país, es el consumo exagerado, el desecho y la acumulación de envases de plásticos, especialmente bolsas y botellas. En este sentido, es notable la falta de campañas regulares de difusión masiva y sensibilización, para instar un uso responsable de los plásticos, la reutilización de envases y la opción de alternativas a las bolsas plásticas.

Población de una especie

(146, 52, 136, 156)

Se refiere al conjunto de individuos de una misma especie de planta o animal, que ocupan o comparten una determinada zona o región de un ecosistema, los cuales responden a similares funciones ecológicas y sociales de reproducción, defensa, alimentación, refugio, migración, etc. En general, podemos estar hablando de cientos o miles de individuos dispersos o congregados en ciertos hábitats preferenciales, como de unos pocos individuos dispersos en grandes extensiones de terreno, como en el caso de jaguares o grandes águilas.

La variación de densidad (mayor o menor abundancia) de una población, es el resultado de las dinámicas de natalidad, mortalidad y migración, y su distribución en el espacio puede obedecer a situaciones relacionadas con la distribución de recursos, refugios, hábitats

óptimos, sitios de reproducción, etc. En ecología, a una población local se denomina deme, cuyos individuos ocupan un espacio definido en un ecosistema, y viven lo bastante cerca entre ellos como para efectuar cruzamientos e intercambio genético. Los individuos de una población están diferenciados en diversas clases de edad (división etárea), por tamaños, sexos, o por jerarquías sociales o de dominancia en el caso de animales superiores. La cantidad de individuos de una población en una región determinada se conoce como abundancia poblacional y como densidad poblacional si dicha abundancia se adscribe a una superficie referencial definida. Se definen como metapoblaciones a los demes aislados y sin intercambio genético, producto de procesos naturales o por la fragmentación de los ecosistemas, las cuales en general son vulnerables y tienen elevados riesgos de desaparición.

Pobreza

(68, 48, 9, 133, 118, 65, 123, 144)

Tradicionalmente significa carencia de los bienes y servicios necesarios para satisfacer las necesidades básicas. También se ha definido como una condición social emergente de una carestía generalizada de recursos en zonas rurales o de reducidos e irregulares niveles de ingresos en zonas urbanas, que implica necesariamente una baja calidad de vida. El concepto de pobreza tiene interés para definir la forma en que se distribuye

la riqueza dentro de una sociedad. De cualquier forma, emerge a partir de la comparación entre grupos y actores sociales, entre ciudad y campo o entre países. De esta suerte de subjetividad metodológica emerge en general la inconsistencia de los índices de pobreza y desarrollo humano.

Las situaciones de pobreza crónica en regiones rurales, se relacionan con sistemas productivos precaristas (ver precarismo), poco eficientes y escasamente diversificados, en los cuales se presentan normalmente, profundas deficiencias de productividad por la erosión y empobrecimiento de los suelos, exclusión a determinados recursos, vaciamientos de fauna, ausencia de fondos de reposición del sistema (no poder asegurar las próximas siembras) e imposibilidad de generar excedentes para la comercialización. Esto conduce a una crónica falta de seguridad alimentaria y dificultades para asegurar o adquirir bienes de necesidad básica.

En las zonas urbanas, la pobreza está directamente ligada a los niveles de ingreso y seguridad de fuentes de trabajo, los indicadores de pobreza por tanto se concentran en situaciones de bajo nivel de ingreso, carencia de servicios básicos (vivienda, salud y seguridad social, educación, luz, agua potable y alcantarillado) e inseguridad alimentaria.

Un indígena moxeño de la Amazonia boliviana difícilmente debería ser clasificado como pobre

mientras sus sistemas de subsistencia sean estables, esto es, mientras posea amplias superficies de bosques para mudar sus cultivos, cazar y recolectar una inmensa diversidad de recursos, o ríos con abundante pesca, aún cuando carezca de telefonía celular, seguro médico o alcantarillado. Dicho habitante se convierte en pobre cuando se avasallan sus bosques, se limita su acceso a tierras y recursos, pierde su fauna, ve contaminados sus ríos, y se ve forzado a migrar a las periferias de un poblado para medrar como peón eventual de una estancia. Sin embargo, en el contexto actual modernidad rural, la condición de subsistencia tiene un contexto de pobreza y hasta miseria, debido a la ausencia de acumulación de excedentes para el mercado. Es necesario por tanto cuestionar la concepción cultural que confunde pobreza (resultado de la desposesión y privación) con la subsistencia o experiencia material de suficiencia y austeridad. En la visión occidental las sociedades de autosubsistencia son vistas como "pobres" porque no se ajustan a los criterios de bienestar, a través del tipo de consumo de la economía de mercado (144). La transformación de las economías de subsistencia para integrarlas al mercado es lo que las hace realmente pobres, no sólo por la marginalización inherente sino por la socavación de sus medios naturales de producción tradicional y el despojo cultural asociado.

Una de las principales críticas al informe Brundtland, se centró precisamente en rebatir la posición de que la pobreza era la causante del deterioro ambiental en el planeta. Es cierto que la pobreza, especialmente en su versión más extrema, puede efectivamente ocasionar deterioro ambiental, aunque este es localizado y en términos generales con una huella ecológica comparativamente muy pequeña en relación a la de los países ricos o industrializados. En cuanto a la relación entre pobreza y comercio mundial, es menester referirse a los argumentos de inicios de la década de los 90 que afirmaban que la liberalización generalizada del comercio en el planeta llevaría a un futuro de prosperidad global, reduciendo la pobreza, aminorando la brecha entre ricos y pobres y mejorando el ambiente. Pero ¿Se ha demostrado esta teoría?. Justo lo contrario y, sin embargo, se sigue obligando a los países pobres a aceptarlo. Incluso el Banco Mundial ha llegado a afirmar solemnemente que *"la integración global es ya una poderosa fuerza de lucha contra la pobreza"*, y no olvidemos su lema, que se puede interpretar como un extremo de la ironía: *"Nuestro sueño...un mundo sin pobreza"*.

La proporción o porcentaje de la población mundial que vive con menos de un dólar al día se redujo de un 28% a un 23% entre 1987 y 1998. Sin embargo el número de personas pobres que mal-viven con exiguos ingresos, en realidad, ha

aumentado (más de 1.100 millones de personas). Si el porcentaje de personas que vive en la miseria parece ser menor es simplemente porque hay más habitantes en el planeta, en resumen es un engaño matemático.

Muchas otras cosas lejos de cambiar han empeorado, por ejemplo: Ningún país de Latinoamérica o Africa se encuentra entre los primeros 30 IDH del mundo o en 1989 un 25% de la población del planeta tenía un 75% de la riqueza mundial, en 2005 un 14% de la población tiene el 78% de la riqueza.

Lejos de aliviar la pobreza en el mundo, en la última década se han agudizado los efectos de las desigualdades. El discurso del desarrollo sostenible ha servido de acicate para promover procesos inequitativos de desarrollo y ha allanado el camino, en cierto modo, para que los grandes organismos financieros y las transnacionales consoliden las políticas de la OMC (desde 1994). Los ritmos de explotación de materias primas recursos renovables (suelo-soya, madera) o no renovables (minerales, petróleo) han generado en los países pobres la consolidación de elites empresariales y sociales expandiendo la brecha entre ricos y pobres. Miles de familias han perdido sus tierras de diversas formas y han engrosado las chabolas y fabelas en torno a las grandes ciudades. Los procesos de industrialización perversos desde el Norte, han generado fenómenos aberrantes de “maquilación” (Maquila: trabajo serial

mecanizado de alta intensidad) y explotación humana con exiguos beneficios en relación a la inversión de tiempo y energía. Los procesos de agricultura a escala industrial, como de la caña asociados a la producción de biocombustibles, ha dado lugar en el Brasil a un inmenso ejército de trabajadores pobres y sobre-explotados.

Polución

(22, 52, 81, 95)

Es un franco-anglicismo derivado de “pollution”, equivalente a contaminación. Ingreso intenso y perjudicial al ambiente de sustancias gaseosas, líquidas o sólidas, producidas por actividades humanas diversas, como industria, transporte, o la cotidianidad del hogar. De este término se derivan las palabras poluido, poluir, polucionar o aeropoluentes (ver contaminación y contaminantes atmosféricos).

Prácticas de alto costo ambiental

(47, 24, 81, 5, 96, 115, 216)

Son tipos de prácticas de uso de los recursos y el suelo que conllevan un alto riesgo de degradación de los ecosistemas, los recursos y la calidad ambiental, por tanto un alto grado de contraposición a los objetivos de conservación y sostenibilidad. Ejemplos de estos tipos de prácticas onerosas al ambiente son: a) ganadería de reemplazo, que implica la destrucción de grandes superficies de bosques primarios o secundarios y por lo general contravención

explícita a las recomendaciones de los Planes de Uso del Suelo; b) explotación forestal sin bases de regulación y manejo (sea vía motosierrismo o de tipo empresarial); c) explotación de maderas duras para elaboración del carbón; d) procesos explotativos y no regulados de sobre-extracción de recursos no maderables (casos del palmito silvestre, jatata o ñña de gato) y que ocasionan el vaciamiento del recurso; e) modalidades de agricultura intensiva a escala industrial y uso masivo insumos (agroquímicos y mecanización); f) introducción de especies exóticas de fauna para fines de cría, especialmente peces como Tilapias y Carpas, además de Ranas, Crustáceos y Moluscos; g) introducción de variedades agrícolas biotecnológicas, especialmente si ésta repercute en la pérdida de la agrobiodiversidad nativa u ocasiona efectos perversivos sobre la economía de los productores o riesgos para la salud (uso de transgénicos); h) reemplazo de sistemas productivos agroecológicos amigables a los ecosistemas, por sistemas convencionales de mayor impacto ecológico; i) reforestación o forestación masiva (en grandes extensiones) con especies exóticas (pinos, cipreses, tejos, eucaliptus, etc.); j) procesos de transformación, que implican altos costos ambientales en términos de contaminación o disposición no mitigada de desechos sólidos o líquidos.

Entérminos generales, los proyectos y programas de manejo de recursos y la tierra, que busca favorecer

los procesos de conservación y sostenibilidad, no deberían incurrir en los siguientes aspectos: a) incrementar procesos de expansión de fronteras agropecuarias, que afecten ecosistemas naturales o en recuperación; b) promover el monocultivo agrícola y la reducción de la diversidad agrícola regional o de parcela; c) estimular el reemplazo de variedades de la agrobiodiversidad nativa, por variedades introducidas; d) Estimular el monocultivo en grandes superficies de cultivos especiales como flores o plantas medicinales; e) incrementar las cargas animales (incremento de tamaño de hatos) en zonas de pastoreo extensivo; f) pérdidas o reducciones de cubiertas agroforestales; g) reemplazo de coberturas agroecológicas por coberturas convencionales (p.e. café criollo bajo sombra agroforestal, por café caturra sin sombra); h) manejos silviculturales que tiendan a una monotonización de las comunidades forestales que ocasiona pérdidas netas de biodiversidad a largo plazo.

Prácticas amigables

(115, 148, 119, 23, 90, 96)

En las últimas décadas principalmente se han desarrollado numerosas modalidades alternativas e innovativas de uso del suelo y otros recursos de la biodiversidad, las cuales buscan como objetivos primordiales, la reducción de los costos e impactos ambientales y generar modelos de sostenibilidad. Algunas de estas modalidades alternativas de uso de recursos son:

- Silvicultura de enriquecimiento y recolección de determinados productos o recursos (plantas medicinales, ornamentales, alimenticias), proveniente de prácticas tradicionales indígenas.
- Extractivismo no industrial de determinados productos como resinas, látex, aceites, fibras, etc.
- Agroforestería integral y diversificada, orientada al aprovechamiento de diversos productos (con una cobertura de dosel superior no inferior al 40 % y una diversidad de al menos 20 especies arbóreas por hectárea).
- Caficultura de café ecológico o amigable con la biodiversidad, bajo sombra agroforestal (con una cobertura de dosel superior no inferior al 40 % y una diversidad de al menos 20 especies arbóreas por hectárea).
- Cultivo de Cacao (variedades domésticas y/o silvestres) bajo sombra agroforestal (con una cobertura de dosel superior no inferior al 40 % y una diversidad de al menos 20 especies arbóreas por hectárea).
- Agricultura biológica demostrativa orientada al cultivo de plantas medicinales (preferencialmente combinada con agroforestería).
- Agricultura biológica demostrativa orientada al cultivo de plantas ornamentales (preferencialmente combinada con agroforestería).
- Agricultura biológica demostrativa orientada al cultivo de plantas de uso artesanal (preferencialmente combinada con agroforestería).
- Agroecología: agricultura sostenible, biodinámica, permacultura, diversificada y en policultivos entremezclados, manejo orgánico del suelo y control biológico de plagas.
- Producción agroecológica certificada de semilla de productos de la agrobiodiversidad.
- Lumbicultura y producción de humus.
- Cultivos hidropónicos para fines ornamentales, plantas medicinales o forrajes.
- Orquidarios y viveros para cultivo de orquídeas y otras plantas ornamentales locales.
- Granjas de cría de mariposas locales.
- Apicultura común en base a abejas domésticas o criollas.
- Meliponicultura o cría de abejas silvestres (Meliponas).
- Piscicultura con especies nativas de la región para fines alimenticios o de acuariofilia (peces ornamentales).
- Cría establecida de ganado con fines demostrativos para fines domésticos y de transformación de productos, por ejemplo lácteos (manejo de forrajes, rastrojos, frutos silvestres, etc., y reciclaje de deyecciones, biogas, etc.).
- Elaboración de artesanías (fibras, maderas, cortezas, abalorios, etc.)

- Beneficiado y envasado de plantas medicinales
- Transformación artesanal o micro-industrial de productos del bosque (aceites, aceites esenciales, fibras, colorantes, productos alimenticios, etc.)
- Pesca deportiva regulada con devolución
- Uso de energías alternativas y tecnologías innovativas en ahorro de leña (mayor eficiencia en el uso energético)

Precarismo

(41, 45, 59, 68, 78, 92, 123, 128, 158)

Se refiere a sistemas productivos, formas de aprovechamiento de los recursos o formas de sobrevivencia, caracterizados por una baja eficiencia, bajos rendimientos y escasa sostenibilidad de los procesos productivos, además que generan elevados costos ambientales en forma de impactos y presiones a cuencas, cuerpos de agua, suelos y recursos. Los sistemas de vida precaristas de zonas rurales se distribuyen con frecuencia en zonas ecológicas marginales, con suelos empobrecidos o cuencas degradadas, con fuertes pendientes, de extrema aridez o mucha pluviosidad, en general zonas de alta fragilidad. En zonas urbanas grandes del país, se distribuyen mayormente en las periferias ocupando zonas de alta inestabilidad geológica o fuertemente contaminadas. Los sistemas productivos precaristas tienen directa y estrecha correlación

con estándares de baja calidad de vida y elevados niveles de pobreza, inseguridad alimentaria, desempleo o subempleo. En lo agrícola presentan reducidos o nulos excedentes de comercialización e inestables o inexistentes fondos de reposición del sistema. El precarismo es también denominado como infrasubsistencia o extrema pobreza.

Preservación

(109, 114, 95, 146, 156)

En su forma lexicológica más simple, preservar significa guardar, poner algo a cubierto o a salvo de un daño o peligro. Implica la protección y salvaguarda estricta de un valor natural o cultural y, un concepto de intangibilidad o de no tocar. En lo ambiental, preservar, habla del mantenimiento de las condiciones originales y de la pristinidad de los ecosistemas naturales, de especies de flora y fauna, y de procesos ecológicos, prohibiendo o restringiendo la intervención del hombre a cualquier tipo de uso. A nivel mundial, el concepto de preservación tuvo su mayor realce en los años 80, luego comienza a ser puesto en discusión en los 90, tanto por las visiones económicas de desarrollo que quieren abrir espacios naturales a la explotación de recursos como por posiciones sociales que abogan por los derechos de las poblaciones locales de aprovechar los recursos. Especialmente a partir de Río 92, la preservación estricta, deja de ser un paradigma de la protección de la naturaleza y el concepto de conservación

es puesto en boga, en el aprovechamiento de los recursos. De esta forma la preservación se constituye en parte del concepto de conservación, junto con el de uso o aprovechamiento de los recursos. Las acciones de preservación deben aplicarse en los casos de: a) Zonas núcleo o de máxima protección de áreas protegidas, b) áreas protegidas de categoría de Santuario de vida silvestre, c) relictos de ecosistemas únicos, con alto valor para la ciencia, d) especies en peligro de extinción y críticas, e) especies endémicas amenazadas, f) ecosistemas y hábitats en proceso activo de restauración.

Principio precautorio

(114, 3, 80, 95, 105, 133)

Acuñado por el ecologista Ernest Mayer (114). Hace referencia a que las decisiones sobre problemas ambientales y a favor del ambiente, deben tomarse aún cuando no existan investigaciones o pruebas concluyentes sobre la magnitud o gravedad del problema en cuestión. En otras palabras, dicho principio sostiene que la ausencia de pruebas científicas definitivas, no debe utilizarse como razón para posponer medidas para la protección del ambiente o de la salud humana, allí donde hay amenazas de daños graves e irreversibles para uno u otra. Forma parte de la Declaración de los Principios de la Cumbre de la Tierra o Río 92 (Principio 15).

Diversos sectores científicos y activistas consideran que es la manera más efectiva de combinar ciencia y ética, como un correctivo necesario para hacer frente al estilo de crecimiento desarrollista confiado y poco responsable que ha dominado la economía global durante los últimos cincuenta años. El principio precautorio tiene mucho que ver con el desarrollo de la ciencia postnormal y la economía ecológica. De hecho, no solo los promotores económicos se muestran hostiles hacia el principio precautorio, muchos científicos han puesto en duda su validez científica, profundamente recelosos de la manera en que parece amenazar la autoridad de la ciencia inductiva y reduccionista basada en la relación causa-efecto.

Se traduce como la obligación de suspender o cancelar actividades que amenacen el ambiente pese a que no existan pruebas científicas suficientes que vinculen tales actividades con el deterioro de aquél. Lo cual significa que frente a una eventual obra o actividad con posibles impactos negativos en el ambiente, permite que la decisión política que no da lugar a su realización, se base exclusivamente en indicios del posible daño sin necesidad de requerir la certeza científica absoluta. Dicho de otro modo, las decisiones sobre problemas ambientales que implican situaciones críticas y de elevado riesgo, deben tomarse sin esperar a conocer aspectos detallados provenientes de largas y costosas

investigaciones. De otro modo se incrementan las probabilidades de que se produzcan impactos graves e irreversibles. Aún suponiendo que una determinada situación no hubiese desembocado necesariamente en un desastre y los efectos no habrían sido tan graves como se esperaba, la aplicación del principio precautorio asegura un margen de confiabilidad ante el elevado riesgo. Este principio fue consolidándose en los temas de directa relevancia para la salud y seguridad ambiental y humana como el efecto del uso de la energía nuclear, proliferación de plaguicidas y megaproyectos, constituyéndose en una herramienta de apoyo a los países en desarrollo, cuyos medios científicos no les permitían cuestionar de manera fehaciente los supuestos planteados por el mundo desarrollado en cuanto a la inocuidad de tales procesos.

Las únicas normas en el país que asumen el principio precautorio son la Ley forestal y su reglamento.

Procesos ecológicos esenciales

(52, 55, 44, 81, 87, 95, 119, 129, 136, 146)

Fenómenos y procesos naturales necesarios e imprescindibles para el mantenimiento de la vida y el equilibrio de la naturaleza. También han sido descritos como mecanismos que incluyen todos los sistemas físico-químicos que participan en las dinámicas de los ecosistemas, contribuyendo al mantenimiento de la biodiversidad en cuanto a su

integridad, su diversidad genética y su potencial evolutivo. Entre los procesos ecológicos más relevantes están: el ciclo de agua o hidrológico, los ciclos biogeoquímicos o de los minerales, la fotosíntesis y productividad primaria, la producción secundaria (o producción de biomasa animal), los flujos y ciclos de transferencia de energía a lo largo de cadenas alimentarias, la mineralización y formación de suelos, la sucesión ecológica en los ecosistemas y la renovación o regeneración de poblaciones de especies de plantas y animales.

Producción ecológica

(40, 53, 23, 22, 52, 74, 115, 148)

Concepto amplio, relacionado estrechamente con los de agricultura biológica, orgánica o ecológica, se extiende además en un sentido integral al de transformación de los productos orgánicos o ecológicos a través de procedimientos industriales y semi-industriales, por ejemplo para producir alimentos ecológicos y orgánicos. Esta transformación ecológica, que tiene como principio el no usar aditivos, saborizantes, conservantes, alimentos transgénicos y uso exclusivo de productos ecológicos certificados, se constituye en el extremo de una cadena productiva ecológica antes de llegar a los centros de venta especializada.

Esta producción ecológica, por ejemplo de alimentos, encuentra incentivos en la demanda de

consumidores de ciudades con una alimentación sana, de esta manera los mercados de productos ecológicos y orgánicos se constituyen en los principales promotores de cambio en los modelos agrícolas convencionales, aunque su cobertura es aún muy reducida. En un sentido más amplio, se puede extender a ciertos procesos industriales con bajo costo ambiental y que son amigables con los ecosistemas, como la producción de papel reciclado, carpinterías artesanales con madera de producción ecológica certificada, artesanías diversas, vidrios de reciclaje, etc.

Existen diversos mecanismos de certificación y de sellos especiales que validan estos procesos productivos y favorecen el comercio y acreditación ante el público.

Productividad primaria

(146, 156, 95, 52, 136, 81)

La productividad de un ecosistema, un sistema de cultivo o una planta, es un índice que integra muchos procesos e interacciones, que se realizan simultáneamente, para captar energía y producir biomasa. De manera simplificada, es la tasa o velocidad a la cual la biomasa es sintetizada por una planta. Existe una productividad primaria (referida a las plantas) neta, que es la velocidad con que las plantas almacenan en forma de materia, la energía sobrante después de su respiración; en tanto que la productividad primaria bruta se refiere, a la tasa de fijación de energía total,

incluida aquélla que será usada en la respiración de la planta. Se define en base a una medida de peso o masa (kilogramo o tonelada) por hectárea por año, o por metro cuadrado por año. La productividad primaria promedio del Bosque tropical húmedo es de 2.000 y 3.000 gr. (2-3 Kgr.) por metro cuadrado por año, en tanto que el de una pradera oscila entre 100 y 300 gr. por metro cuadrado por año. La productividad primaria de un maizal subsidiado con fertilizantes o de un barbecho de dos años puede llegar a ser igual o superior a la de un bosque primario (2 a 4 Kgr. mt.cuad./año). La productividad disminuye a medida que avanza la sucesión desde el barbecho o vegetación pionera hasta el bosque maduro, y según crece la relación entre biomasa leñosa y follaje (mayor acumulación de madera), lo cual tiene también implicancias en la reducción de la tasa de absorción de carbono.

Protocolo de Kioto

(52, 74, 95, 113, 114, 133, 159, 174, 188, 176, 192)

Dicho intento de acuerdo global entre 159 países del mundo sobre el cambio climático data de 1997, en realidad la cumbre de Kioto era una continuidad de la tercera conferencia de las Partes para dar cumplimiento al mandato de Berlin. Una de las metas del proceso de negociación era lograr compromisos vinculantes, a través de un acuerdo global y fijar objetivos cuantificados de limitación

y reducción de emisiones en plazos concretos (2005, 2010, etc.). El protocolo consideraba: cambios netos en emisiones (emisiones versus absorción por sumideros), obligaciones genéricas de los países en desarrollo, como el establecimiento de políticas de mitigación de emisiones, la autorización del comercio de emisiones de forma que los países industrializados puedan vender o adquirir unidades o bonos de reducción de emisiones. Así mismo se contemplaba un mecanismo de desarrollo limpio con los países no desarrollados o en desarrollo, de forma que estos puedan completar sus obligaciones de reducción adquiriendo créditos de reducciones de emisión a través de la realización de proyectos. El Protocolo además contemplaba un conjunto de medidas elogiadas como: el fomento de la eficiencia energética, la protección de sumideros y depósitos naturales de gases de efecto invernadero, así como las prácticas sostenibles de gestión forestal y reforestación, promoción de modalidades agrícolas sostenibles, desarrollo de nuevas formas de energía y tecnologías avanzadas de secuestro de carbono, promoción de políticas y medidas que limiten y reduzcan las emisiones, etc. En general buenas intenciones que en poco se cumplieron, abundando en especial las críticas sobre los irrisorios porcentajes de reducción asumidos, en especial si se consideran las recomendaciones del IPCC (Grupo internacional de trabajo sobre Cambio climático).

En resumen Kioto tuvo un mal inicio cuando Estados Unidos y otros países como Canadá y Australia se negaron a firmar el protocolo y culminó con la salida de Estados Unidos del mismo en la COP6 (conferencia de las Partes). Estos países junto con Japón y Nueva Zelanda se resistieron sistemáticamente a la reducción de emisiones debido a su creciente industria y alto nivel de consumo de combustibles fósiles y energía (por tanto de emisiones). Por su parte, el bloque de países del mundo "en desarrollo" o de economías en surgimiento (G 78) como China, India, México, Brasil, Indonesia, etc., se resistieron a asumir los compromisos de reducción de emisiones por considerarlas medidas injustas (los mayores volúmenes de emisiones provenían de los países industrializados, por tanto la responsabilidad era de estos) y que las reducciones coartaban sus proyecciones de desarrollo. Bolivia ratificó el Protocolo los años 1999 y 2005, con un ínfimo porcentaje de emisiones respecto del inmenso total. De cualquier forma podía acceder a los hipotéticos incentivos del mecanismo de desarrollo limpio.

El Protocolo tuvo más de 15 conferencias (COP's: Conferencias de las Partes) en diversos lugares del mundo, en los últimos 11 años, en las cuales nunca se llegó a compromisos y resultados efectivos. La COP3 realizada en Milán el año 2003 advirtió sobre el peligro del incumplimiento

de los compromisos. El Protocolo fue ratificado el año 2002 por 95 países, incluida Rusia y Japón. De cualquier forma la humanidad y el planeta ingresaron el año 2007 en un escenario global casi apocalíptico con la agudización del efecto invernadero, desastres naturales y agotamiento de recursos, teniendo como única esperanza aparente los resultados y proyecciones de la Conferencia de Bali.

Protocolo de Kioto y captura de Carbono en un Parque Nacional de Bolivia

(71, 127)

El proyecto de Acción Climática del Parque Nacional Noel Kempff Mercado, no corresponde propiamente a una aplicación. Este proyecto se establece como un piloto amparado en el Protocolo de Kioto, buscando probar instrumentos y metodologías de mitigación de carbono, así como procesos de medición y evaluación. Fue previsto que las compensaciones de carbono generadas, deban ser compartidas por los socios considerando 49% para el Gobierno de Bolivia, 49% para las compañías energéticas.

El proyecto fue diseñado y ejecutado de manera coordinada por una ONG nacional (FAN) y una internacional (TNC) y el Gobierno de Bolivia, formando una sociedad con tres grandes compañías energéticas (American Electric Power,

PacificCorp y BP Amoco). El seguimiento al desarrollo del proyecto se dio a partir de un Convenio entre las ONG's mencionadas, las compañías socias, y el Programa de Cambio Climático de Bolivia. El objetivo del proyecto fue secuestrar dióxido de carbono y almacenarlo, el cual de otra forma sería emitido a la atmósfera producto de la deforestación en una zona prevista para la ampliación del área protegida, pero que se podía perder por incremento del desbosque y la ocupación de tierras en una zona sin vocación agrícola. Dicho proyecto logró indenminizar a empresas madereras que tenían derechos legales de explotación en la zona propuesta para al ampliación del Parque, vale decir en la llanura aluvial entre el río Paragua y la meseta de Capparucci, en una superficie de 650.000 hectáreas, las cuales en función a este proceso pasaron a formar parte del Parque Nacional. Pretendió ser un modelo innovador para integrar el secuestro de carbono, la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible, bajo el paraguas del pago de servicios ambientales. La expectativa del proyecto fue hacer efectivo el secuestro de siete millones de toneladas de carbono o su equivalente a 25 millones de dióxido de carbono. Constituye un proyecto de mitigación de carbono, basado en la conservación de 1.523.446 hectáreas durante treinta años

Posiblemente es una de las escasas experiencias realmente válidas a nivel mundial, pero que

desafortunadamente su potencial de replicación no fue del todo aprovechada. De cualquier forma es el proyecto piloto más grande de esta naturaleza en el mundo. Una decisión de las partes del convenio basada en las políticas globales de los Acuerdos de Bonn, coartó las proyecciones del proyecto que estaba ya en un grado importante de avance, excluyendo los proyectos de conservación en el programa de créditos negociables bajo el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio, hasta el 2012. Esta decisión fue duramente criticada, considerando un absurdo no incluir el control de la deforestación y procesos de reforestación en un mecanismo que busca supuestamente la mitigación del efecto invernadero inducido por la actividad humana. De acuerdo a los proyectistas, de alguna manera se logró aminorar los efectos de esta decisión, considerando la combinación del pago de servicios ambientales del secuestro de carbono con los siguientes mecanismos de sostenibilidad: Creación de un Fondo Fiduciario para el Parque, acciones de Ecoturismo y apoyo a las comunidades en cuanto a proyectos de manejo sostenible de recursos.

PVC Policloruro de Vinilo

(2, 43, 101, 38, 188, 195, 197, 217)

El Policloruro de Vinilo (PVC) miembro de la familia de los termoplásticos, es un polímero obtenido básicamente de dos materias primas naturales cloruro de sodio o sal común (ClNa) (57%) y petróleo o gas natural (43%), siendo por lo tanto menos dependiente de recursos no renovables que otros plásticos. Es uno de los polímeros más estudiados y utilizados por la industria. Por su amplia versatilidad es utilizado en áreas tan diversas como la construcción (tuberías), energía, salud, preservación de alimentos y artículos de uso diario, entre otros. Tanto en su fabricación, como en su incineración o simple quema, se liberan dioxinas y furanos (altamente peligrosos), por lo que se considera un compuesto industrial de alto poder contaminante y su utilización y reciclaje deben estar sujetos a estrictas normas y procedimientos de control ambiental.

R

RAAM

(91, 160, 170)

Reglamento Ambiental de actividades Mineras, aprobado por Decreto Supremo N° 24782 de 1997. Es un reglamento sectorial para la gestión ambiental en la minería. Se fundamenta principalmente en los artículos 84 al 90 del código minero. El RAAM ha sido interpretado como un instrumento clave para dar cumplimiento a lo que establece la Ley del Medio Ambiente y sus reglamentos. Especifica los mecanismos para obtención de licencias ambientales; también, obliga a los concesionarios controlar los flujos de contaminantes originados dentro su perímetro de acción, pero los exime de de la mitigación de daños producidos con anterioridad a la fecha de obtención de la concesión (p.e. colas), previa realización de la Auditoría de línea Bases (ALBA) que demuestra la existencia de pasivos que no son responsabilidad del nuevo concesionario. El RAAM establece la obligación del concesionario u operador minero de cerrar y rehabilitar el área

de sus actividades de acuerdo al plan de cierre aprobado en la licencia ambiental. Establece normas la gestión para los diversos tipos de residuos, la disposición de estos, el manejo de sustancias peligrosas. Esta norma simplifica los procedimientos de obtención de licencia (excluye el EEIA) para actividades de exploración minera o actividades mineras menores y que supuestamente generan bajo impacto ambiental, (capacidad de extracción menor a 300 Tn./mes). Este punto ha sido observado debido a que zonas o sitios de elevada fragilidad ecológica o alta singularidad pueden ser afectados inclusive por actividades por presiones de baja intensidad.

RASH

(160, 215)

El RASH, Reglamento Ambiental del Sector Hidrocarburífero, fue creado el 19 de julio de 1996, a partir de la Ley de Hidrocarburos anterior (N° 1689) con el objetivo de regular y establecer los límites permisibles y procedimientos de licenciamiento, así como los parámetros y criterios

técnicos que norman las actividades del sector hidrocarbúfero, en cuanto a la exploración, explotación, refinación, industrialización, transporte, mercadeo y distribución del petróleo crudo y gas natural, cuyas actividades pueden generar impactos ambientales y o sociales. Determina los mecanismos para la elaboración y presentación de la Ficha ambiental, categorización del EEIA, Plan de aplicación y seguimiento ambiental, etc., cuyos fundamentos están en la Ley del Medio Ambiente y sus reglamentos. Establecía los mecanismos para realizar el control, seguimiento y fiscalización de las acciones tomadas para la protección y mitigación ambiental para los proyectos de las empresas e industrias del sector petrolero. También determinaba todos los aspectos necesarios para realizar obras de construcción de sistemas de ductos, y evitar la construcción en áreas que tengan un conocido valor arqueológico y cultural, en zonas de alta sensibilidad ambiental, tales como hábitat de flora y fauna silvestre, comunidades de plantas raras y únicas, zona de recarga de agua subterránea; y áreas en las que se presume dificultad para la revegetación y la restauración de la superficie del terreno. Incluía un Convenio Interinstitucional entre el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente y la Secretaría Nacional de Energía del Ministerio de Desarrollo Económico (Autoridad Ambiental Competente, a través de la Secretaría de Energía e Hidrocarburos como Organismo Sectorial Competente) a partir del

cual se modificaban los plazos de entrega de Ficha y EEIA, respecto a lo que se establece en los reglamentos de la Ley del Medio Ambiente. Con la nueva Ley de Hidrocarburos No. 3058 que entró en vigencia el 17 de Mayo de 2005, el RASH virtualmente sale de vigencia, no es ratificado ni mencionado, y se produce una incertidumbre legal sobre su real funcionalidad como norma, aunque de alguna forma sigue siendo aplicado. En los primeros meses del año 2008, se conocía la existencia de una propuesta para realizar un proceso de actualización y ajuste, en función a las proyecciones de la nueva ley de hidrocarburos.

RASIM

(122, 160)

Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero, aprobado por el Decreto Supremo N° 26736, forma parte de la serie de reglamentos específicos de la Ley del Medio Ambiente, y está bajo responsabilidad en su aplicación, del Viceministerio de Industria, Comercio y Exportaciones (VICE). Define las disposiciones que deben cumplir las industrias con el objeto de optimizar recursos naturales y energía, reducir la generación de residuos contaminantes y el uso de sustancias peligrosas. Pretende establecer un cambio de enfoque, hacia la autorregulación. Contiene instrumentos de regulación de alcance particular que prioriza a las industrias con mayor riesgo de contaminación ambiental.

Es aplicable las siguientes iniciativas industriales: Mataderos, y procesamiento de carnes, en los rubros de elaboración de pulpas, jugos, mermeladas, envasado de frutas, elaboración de aceites y grasas vegetales, elaboración y transformación de lácteos, elaboración de productos alimenticios en general, beneficiado final del café, textilería, procesamiento de cueros, productos de papel, procesamientos de químicos y plásticos, sustancias no metálicas, cerámicas, elaboración de cal y yeso, manufactura de productos piedra, orfebrería, industrias de reciclado, diversas manufacturas artesanales, fabricación de abonos orgánicos, etc.

La aplicación del RASIM se basa en aquellos definidos en el Reglamento General de Gestión ambiental de la Ley del Medio Ambiente, tiene algunos instrumentos específicos como el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y al igual que en otros instrumentos de control de la gestión ambiental, su nivel de aplicación efectiva es muy bajo. Se conoce en los primeros meses del 2008, que el reglamento está en revisión y ajuste, aunque con su formato original en vigencia de aplicación.

RAMSAR

(98, 132)

Es una Convención internacional que constituye el marco para la cooperación en materia de conservación y uso racional de los humedales, cuyo nombre es tomado de una ciudad y región de Irán donde fue firmada el año 1971. Dicha

convención inició su funcionamiento el año 1975 y más de 130 países están adscritos a ella como firmantes, incluida Bolivia que ingresa el año 1990 y ratifica el año 2002. La definición de humedales, que adopta la Convención RAMSAR, es: "Extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda seis metros". Se trata de ecosistemas acuáticos, los cuales en nuestro país están representados por diversos pantanos de tierras bajas (curiches, yomomos, junquillares, patujuzales, bajíos) y en las tierras altas por bofedales, vegas, kochas, etc. y en todas las regiones incluyen lagos, lagunas, lagunetas, ríos, arroyos y cañadas.

En el mundo los países adscritos al Convenio han designado en total 1.180 humedales con una superficie más de 100 millones de hectáreas. En Bolivia se han aprobado ocho sitios RAMSAR: Laguna Colorada, Lago Titicaca (sector boliviano), Cuenca de Tajzara (Reserva de Sama, Tarija), Pantanal boliviano, Bañados del Izozog y del río Parapetí, Palmar de las Islas - Salinas de San José (Sta.Cruz.), Laguna Concepción (Sta.Cruz), Lagos Poopo y Oruro. Es importante establecer que un sitio RAMSAR no es un área protegida propiamente, aunque comúnmente coinciden con éstas, como son los

casos de Laguna Colorada, Tajzara, Pantanal o Salinas de San José. En el país, no pasan de tener una condición casi simbólica, puesto que carecen de una administración y gestión especial (a diferencia de las áreas protegidas), aunque están bajo tuición de las oficinas responsables de biodiversidad. Los Sitios RAMSAR al interior de las áreas protegidas, tienen su protección a cargo de las áreas protegidas, aunque no existen todavía definiciones de gestión coordinada.

Reciclaje

(52, 38, 25, 88, 106, 60, 217)

Proceso que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo productivo de consumo, también es el tratamiento (proceso) para recuperar y aprovechar eficientemente los componentes útiles de los desechos sólidos, generados por el consumo doméstico y a partir de procesos industriales, o la obtención de materias primas, a partir de desechos, reintroduciéndolos nuevamente en un ciclo de procesamiento industrial. Ha sido identificado como una forma mitigadora de gran importancia en la dinámica del aprovechamiento de los recursos naturales y la generación de contaminantes, puesto que permite prolongar la vida útil de diversos materiales, tanto orgánicos o inorgánicos (restos orgánicos, papel, plástico, vidrio, metal). Obedece a estrategias destinadas a reducir la velocidad de agotamiento de ciertos recursos, reducir los niveles de extracción

(por ejemplo de madera para fabricar papel), reducir los niveles de contaminación, generación de fuentes de trabajo, aunque ciertos procesos de reciclaje pueden ser especialmente contaminantes por las sustancias que se utilizan o desechos que generan (88). A nivel mundial se ha denunciado el comercio masivo de residuos electrónicos, desde países desarrollados, a países en desarrollo de Asia o Africa para su reciclaje, lo cual ocasiona una enorme contaminación y daños a la salud en los países receptores (25). El reciclaje necesita procesos relativamente complejos y costosos en términos de inversión y uso de energía. La clasificación (manual o mecánica), la reconversión y procesamiento final son procesos industriales muchas veces experimentales. Muchos procesos de reciclaje han fracasado debido a una relación desfavorable costo/beneficio (p.e. plásticos).

Recurso natural

(22, 52, 63, 73, 96, 127, 165)

Recurso en forma genérica, hace referencia a cualquier bien material proveniente de la naturaleza que puede ser aprovechado por la gente para su beneficio. La noción de recurso presupone una interacción entre el ser humano y la naturaleza, la palabra recurso no se refiere en sí a una cosa o una sustancia, sino más bien a la función que éstas pueden desempeñar; es decir, la función o acción de alcanzar un fin determinado, como satisfacer una necesidad. Para que un

bien de la naturaleza se constituya en un recurso debe comprender un carácter utilitario, actual o potencial, que puede ser aprovechado a partir de la aplicación de diversas tecnologías, conocimientos y que exista una demanda por dicho elemento o servicios que pueda brindar. Si bien muchos bienes de la naturaleza pueden ser usados para algo, no todos se constituyen en recursos, esto implica que no toda la biodiversidad puede ser vista desde una óptica utilitaria.

Los recursos pueden ser producidos por la naturaleza a partir de procesos biológicos actuales (agricultura, bosques, peces) que se denominan tradicionalmente como renovables; o de procesos biológicos de eras geológicas pasadas (petróleo-gas) o procesos geológicos mineralógicos (minerales) denominados en general recursos no renovables. También deben mencionarse recursos de fuentes permanentes que permiten producir energía como la solar, la energía eólica o del viento, mareal (mareas y oleajes), geotérmica o volcánica. El agua en función al ciclo hidrológico mundial debe considerarse como un recurso permanente y renovable, sin embargo al ser muy dependiente de la estabilidad de los ecosistemas naturales y la biosfera, su condición de renovabilidad se pone en juego, como es el caso de la pérdida de glaciares, desecación de vertientes y bofedales o la pérdida de bosques pluviosos. Por otra parte se habla actualmente de recursos vivos que

ya no son renovables, considerando a ciertas especies de flora y fauna en proceso de extinción. Algunos recursos no renovables o provenientes de renovables se denominan recursos reciclables (mayormente metales, plásticos y celulosa).

Recursos no maderables

(12, 17, 66, 71, 139, 98, 127)

Mencionados normalmente como RFNM (recursos forestales no maderables). Esencialmente son recursos de la flora (vida) silvestre o sus productos derivados, que no producen madera y no son buscados, por el producto madera, estamos hablando de plantas medicinales, aceites, látex o resinas, frutos, taninos, colorantes, fibras de palmas o cortezas, plantas ornamentales como bromeliáceas u orquídeas etc. Ejemplos concretos de recursos forestales no maderables que son aprovechados por las poblaciones locales en diversas regiones del País son: Castaña amazónica, jatata, uña de gato, sangre de drago, aceite de copaibo, jipi japa, palmito, vainilla, incienso. Desde hace varios años, existe un alto grado de incertidumbre e indefinición en cuanto al tratamiento normativo, técnico e institucional de estos elementos de la biodiversidad, en cuanto a ser considerados recursos no maderables por la Superintendencia Forestal o como recurso de vida silvestre por la Dirección General de Biodiversidad del Ministerio responsable del ambiente, es decir

no está claro, si se debe tratar a la uña de gato como un RFNM o como un recurso de la Vida silvestre.

La información científica de la amazonía peruana sobre los recursos no maderables que se manejó en la década de los 80 con aires de sensacionalismo, capturó la imaginación de conservacionistas en el mundo entero, asegurando que se podría ganar más dinero de los bosques tropicales recolectando frutas silvestres que con explotar la madera. Esto alentó las esperanzas en sentido que si la gente pudiera vender más frutas, nueces, medicinas, artesanías, resinas, y fibras de los bosques, ellos estarían menos inclinados a destruirlos. La visión general era, que la venta de estos productos permitiría proteger tanto el bosque como la gente que vive allí. Los donantes no podían esperar algo mejor que esto. Sin embargo, en los últimos años se han dado algunas corrientes de evaluación crítica, las cuales sostienen que no hay muchos casos en donde la comercialización de productos de bosques naturales, hayan ayudado a salvar esos bosques o hayan sacado a mucha gente de la pobreza. Con seguridad entre estos casos no se debe contar a la castaña amazónica, que es un producto estrella. Pero, los RFNM son parte muy importante de las estrategias de supervivencia de numerosas poblaciones locales en las regiones tropicales, tanto desde el punto de vista alimentario como en el sentido cultural y de identidad. Tal vez el error fue pensar en los

RFNM como una panacea, sin considerar que el principal cuello de botella no está en los recursos, sino en los mercados internacionales, los cuales son muy especializados, de difícil acceso y muy exigentes, además de proporcionalmente muy reducidos.

Regeneración natural

(17, 146, 52, 136, 28, 87, 95)

Proceso ecológico esencial estrechamente ligado a la sucesión natural de comunidades, por medio del cual la biomasa y las poblaciones de especies de plantas, se renuevan o se reponen en tiempos determinados, en sus ecosistemas y hábitats originales. El concepto ha sido mayormente aplicado a la vegetación. La regeneración natural de una especie en un bosque empieza desde la etapa de la dispersión efectiva de las semillas, continúa con el "almacenamiento" en el suelo pudiendo llegar a formar "camas de semillas" dependiendo del potencial de germinación. La primera etapa de plántulas, recién emergidas de las semillas se denomina brinzal, una segunda etapa cuando los plantines alcanzan unos 20 cm, se denomina latizal y las fases posteriores de crecimiento que robustecen el sotobosque (piso inferior del bosque) se llama sotizal. El proceso de regeneración natural es esencial para asegurar la continuidad no solo de las especies sino de los ecosistemas, son procesos muy sensibles que dependen en gran parte de las condiciones estables del suelo y los microclimas

de germinación en éste. Son muy vulnerables a los impactos de fuegos, al efecto del ganado que se alimenta selectivamente de los brinzales y latizales, además al pisoteo. La eliminación o deterioro de las fases de regeneración puede ocasionar: a) un deterioro de los habitats temporales que ofrecen las diversas etapas de la sucesión vegetal, b) cambios en la composición florística y estructura del ecosistema, c) empobrecimiento general del ecosistema, d) riesgos sobre las especies cuyas fases de regeneración son afectadas. El concepto es homólogo al de renovación natural, mayormente aplicado a poblaciones de fauna y en algunos casos son usados indistintamente.

Relación carbono : nitrógeno (C:N)

(146, 140, 115, 88, 63)

Las relaciones C:N de las materias orgánicas más comunes, son muy variadas. En general cuanto mayor sea la relación C:N de un material orgánico, más tiempo tardará en descomponerse (por ejemplo la madera), en este sentido, los cultivos nuevos y sus residuos tienen una relación C:N más baja que los cultivos más viejos; a medida que la descomposición sigue su proceso, la relación C:N disminuye. Algunos materiales orgánicos que se descomponen lentamente (como la madera), tienen relaciones C:N muy altas, a diferencia de hojas, paja u otros materiales del cuerpo de la planta. Existe una mayor diversidad de especies de microorganismos que pueden descomponer materiales con baja relación

de C:N que microorganismos especialistas en descomponer materiales resistentes, por esta razón, la descomposición de la madera es especialmente lenta, debido a que además de participar un reducido número de especies de microorganismos descomponedores especializados, las pocas concentraciones de Nitrógeno que se liberan, son utilizadas activamente por las propias bacterias. Las relaciones C:N en diversos componentes y productos son: Madera 157:1; Paja 80:1; Tallos de maíz 43:1; Materia orgánica del suelo 12:1; Lodos orgánicos 8:1; Urea 0.4:1. El estudio de la relación C:N se considera actualmente de gran importancia, debido a las alteraciones que se prevé pueden suceder en las plantas a partir del incremento de CO₂ en la atmósfera (efecto invernadero).

Relictualidad

(146, 136, 71)

Se refiere al grado de remanencia o persistencia de restos de ecosistemas. El proceso de relictualización de un ecosistema implica la reducción de su superficie original a restos dispersos y aislados. Puede darse por causas naturales (cambios geológicos o climáticos, devastaciones volcánicas), pero con mayor frecuencia por acciones inducidas por el ser humano, como ser prolongados tiempos de uso del suelo y de cubierta vegetal, quemadas, etc. Los ecosistemas y/o comunidades naturales relictuales tienen carácter de ser raros o únicos,

por tanto enfrentan diversos grados de amenaza, tienen elevada vulnerabilidad y sensibilidad, por su elevado aislamiento y en general las reducidas superficies que ocupan. Ejemplos de ecosistemas o comunidades vegetales relictuales en el país son los bosquetes de Queñua en las Punas de montaña de Potosí y Chuquisaca, o los manchones de bosque deciduo en valle secos.

Residuo sólido

(8, 22, 24, 25, 38, 52, 81, 88, 95, 155)

De forma genérica, residuo es cualquier materia sólida, líquida o gaseosa resultante de la utilización, transformación, tratamiento de un material o sustancia original, cuyo destino después del ciclo de uso, puede ser el descarte, disposición final o confinamiento, reuso o reciclaje. Los residuos sólidos son materiales (restos) generados en procesos de extracción, beneficiado, transformación, producción, consumo, etc., cuya calidad no permite utilizarlos nuevamente para los fines originales, pero que pueden ser objeto de confinamiento, tratamiento y/o reciclaje. Ejemplos de residuos son colas mineras con metales pesados, cáscara de café después del beneficiado, restos orgánicos domiciliarios, desechos industriales de una fábrica, o desechos hospitalarios.

Para algunos autores el término residuo es simplemente un eufemismo del concepto basura y desecho (38,52,88). La basura se define

como los desperdicios o residuos desechados en el ámbito doméstico, vale decir cualquier material que se considera no útil después de su uso original, pero susceptible de ser reusado en algunos casos (envases, papel), de ser reprocesado (restos orgánicos en compost) o reciclado (papel, aluminio, plásticos). En tanto que desecho, se considera precisamente como sinónimo de residuo y basura, aunque a veces se usa en un sentido final (por ejemplo después del reuso y/o reciclaje): Sustancia o mezcla de ellas, en cualquiera de los estados de la materia, para las cuales no se encuentra un uso posterior y debe emplearse un plan de eliminación o depósito final.

Los residuos pueden tener diversos grados de peligrosidad, ejemplos de residuos de alto riesgo a la salud humana o el ambiente en general son: hospitalarios por el alto grado de patogenicidad, los radiactivos, ciertos restos industriales con abundancia de sustancias orgánicas aromáticas como furanos o dioxinas, colas mineras con alta concentración de metales pesados, o desechos de mataderos y criaderos. El tratamiento y deposición de este tipo de residuos deben estar sujetos a cuidadosos procesos de control y fiscalización de autoridades y sociedad en general. En el país el único instrumento de control de residuos es el Reglamento de gestión de residuos sólidos (parte del Reglamento de la Ley del Medio Ambiente N° 24176).

Resiliencia

(52, 8, 28, 87, 146, 95, 156)

Capacidad de un ecosistema de retornar al estado de equilibrio o de estabilidad, después de la ocurrencia de impactos o perturbaciones. La resiliencia, implica procesos de auto-reconstrucción o auto-restauración de los daños ocasionados, ya sea en los suelos, la vegetación o en los procesos ecológicos, como el ciclo del agua. Implica además, el grado de “resistencia” que tiene el ecosistema para absorber impactos. Los procesos de sucesión de la vegetación, son el factor clave, para favorecer la resiliencia de un ecosistema. La resiliencia de un ecosistema depende de su grado de sensibilidad y fragilidad, ecosistemas frágiles como manglares, corales, desiertos, bosques tropicales húmedos o bosques lluviosos de montaña, en general, presentan una baja resiliencia, esto debido a sus complejos niveles de organización biológica, a las condiciones climáticas, el tipo de suelos o de la topografía donde prosperan. En estos casos, las limitantes impuestas por suelos, climas u organización, actúan como obstáculos a la auto-reorganización del ecosistema, luego del impacto. Por otro lado, existen ecosistemas más resilientes, como los bosques templados y las praderas, con menores condicionantes climáticas o del suelo.

El principio opera dentro de determinados límites, más allá de los cuales el ecosistema ya no puede

retornar al estado previo al impacto. Sucesivas quemas terminan por colapsar la capacidad de resiliencia de un bosque y ya no avanza la sucesión natural dejando fases estacionarias permanentemente degradadas. También la capacidad de resiliencia depende de la magnitud del impacto, un claro de una hectárea en un bosque tropical, rápidamente en el curso de no más de cinco años ya se encuentra restaurando el bosque original, en tanto que es difícil esperar una alta resiliencia en una devastación de mil hectáreas en el mismo bosque.

Responsabilidad ambiental de la empresa

(33, 38, 24, 64, 70, 140, 142, 60, 217)

Las empresas cualquiera sea su condición y categoría, debe cumplir con determinados requisitos y exigencias en materia ambiental. Estas obligaciones se derivan de marcos normativos ambientales, como la Ley del Medio Ambiente y sus reglamentos, en términos de control de emisiones gaseosas o líquidas, emisión de olores, disposición de residuos, emisión de ruidos, afectación del paisaje en general. Así mismo las responsabilidades ambientales implica el cumplimiento de requisitos y compromisos de mitigación de impactos o afectaciones ocasionadas. Parte de esta responsabilidad es la realización de auditorías ambientales internas y el apoyo a los procesos de auditoría ambiental externa. Más

allá de los compromisos de cumplimiento por norma (gestión comando-control), las empresas, especialmente en países con sistemas de incentivos para la producción ecológica y con responsabilidad ambiental pueden asumir el cumplimiento de normas ambientales desde un enfoque de la ventaja comparativa. En este sentido pueden adscribirse a procesos de certificación, por ejemplo a las series ISO o a otros mecanismos como los sellos verdes, de esta forma la empresa aporta al mejoramiento de su imagen y aceptación pública y puede además captar mercados especializados (p.e. mercados ecológicos). Sin embargo desde posiciones emergentes de la ecología política, se han criticado estos procesos como intentos de blanqueamiento de imagen y enmascaramiento del daño ambiental.

Revolución verde

(47, 40, 73, 74, 89, 96, 115, 133, 148, 162)

Proceso agro-tecnológico que emerge en los años sesenta, masificado en los países pobres o en desarrollo que fue su principal laboratorio, que postulaba e impulsaba extraordinarios incrementos de rendimiento en la producción agrícola. Se basaba en una agresiva introducción de paquetes tecnológicos que implicaban: la intensificación de la producción agrícola a partir de la mecanización masiva, extensos monocultivos, el uso de fertilizantes químicos y pesticidas, nuevas semillas y variedades mejoradas

o “superproductivas”. Durante casi dos décadas se observaron resultados ciertamente asombrosos en muchas regiones del globo (India, México, África, países de Sudamérica), pero con costos ambientales también superlativos. Dichos desequilibrios en la mayoría de los casos repercutieron en las mismas bases de sostenibilidad de los sistemas productivos que resultaron ser altamente artificializados por la elevada dependencia de insumos.

En países donde se adoptó la revolución verde, además de la acelerada pérdida de extensas superficies de ecosistemas naturales y el uso indiscriminado de pesticidas, también se produjo la reducción de la agrobiodiversidad nativa, con pérdida de centenares de especies y variedades de plantas autóctonas, que tenían una base de uso tradicional, a la par que se distorsionaban drásticamente los propios sistemas productivos tradicionales. La revolución verde fue un paliativo momentáneo contra el hambre y la pobreza en los países y regiones del tercer mundo, puesto que las verdaderas raíces de la depresión social, se encontraban en crónicas desigualdades e injusticias en la distribución de las riquezas, ante las cuales una revolución técnica nada podía hacer, sino incluso agudizarlas. En tiempos modernos se han identificado como derivaciones de la lógica de la revolución verde a muchas modalidades de desarrollo rural que incorporan paquetes tecnológicos que generan en los agricultores una elevada dependencia de insumos externos.

Riesgo

(5, 24, 33, 38, 56, 114, 142)

Riesgo es la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en una zona o región por causa de un fenómeno natural o inducido por acción humana. El concepto de riesgo implica un elemento de desastre, pérdida, destrucción o degradación. A partir de la gestión de riesgos, el riesgo ambiental se define como la condición de amenaza o vulnerabilidad sobre algún componente ambiental (agua, aire, paisaje), ecosistemas, hábitats de especies, procesos ecológicos, debido a potenciales impactos o perturbaciones. Tiene una amplificación hacia los ámbitos sociales y económicos. El concepto de riesgo tiene directa relación con los conceptos de amenaza y vulnerabilidad. La forma más simple de medir la probabilidad de riesgo es en el sistema binario: Esta puede ser muy baja, próxima a cero o muy alta, próxima a 1 (probabilidad 1 significa que el suceso se va a producir con seguridad). La elevada probabilidad de ocurrencia tiene que ver con un grado máximo de inminencia de un determinado impacto. Otras formas de medir la probabilidad de riesgo se derivan de procesos iterativos y de simulación, aunque todavía no ha sido comprobada una óptima consistencia. El método iterativo utiliza reiteraciones al azar de cálculos y aproximaciones sucesivas, desde una estimación inicial.

La teoría sobre gestión de riesgos define tres grandes tipos de riesgos: a) Riesgos naturales: Asociados a fenómenos naturales, como ser los provenientes de fallas geológicas y movimientos sísmicos erupciones volcánicas, huracanes o ciclones, etc., b) Riesgos naturales inducidos: Radican en el incremento de las probabilidades de amenaza por la acción humana, por ejemplo, el desbosque de una cabecera de cuenca en zonas lluviosas con pendientes inclinadas, puede incrementar el riesgo de avalanchas y riadas aguas debajo de la cuenca, c) Riesgos antropogénicos: Provocados por las actividades humanas, por ejemplo, el riesgo de una fuga de materiales radiactivos de una usina nuclear, o de contaminación con metales pesados por la ruptura de un dique de colas mineras.

Riqueza biológica del planeta

109, 156, 168, 195)

Parte fundamental de la biodiversidad son las diferentes especies de plantas y animales que comparten el planeta con el ser humano. Al momento se conocen las siguientes cifras para los siguientes grupos de seres vivos: plantas superiores (250.000), gimnospermas o pinos (900), helechos (10.000), musgos (16.000), algas (40.000), hongos (72.000), esponjas (10.000), cnidarios como corales y medusas (10.000), nematodos (25.000), moluscos como caracoles y pulpos (70.000), anélidos como las lombrices de tierra

(12.000), equinodermos como estrellas de mar (6.000), crustáceos como cangrejos o langostinos (40.000), arácnidos (75.000), Insectos (1.000.000), Peces (25.000), Anfibios (5.000), Reptiles (8.000), aves (9.950), mamíferos (4.770). Estos números pueden ser casi definitivos en algunos grupos (p.e. mamíferos y aves) en los cuales se han realizado colectas e inventarios exhaustivos, sin embargo, en otros grupos las cifras son todavía muy parciales, como es el caso de grupos muy grandes o poco conocidos (insectos, arácnidos, peces, hongos y algas). También existen regiones poco exploradas del planeta que necesitan ser inventariadas con

mayor detalle como los fondos marinos y algunas selvas tropicales, donde se podrían encontrar más especies. El drama de esta enorme riqueza biológica radica en dos temas: a) posiblemente, miles de especies pudieron haber desaparecido del planeta en los últimos cincuenta años, sin que la ciencia haya podido realizar siquiera registros, debido a la devastación de ecosistemas en diversas regiones (Amazonía, África central, Sudeste asiático), b) la desaparición masiva de especies en las siguientes décadas debido al calentamiento global.

S

Salinización de suelos

Es la acumulación de elevadas concentraciones de sales (normalmente sódicas) en los suelos, lo cual incrementan su pH, en este caso su nivel de alcalinidad hasta el punto de hacer las tierras inservibles para la producción agrícola. La acumulación de sales es un fenómeno natural, de esta forma a lo largo de milenios se formaron los grandes salares, pero también puede ser inducida y acelerada por las actividades humanas a través del riego.

En el proceso geológico, los minerales sodio, calcio, magnesio y potasio, forman sales solubles con los cloruros, las cuales son arrastradas por el agua. La toxicidad salina asociada al sodio suele ser la más severa. La formación de suelos salinizados también llamados halinos, se da en las zonas mayormente secas y con marcados déficits de precipitación como las Punas de Oruro y Potosí. En estos ecosistemas con escasas precipitaciones anuales, las sales no logran lixiviarse o ser lavadas por la escorrentía de las aguas superficiales y tienden a

acumularse. En la época seca el intenso proceso de evaporación del agua del suelo, hace que las sales sean arrastradas hacia arriba por procesos de capilaridad (paso a través de los estrechos poros del suelo) y depositadas en la superficie del suelo formando costras blanquecinas de afloramiento de sales ("kollpas"). La alta concentración de sales en el suelo ocasiona una diferencia de potencial osmótico (capacidad para absorber y dejar pasar soluciones a través de la membrana de las células) entre la solución del suelo, que es una solución salina y el agua de las células de las raíces de las plantas. Bajo condiciones experimentales, el agua de las células es absorbida por la solución salina a fin de igualar las concentraciones de sales en ambos lados de la membrana, dando lugar al "marchitamiento" de la célula por pérdida de agua. En otras palabras la planta no puede absorber el agua, al contrario tiende a perderla, terminando por morir. En los medios naturales las pocas plantas que han evolucionado en los ecosistemas de suelos halinos, han desarrollado adaptaciones evolutivas fisiológicas para

contrarrestar este fenómeno y son tolerantes a las altas concentraciones de sales en los suelos, por ejemplo las quenopodiáceas, plantas de la familia de la quinua como el Kauchi (*Suaeda*) o el Liwi Liwi (*Atriplex*) que presentan importantes adaptaciones de resistencia a la salinidad.

Las regiones con mayores problemas de salinización de suelos en el país, se concentran en el Altiplano Central y Sur, especialmente en Oruro y Potosí, también en prepunas como la zona alta de Tarija y en los valles secos mesotérmicos. Los efectos del calentamiento global y cambio climático, con seguridad están agudizando el problema de la salinidad de los suelos de estas regiones áridas, tanto por la reducción de los niveles hídricos (menor lavado), como por las mayores temperaturas que ocasionarían un mayor transporte de las sales desde el subsuelo y su afloramiento. El aumento de la salinización de los suelos, además de perjudicar la agricultura, tiene efectos sobre la cobertura natural de pastos y arbustos, favoreciendo la expansión de plantas resistentes a la salinidad y desplazando a las menos resistentes. Esto implica cambios progresivos en la composición y estructura de los ecosistemas.

Secuestro de carbono

(38, 113, 102, 158, 169, 156, 166, 174, 175, 176)

Tecnicismo utilizado para referirse al proceso de absorción de carbono que está en forma de

CO₂ de la atmósfera, por las plantas terrestres y el fitoplancton de los océanos, durante la fotosíntesis. El mantenimiento de las boscosas en el planeta, al igual que los proyectos de restauración de bosques, reforestación y forestación, favorecen esta captación de carbono en los tejidos de los vegetales. El 80% del carbono mundial se encuentra en suelos continentales y fondos marinos (principalmente como carbonato de calcio y gas metano a mayores profundidades), en los últimos 60 años una importante proporción (20% aproximadamente) ha sido emitida por los desbosques y actividades agrícolas en todo el planeta. Diversos estudios han demostrado que la reposición de carbono en zonas pastos (reforestación) implica una absorción de 120 Tn. de carbono por hectárea, las prácticas agrosilvopastoriles y agroforestales bajo importantes coberturas de bosques pueden contribuir a absorber unas 70 Tn. de carbono por hectárea, mientras que una hectárea de caña de azúcar puede llegar a absorber unas 50 Tn. de carbono por hectárea. Un bosque natural promedio, pasa de una tasa de secuestro de 10 Tn. de carbono por hectárea el segundo año de sucesión (bosque joven o barbecho) hasta más de 200 Tn. de carbono por hectárea hacia las etapas maduras. En general, un bosque denso puede evitar la emisión de unas 300 Tn. de carbono por hectárea, en tanto que permitir la recuperación de bosques secundarios puede representar un almacenamiento de hasta 120 Tn. de carbono por

hectárea. Se han realizado cálculos estimativos en torno a que si hipotéticamente, se decidiera mitigar la acumulación de CO₂ en la atmósfera y por tanto el efecto invernadero, a través de reposición de masas forestales y secuestro de carbono, se observarían algunos resultados positivos, si se reforestaría el planeta en una superficie de 10 mil millones de kilómetros cuadrados, esto es más que la superficie de Australia. Esto da una idea del deterioro que la humanidad ha ocasionado sobre la atmósfera.

En términos generales la tasa de absorción o secuestro de carbono de un bosque primario tropical maduro es comparativamente menor a la de un barbecho en pleno desarrollo, a medida que la sucesión avanza desde barbecho a bosque maduro la productividad primaria neta (y por tanto la tasa de absorción de carbono) disminuye lo que equivale a decir que aumenta la relación o razón entre biomasa leñosa y follajes verdes. Esta mayor tasa de absorción, solo en los primeros años de desarrollo de una masa vegetal en sucesión, ha servido en algunos desafortunadamente como base de un argumento perverso para justificar descontrolados avances de las fronteras agropecuarias o la sustitución de bosques tropicales por arboledas de eucaliptos para fabricar papel o carbón.

La preocupación generalizada por el efecto invernadero y la acumulación de gases en la atmósfera como agente fundamental del cambio

climático y el calentamiento global, ha generado diversos tipos de posiciones y actitudes. Muchas son positivas y relacionadas a una toma genuina de conciencia respecto a la amenaza y las medidas necesarias de mitigación. Sin embargo, la situación de crisis ha generado también lógicas perversas, en las cuales la mitigación del efecto invernadero ha servido para promover acciones contrarias a la protección de los ecosistemas. Estas lógicas perversas se basan en el supuesto de generar acciones favorables a la atmósfera a través de procesos que generan elevadas tasas de secuestro de carbono, basándose en que las coberturas vegetales pioneras y en fase sucesional (por ejemplo especies de rápido crecimiento como el eucalipto) llegan a absorber por un corto tiempo más carbono que un bosque tropical primario, por tanto se trata de justificar la deforestación, asumiendo estas prácticas como positivas. Entre estas modalidades perversas están: la siembra de eucaliptos en grandes superficies reemplazando el bosque natural primario, existiendo fines velados de producción celulosa para papel o de carbón para minería y, la tala de bosques primarios, para justificar la reforestación subvencionada.

Seguridad alimentaria

(41, 21, 40, 65, 69, 79, 60, 107, 108, 133)

Medida de satisfacción y cumplimiento actual y futuro, de los requerimientos nutricionales integrales y calóricos mínimos (aproximadamente

entre 2.500 y 3.000 kilocalorias por día para una persona adulta no sedentaria) y de diversidad alimenticia adecuada, que necesita un individuo o una familia para desarrollar sus actividades productivas regulares, sin experimentar situaciones de stress fisiológico o inducción de cuadros de debilitamiento y propensión a la enfermedad. Forma parte del contexto más amplio del desarrollo humano, al tener una articulación múltiple en diversos niveles: ambiental, político, económico, salud, educación y género. La seguridad alimentaria está condicionada por temas como: empleo y nivel de ingresos, acceso y distribución de recursos, nivel de degradación de los ecosistemas y agrosistemas, tipo de los sistemas productivos, acceso y tenencia a la tierra, patrones de consumo, relaciones comerciales y de sistemas de precios.

Sensibilidad ecológica

(5, 33, 95, 156, 140)

Se refiere al grado de propensión y "facilidad" con la cual un determinado ecosistema "reacciona" ante estímulos externos de perturbación, generándose cambios y modificaciones. Una elevada sensibilidad se refiere a la elevada probabilidad de que se generen grandes pérdidas de biodiversidad o el deterioro de los procesos ecológicos u otros valores del patrimonio natural, ante impactos inclusive poco significativos. Algunos factores que determinan que ciertos

ecosistemas o habitats sean altamente sensibles son: a) Superficies reducidas en términos totales, b) Distribución fragmentada en manchones o parches localizados, aislados unos de otros, c) Presencia de especies claves, las cuales al ser afectadas o removidas afectan la totalidad del ecosistema en cadena. En ocasiones se usa el concepto de forma análoga al de fragilidad

Servicios ambientales

(23, 31, 57, 73, 129, 161)

Constituyen en esencia bienes de la naturaleza con valor de uso o beneficio indirecto o directo, relacionados con situaciones de oferta brindadas a partir de las funciones de los ecosistemas y sus procesos esenciales (ciclo hidrológico, mineralización). Los servicios ambientales se traducen en diversos beneficios directos para comunidades rurales o urbanas. Se han dado intentos de incorporarlos como parte del capital natural y supeditarlos a procesos de valoración económica, aspecto que debe ser analizado con cuidado para evitar situaciones de mercantilización y limitaciones de acceso. Ejemplos de servicios ambientales son:

- Captación de agua y regulación hídrica dirigida a la provisión de agua limpia para el consumo humano, fines de riego o generación de energías hidroeléctrica.
- Regulación hídrica, principalmente en cabeceras de cuenca, que favorece el control

- de inundaciones a partir de la regulación de los niveles de escorrentía y del aporte de sedimentos (control de erosión) aguas abajo.
- c) Mitigación de los procesos de invernadero y cambio climático a partir de la absorción o secuestro de carbono
 - d) Regulación microclimática y climática a nivel regional, especialmente a partir de la continuidad de aportes de humedad a la atmósfera, por extensas masas boscosas.
 - e) Regulación natural de plagas en zonas de producción, a partir del aporte de controladores biológicos, provenientes de las zonas naturales circundantes.
 - f) Oferta de paisajes y entornos naturales de alta calidad ambiental y belleza escénica.

Servidumbre ecológica

(160, 39, 66, 164, 31)

El concepto genérico de servidumbre se relaciona a la prestación de uno o varios servicios, en este caso ambientales. Considerados como tierras de protección en la Ley Forestal y en el Reglamento forestal en su artículo 35. Son limitaciones legales a los derechos de uso y aprovechamiento, impuestas sobre una propiedad, en razón de la conservación de ecosistemas, hábitats de vida silvestre, servicios ambientales de bien común, o conservación de la sostenibilidad de un recurso determinado. El reglamento forestal en su Artículo 35 establece, que las servidumbres ecológicas se darán en los siguientes casos:

- En laderas con pendientes superiores a 45%, no se permite ningún tipo de uso que lleve a la alteración de la cobertura vegetal.
- Para el caso de humedales, pantanos, curichis, bofedales y áreas de afloramiento natural de aguas y de recarga: No se alterará la cobertura vegetal natural en un rango de al menos 50 m de la periferia.
- Para el caso de riberas de ríos, arroyos, lagos y lagunas y otros cuerpos de agua, se determinará el ancho del cordón de protección que debe mantenerse.
- Para el caso de tierras y bolsones de origen eólico.
- Para el caso de cortinas rompevientos: no se permiten las actividades que afecten la función de protección de estos elementos.
- Para coberturas agroforestales y agrosilvopastoriles en terrenos con limitaciones topográficas.

Silvopastoralismo

(66, 20, 90, 127, 140, 98)

Derivado del término pastoralismo, actividad de cría de ganado en pastos. Implica la modalidad de cría pecuaria, mayormente de vacunos, en ecosistemas de bosques, lo que implica que el ganado ingresa al bosque, ya sea en forma permanente o regular, hasta estacional o periódica. Es común la práctica de ganadería trashumante, en la cual se mueven los hatos

estacionalmente desde zonas de praderas (época húmeda) hacia bosques (época seca). En otros casos el ingreso del ganado es regular a lo largo del año. El ganado ramonea o se alimenta del sotobosque, afectando de forma especial las fases de regeneración (plántulas y plantines) en todas sus etapas. Otros impactos se relacionan con el pisoteo, que ocasiona la desestructuración del suelo e induce procesos erosivos. También el ganado transporta semillas o esporas de helechos, de unas zonas a otras con sus heces. Los impactos dependen de la cantidad de ganado que ingresa (número de cabezas por superficie de bosque), tiempo de permanencia del ganado al interior del bosque y del tipo de ganado. Los impactos a los bosques son menores si el productor puede controlar estos aspectos. En Bolivia es común la práctica del silvopastoralismo, especialmente de trashumancia, en regiones de bosques de montaña transiciones a valles secos, mayormente hacia el sur del país (bosque tucumano-boliviano en Tarija, Chuquisaca y valles secos cruceños). A pesar de ser una práctica tradicional bastante antigua, puede ejercer enormes impactos a los ecosistemas, en especial bajo la presión de grandes hatos, como es el caso de la Reserva de Tariquia en Tarija, donde existe pronunciado deterioro del bosque en grandes superficies. Otra forma de silvopastoralismo se da en el Beni, donde el ganado vacuno ingresa regularmente a islas de bosque o bordes de bosques de galería

para pernoctar y alimentarse. También la ganadería que se desarrolla en los bosques secos espinosos del Chaco, es mayormente del tipo de silvopastoralismo (127).

Singularidad

(5, 33, 95, 109, 156, 140)

Se refiere a una condición de especial relevancia o particularidad de elementos de la biodiversidad o del patrimonio natural en base a su unicidad (carácter único) o la presencia de valores biológicos y patrimoniales superlativos: a) Cuando se considera a un ecosistema raro hasta único a nivel nacional o inclusive mundial, b) Paisajes o elementos naturales geomorfológicos y geológicos superlativos o extraordinarios además de únicos, c) Presencia de especies de fauna o flora únicas, endémicas, o en grave estado de amenaza, d) oferta excepcional de servicios ambientales.

Sobrepastoreo

(1, 18, 127, 132, 20, 63, 169)

Fenómeno de deterioro de ecosistemas relacionado con la sobrecarga de ganado (ovino, caprino, vacuno, camélido, etc.) en regiones de pastizales de altura, bofedales, sabanas y ambientes afines. Se produce bajo condiciones de superávit de cabezas por encima de la capacidad de sustentabilidad o de carga y de renovación de la vegetación y los suelos. El sobrepastoreo se evidencia a partir de: a) la reducción de la cobertura de la vegetación,

b) el consecuente aumento de superficie de suelo denudado, c) cambios en la morfología y patrón de crecimiento de las plantas (reducción de tamaño total, hojas pequeñas malformadas, daño en los brotes o yemas, crecimiento anormal de ramas), d) reducción o desaparición de las fases de regeneración natural por eliminación de plántulas y plantines, e) incremento de la densidad de especies de plantas no palatables (p.e. espinosas, tóxicas), f) aparición e incremento de procesos erosivos. Todos estos aspectos repercuten directamente en la productividad y estado nutricional del ganado. Las regiones con mayor incidencia del sobrepastoreo se encuentran en regiones áridas como las punas de La Paz, Oruro y Potosí, al igual que el altiplano de Tajzara en Tarija, de igual forma en amplios sectores de valles secos de La Paz, Cochabamba, Potosí, Chuquisaca y Tarija. Los procesos erosivos asociados al sobrepastoreo en el Chaco son significativos, especialmente en las zonas que rodean aguadas y abrevaderos, en tanto que en las sabanas húmedas del Beni, los efectos son comparativamente menores.

Socio-ambiental

60, 123, 100, 96, 94, 74, 3)

El término tiene origen en las corrientes de la sociología del ambiente que se inician en la década de los 70, cuando algunos sociólogos comienzan a poner mayor énfasis en las relaciones entre las

modernas sociedades industrializadas y su entorno ambiental, que en aspectos puramente societales. Lo socioambiental es un intento moderno de restaurar o reconciliar el quehacer social y cultural con los aspectos ambientales y ecológicos, buscando lograr una lógica de interdependencia. Una renovación y nuevo empuje del concepto se inicia a fines de los 80 y los 90, cuando entran en juego nuevas situaciones y dinámicas mundiales entre las que destaca la Cumbre de la Tierra. El concepto empieza a consolidarse a lo largo de una progresión de eventos y procesos críticos del planeta como el desastre ambiental del vertido de petróleo del Exxon Valdéz, la intoxicación de Bopal en la India, la destrucción de la selva amazónica, el calentamiento global, la pobreza creciente, y la inequitativa distribución de la riqueza mundial.

También contribuyen a afianzar el concepto, las corrientes de la denominada Socio-ecología y la ecología humana, que se basan en el precepto de “el hombre *en* la naturaleza”, como parte indisoluble de ésta. En este sentido, fuerte efecto sobre la corriente socioambiental, imprime la reivindicación de las culturas indígenas y campesinas de los países pobres y las proyecciones de la etno-ecología desde la ciencia antropológica. En términos generales, este concepto reemplaza al estrictamente ambiental, incorpora la dimensión de lo humano y cultural en lo ambiental y ecológico, creando una figura de interacción y

dependencia. En el contexto socioambiental, se prioriza el sentido de responsabilidad que debe tener el ser humano en su interacción con la naturaleza y su medio ambiente. Es una esfera más compleja y más completa, que no se reduce por ejemplo al análisis de los efectos e impactos ambientales unidireccionales del hombre sobre la naturaleza, sino también del efecto de estos impactos sobre el mismo hombre y su contexto de bienestar y desarrollo (efecto boomerang). Lo socioambiental, pone en relevancia el delicado equilibrio entre la supervivencia del hombre como ente cultural y biológico, y los impactos al medio ambiente y los ecosistemas generados por el mismo hombre.

Sostenibilidad

(52, 60, 73, 74, 79, 80, 89, 133, 134, 157, 154, 165, 163)

Recurriendo al juego semántico, *Sostén*, es algo que sostiene o un requisito para la acción de *sostener*; en tanto que *sostener* como verbo, es la acción de sustentar, o mantener firme y estable algo; mientras que *sostenible* se define como algo que puede mantenerse por sí mismo, sin ayuda exterior ni merma de lo existente, y *sostenimiento* se define como mantenimiento o sustento. Por otra parte *Sustento* es aquello que sirve para dar permanencia y es requisito para la acción de *sustentar* y *sustentar*, significa conservar algo en su ser o estado y también significa sostener algo para

que no se caiga o se elimine. *Sustentable* es que se puede sustentar o mantener. Todos estos conceptos se derivan de algunos de los diccionarios más relevantes, avalados por la Real Academia de la Lengua Española.

Sostenibilidad desde lo ambiental se ha definido como la característica de un proceso o estado, que puede mantenerse de forma constante en el tiempo sin experimentar cambios drásticos o significativos. Implica la producción o extracción de un recurso, sin afectar significativa y drásticamente su capacidad o potencial de renovabilidad y sin ocasionar efectos degradativos en el ecosistema o el ambiente. También implica que la cosecha o producción sostenible de un determinado recurso, significa utilizarlo a lo largo del tiempo, sin reducir su stock físico.

La polémica surgió de la ambivalencia del concepto polisémico (que puede significar muchas cosas) “sustentability”, que fue la raíz conceptual en los documentos originales de debate de los años 80 (Informe Bundtland y otros anteriores). De aquí que se dieran las traducciones de: a) sustentable, que se refiere a la internalización o incorporación de las condiciones ecológicas necesarias de soporte que sustentan el proceso económico, y b) sostenible, que se refiere a la durabilidad o continuidad temporal del proceso económico o del uso de los recursos propiamente. Según Leff (79,80), la sustentabilidad ecológica se constituye una condición de la sostenibilidad

del uso de los recursos. Esto significa que, antes que se los considere como términos excluyentes o de sustitución de uno por el otro, desarrollo sostenible y desarrollo sustentable, deberían ser términos complementarios en el sentido de la visión dirimidora de Leff (79).

De cualquier forma, la ambigüedad del término tuvo un efecto distraccionista el cual sumió cientos de horas de debate en inacabables polémicas mayormente semánticas, en las cuales se enfocó el tema, mucho más en cuanto a su forma, que en lo que refiere a su fondo. Es posible que la esencia del concepto de desarrollo sostenible se diluyera a partir de esta diatriba. Más allá del cono de la semántica, varias escuelas han llegado a considerar sostenibilidad y sustentabilidad como conceptos afines (3, 79, 60, 165).

La noción de sostenibilidad (no de desarrollo sostenible propiamente) varía de acuerdo a la escala de aplicación, parecería que es más fácil un logro efectivo de sostenibilidad de los procesos productivos (uso del suelo, uso de bosques, etc.) en pequeñas comunidades campesinas o al nivel de finca-predio, es decir desde lo local o individual, que a escalas mayores (región, país, continente, mundo) las cuales comprenden dinámicas y procesos más complejos, además, con muchos intereses y perspectivas muchas veces contrapuestas y, donde el concepto de *sostenibilidad* de los procesos, corre el riesgo de confundirse con *sostenido* (crecimiento sostenido). Ciertamente, se

han levantado en el mundo, críticas en sentido que el discurso dominante de la sostenibilidad, desde las lógicas desarrollistas o productivistas, ha sido usado para enmascarar la idea de un crecimiento económico sostenido, soslayando las condiciones ecológicas y termodinámicas, que establecen límites a la apropiación y transformación capitalista de la naturaleza. Las lógicas desarrollistas buscaron incorporar la naturaleza al capital, mediante una internalización de los costos ambientales del progreso (impactos) y la valoración economicista de la naturaleza. En este proceso el concepto de sostenibilidad, al igual que el de desarrollo sostenible, fue diluido y tergiversado.

En función a su nivel de enfoque respecto de las lógicas del mercado y la economía, la sostenibilidad ha sido calificada como débil o fuerte. La visión de sostenibilidad débil asume que se pueden dar valores monetarios actualizados a los recursos y servicios ambientales y el desgaste o depreciación del "capital natural" puede también ser estimado en términos monetarios. Además asume que puede darse una sustitución del capital natural (gastado o perdido) por el capital hecho o de bienes manufacturados, considerando que lo importante es que no disminuya el stock de capital total. Por el contrario la visión de sostenibilidad fuerte, asume que el capital natural no puede ser sustituido por el capital manufacturado, y que no pueden asignarse valores monetarios a los recursos de la biodiversidad o los servicios

ambientales (capital natural crítico) sin caer en el grave riesgo de distorsión y subestimación. Esto implica determinar la capacidad de la biosfera para sostener la economía humana, es decir reconocer los límites del crecimiento impuestos por las capacidades de carga y uso de la naturaleza y de la capacidad de asimilación de residuos.

Los conceptos de sostenibilidad y desarrollo sostenible han evolucionado notablemente desde la CNUMAD el año 1992. Por ejemplo se han incorporado ideas en sentido de que la sostenibilidad y la carga humana sobre un territorio no simplemente dependen de factores biológicos, sino también de la tecnología disponible. Mari (133) considera que el concepto más avanzado de sostenibilidad se define como la capacidad de una sociedad de mantener una buena calidad de vida de forma equitativa, aprovechando todos los adelantos científicos y tecnológicos, pero asegurando al mismo tiempo el mantenimiento de todos los procesos ecológicos de los cuales depende la vida, así como la disponibilidad de los recursos naturales necesarios sin alterar de forma significativa o irreversible el ambiente.

Soya, complejo oleaginoso

(111, 162, 35, 98, 1, 50, 71, 72, 58, 76)

Es una planta leguminosa, cuyas más antiguas referencias de su cultivo datan de 3.000 años AC., en la China. Las primeras experiencias agrícolas en América datan de 1804 (Pensylvania) y de

1882 en Brasil, empieza a ser cultivada en Santa Cruz de la Sierra en 1928, los primeros estudios en Bolivia fueron en 1950. La característica más notable de este grano, es el contenido de proteína que supera en promedio el 40% y la cantidad de aceite que supera el 20%.

El cultivo de soya en Bolivia se inicia su carrera comercial, todavía muy incipientemente, en la década de los 50, a partir del denominado Plan Boham, la marcha al Oriente y la conformación de la Zona Integrada del Norte de Santa Cruz. Los primeros cultivadores en dicha región fueron principalmente inmigrantes de las colonias japonesas y menonitas. En 1967 fueron registradas en el oriente de Bolivia algo más de 300 hectáreas de soya, en 1975 se verificó un salto exponencial con más de 28.000 hectáreas, cifra que se triplicó para 1985, cuando se registraban 70.000 hectáreas. Justamente en ese año el BID y la CAF aprobaron una línea de crédito para el desmonte de tierras y expansión de cultivos de soya. A mediados de los años 80, la Zona Integrada del norte cruceño estaba absolutamente saturada de cultivos de soya y las fronteras agrícolas buscaban expandirse en otras regiones. En 1985 se produjo el ajuste estructural y la apertura hacia el libre mercado (DS 21060), elementos que repercutieron en una nueva reactivación del cultivo a escala industrial de la soya. Entre 1987 y 1992 se gestó e implementó el proyecto Tierras Bajas del Este, con apoyo de créditos del Banco Mundial y el Fondo Monetario

Internacional, el cual significaría en los siguientes años la expansión desenfrenada de la soya hacia la región de los bosques chiquitano-chaqueños del este del país.

En la década de los 90 se produce un inusitado incremento de la demanda de la soya en el mundo, producto mayormente de la apertura de las industrias de alimentos balanceados. En relación a ello, entre 1992 y 1993 se da un "boom" del cultivo de la soya en el país, subiendo la superficie cultivada a más de 200.000 hectáreas. Los siguientes años la expansión de la soya hacia el este de Santa Cruz es desenfrenada, sólo en 1997 la superficie de los cultivos aumento en 143.000 hectáreas, con lo que el año 1998 ya se registraban 630.000 hectáreas, más de 14 veces que en los años anteriores.

Los años 1998 y 1999, el proceso de desarrollo de la agroindustria soyera entra en crisis, debido a una estrepitosa caída de los precios internacionales de la soya (por sobreoferta del grano), a lo cual se suma en el país los efectos del fenómeno de El Niño y una creciente pérdida de fertilidad de los suelos. El sector soyero buscó de forma desesperada la condonación de las deudas contraídas con la banca. Recién entre el 2000 y el 2003 el sector soyero empieza a recuperarse, con numerosos altibajos relacionados a los efectos climáticos adversos, déficit en la provisión de combustibles para la zafra o la pérdida del mercado de Colombia (mayor mercado demandante) en función a que

este país decidió comprar soya a Estados Unidos en función al TLC que firmaron.

El año 1998 se dan los primeros reportes de intenciones de incorporar cultivos de variedades transgénicas de soya con el fin de incrementar la productividad y reducir la competencia de malezas. El año 2004 el Ministerio de Desarrollo Sostenible y la Comisión de Bioseguridad, aprobaron el establecimiento de cuatro parcelas supuestamente demostrativas semi-comerciales, cada una de 5 Has., en el departamento de Santa Cruz, de soya RR transgénica de la Monsanto, resistente al herbicida glifosato, importada de la Argentina a solicitud de la Asociación de Nacional de Productores de Oleaginosas (ANAPO). Otros problemas de la soya, se relacionan con la fuerte intención de los grandes sectores empresariales ligados al complejo oleaginoso como la CAO, la CAINCO y la ANAPO, de incursionar además de los transgénicos, en la provisión de materia prima para la producción de biodiesel. En la visión de estos sectores el ingreso a la industria del biodiesel en Bolivia, significaría que ya desde los primeros años de producción de estos agrocombustibles se produciría una expansión acelerada de la superficie cultivada de soya. Por otra parte la mecanización en constante avance y modernización implica una escasa ocupación de mano de obra, reduciendo notablemente los posibles efectos de multiplicación de beneficios a nivel regional, al contrario del discurso sectorial que argumenta la provisión de gran número de empleos.

En la actualidad se cultivan en el país algo más de 900.000 Has., con una producción de 1.8 millones de Tn/año (17, 16). Los rendimientos oscilaron en los últimos 25 años, entre 1.600 Kgr. por hectárea a 2.300 Kgr.por hectárea (169). El constante crecimiento del cultivo de la soya tiene como meta superar el millón de hectáreas cultivadas, algo que ya se está por lograr, lo cual significará el incremento de los impactos de una gran parte del bosque Chiquitano y del Chaco, más aún con el incentivo del corredor vial Santa Cruz-Puerto Suarez como parte del IIRSA. La actual productividad de la soya en el país, oscila entre 2.3 y 2.5 Tn/hectárea, más baja que la alcanzada en Argentina o Brasil, aunque en estos países los costos ambientales para alcanzar altas productividades, también son muchos más elevados.

Comparativamente al país, el Brasil cultiva más de 21 millones de hectáreas de soya, Argentina se acerca a los 17 millones de hectáreas, en tanto que el Paraguay ha superado las 4 millones de hectáreas. Como resultado, en estos países se están produciendo severos impactos ambientales y sociales, con la pérdida de cientos de miles de hectáreas de ecosistemas naturales únicos (bosques secos del Chaco, bosques misionero y los bosques del cerrado brasileiro). A esto se suma que Brasil, Argentina y Paraguay, tienen más del 40% de sus cultivos en base a variedades transgénicas. En Bolivia, el deficiente manejo de

los suelos y la elevada inversión en fertilizantes ha significado el abandono y pérdida de enormes extensiones en las décadas pasadas, tornando la actividad poco sostenible, el año 2003 se reportaron más de 100.000 hectáreas degradadas e improductivas. Algunas situaciones críticas son la poca efectividad de las cortinas rompevientos, al tratarse de grandes extensiones de terreno. La sobrepresión a los suelos es mayor en predios que soportan siembras de verano e invierno.

Otro tema relativo a la protección de los suelos, es el uso del rastrojo y la siembra directa sin laboreo, si bien muchos productores asumieron esta modalidad, se dio el problema de proliferación de malezas y el aumento en el uso de herbicidas.

En resumen, el sector oleaginoso del cual la soya es el baluarte fundamental, aporta el 9 % del PIB nacional, un 23 % de las exportaciones nacionales (unos 450 millones de dólares/año), agrupando a 14.000 productores.

Los productores pequeños, unos 11.000, con cultivos de menos de 50 hectáreas, ocupan una superficie total de 80.000 hectáreas (menos de 9 % del total) en tanto que los productores medianos (unos 2.800) cultivan entre 50 y 1.000 hectáreas, no ocupan más del 20 % del total. El resto de la superficie, más de un 70 %, es ocupada por los productores grandes que cultivan más de 1.000 hectáreas (hasta más de 20.000 inclusive), estos no superan los 300, principalmente grupos

o empresas, de estos, aproximadamente 270 son productores extranjeros, principalmente brasileros, solo unos 30 grandes productores serían nacionales. Una empresa brasilerá, el Grupo Mónica Norte en Colonia Haderman - Colonia Pirai, tiene cerca de 8.000 hectáreas cultivadas, en tanto que la empresa Unisoya (consorcio principalmente brasileró-argentino-colombiano) posee 27.000 hectáreas. Los tres más grandes productores del país son brasileros y argentinos, ocupando más de 20.000 hectáreas de cultivos y una producción de más de 180.000 Tn/año (15 % de la producción total del país). Por tanto es de suponer que los beneficios o utilidades de esta producción, difícilmente se quedan en el país.

La agricultura a escala industrial de la soya corresponde a la modalidad de sistemas productivos explotativos. Estos provienen de lógicas empresariales y corporativas orientadas a maximizar la productividad y la acumulación de capitales a través de la intensificación de la producción. Precisamente la mayor tasa y magnitud de deforestación en el país ha provenido de la creciente presión por aumentar los cultivos de oleaginosas, más el afán empresarial de desboscar para demostrar la función económica y social.

Existe una iniciativa en curso, de certificación de Soya sostenible por la organización PROBIOMA, para propietarios en predios menores a 200 hectáreas, enfatizando el tema de no uso de variedades transgénicas y pesticidas.

Suelos ácidos

(17, 19, 100, 119, 146)

Los suelos ácidos se caracterizan por un pH (potencial de iones de Hidrógeno), muy bajo que puede oscilar entre 2 y 4.5. El pH es una medida logarítmica (manejo de exponentes) de medición del grado de acidez, alcalinidad o neutralidad de las sustancias, mide el potencial de iones hidrógeno en una escala que va desde 1 (muy ácido) hasta 14 (muy alcalino o básico) con una medida de 7 como neutral. Los suelos más ácidos registrados en el país, corresponden a las regiones de bosques pluviales nublados de Yungas, bosques pluviales del Chapare y bosques perhúmedos pluviales en zonas pedemontanas y subandinas. La acidez de los suelos obedece a una serie de fenómenos físico-químicos, relacionados con una alta y constante lixiviación o lavado de los suelos por el agua de lluvia, es por eso que se producen esencialmente en zonas con mucha pluviosidad. Las partículas o complejos de humus-arcillas del suelo (llamados coloides), presentan bajo condiciones normales una elevada carga adherida de cationes de Potasio, Magnesio, Calcio, Nitrógeno como Amonio-NH⁴⁺, (iones de carga positiva también llamadas bases intercambiables) y que son la base de nutrientes más importante del suelo. En zonas sujetas a intensa pluviosidad y permanente lavado por agua hacia el subsuelo, se produce un rápido y constante arrastre de los cationes o nutrientes, los cuales son separados de los complejos humus-

arcilla y reemplazados por iones de Hidrógeno. Un complejo humus-arcilla saturado de iones de hidrógeno, está casi totalmente desprovisto de nutrientes. Esto incrementa el grado de acidez y se dice que en esta situación el suelo tiene una baja capacidad de bases intercambiables.

En regiones con suelos extremadamente ácidos y excesivamente expuestos a la lixiviación, las partículas de arcilla se descomponen y los iones de Aluminio toman el lugar de los hidrógenos. Bajo estas condiciones las moléculas de arcilla (formadas por sesquióxidos de Hierro y Aluminio, además de sílicas), se descomponen y son arrastradas al subsuelo donde se acumulan y forman costras laterizadas de material plintítico, ricas en hierro y aluminio (llamados "cascajos" en la amazonía norte de Bolivia). A medida que el pH del suelo disminuye, el calcio y el fósforo se hacen menos solubles y menos disponibles para las plantas. Los suelos ácidos reducen el potencial de la vocación agrícola de muchos suelos, tanto por los bajos rendimientos ocasionados, debido a la escasez de nutrientes, como por la toxicidad de aluminio acumulado en el suelo. La reducción de la acidez se logra a partir de prácticas de adición de materiales calcáreos (p.e. cal o sales) a los suelos, lo cual significa una importante inversión en sistemas agrícolas que ocupan grandes superficies cultivadas en tierras tropicales húmedas.

Suelos: tipos y capacidad de uso

(19, 119, 98, 103, 169, 199)

La clasificación del potencial de uso de los suelos según diversos sistemas tiene la siguiente relación: Los suelos en las categorías del 1 al 4 son aptas para cultivos agrícolas y pasturas, 1 sin limitaciones, se consideran los mejores suelos, con pendientes muy suaves y óptimas condiciones de fertilidad, texturas, profundidad y drenaje; la clase 2 presenta limitaciones moderadas de pendientes y drenaje; 3 con limitaciones severas por una alta susceptibilidad a la erosión por las pendientes mayores; 4 con limitaciones muy severas para cultivos anuales, siendo recomendado para cultivos permanentes. La clase 5 presenta fuertes limitaciones por drenaje impedido e inundaciones frecuentes o prolongadas. Las clases 6 y 7 corresponden a ecosistemas muy frágiles, caracterizados por pendientes por encima de 35% y elevadísimo riesgo de erosión, se adecuan más bien para fines de silvicultura, protección de cuencas y protección estricta. La clase 8 se considera inútil para fines de explotación agropecuaria, por la extrema severidad de sus limitaciones de drenaje (zonas pantanosas), de topografía y erosión (badlands con profusión de cárcavas, topografía abrupta de paredes verticales o casi verticales), suelos rocosos, arenosos, etc.

La mayor parte de los suelos de las vertientes cordilleranas hasta el pie de monte tienen suelos de tipos 3, 4, 6 y 7. Extensas superficies de las tierras bajas o de llanuras aluviales son de clase 5. Tanto en las zonas de Puna (altiplano), como en valles secos, existen grandes superficies de suelos del tipo 8. Menos de un 30% del país corresponde a suelos del tipo 1 o 2 aptos para la agricultura, otro porcentaje similar tiene aptitudes agrícolas pero con marcadas limitantes. Esto significa que los suelos de Bolivia tienen mayoritariamente un elevado potencial forestal, silvicultural, de conservación, ecoturismo o prestación de servicios ambientales. Es interesante el caso del valle de Cochabamba, cuya aptitud agrícola se acercaba al óptimo y fungió como un granero durante siglos, sin embargo el acelerado avance urbano en las cuatro últimas décadas ha ocasionado un cambio radical en el uso del suelo, como resultado Cochabamba debe acceder a la producción agrícola y hortícola de regiones distantes con el consecuente encarecimiento de precios.

Sustitución de bienes o recursos

(3, 74, 79, 154, 164, 163, 209)

Es un proceso de compensación utilizado a partir de la economía ambiental, por medio de la cual, la depreciación del capital natural (bosques, recursos, agua, el propio paisaje, etc.) puede ser sustituido por bienes construidos o artificiales. Por ejemplo,

en la construcción de una mega represa que anega miles de hectáreas de bosques, está lógica de sustitución de bienes, pretende suplir la pérdida de biodiversidad, habitats, especies amenazadas, vida silvestre en general, recursos forestales, lugares idóneos para turismo, campos de cultivo, etc., a través de la compensación a las regiones afectadas, alumbrado público, caminos, escuelas, letrinas, plazas, puentes, etc. Estas situaciones han sido calificadas desde la economía ecológica como perversas. Desde otro punto de vista, el concepto también se refiere a determinados recursos naturales que pueden ser aprovechados en vez de otros, ya sea de manera obligatoria como en el caso de escasez o desaparición de un recurso preferencial o de uso frecuente, también por restricciones legales que protegen un recurso amenazado, o de forma opcional, en caso de que un recurso presente ventajas comparativas. De esta forma, los recursos pueden experimentar procesos de reemplazo o sustitución por otros, tanto en su producción como en su consumo. En cuanto al apoyo a la conservación, a través de la lógica de sustitución, se busca tornar más sostenibles y amigables ecológicamente aquellas prácticas de uso de la tierra o tecnologías ineficientes y con alto costo ambiental como la agricultura precarista, la ganadería de caprinos o el corte de madera con motosierras (cuartonéo) o reducir la presión sobre un recurso amenazado como el árbol de mara.

T

Tragedia de los comunes

(96, 79, 3, 123, 57)

Concepto propuesto por Hardin en 1968, el cual sostiene que cuando los recursos de uso común o abierto ("common-pool resources") son aprovechados por un creciente número de personas y paralelamente están ausentes las formas y mecanismos de regulación y control por parte del estado, el uso colectivo puede derivar en formas de sobreexplotación, degradación y eventualmente el derrumbe o descalabro del recurso, situación que es atribuida al incentivo de los usuarios a maximizar su propia utilidad. La lógica de Hardin se basó en la posición de Scott que en 1955, sostuvo que en la pesca la propiedad común conduce a la sobreexplotación y la ineficiencia económica, al aumentar en exceso la capitalización y el número de unidades productivas. El argumento de Hardin esquematiza: "Imaginemos un pastizal al alcance de todos. Es de esperar que cada pastor trate de alimentar la mayor cantidad posible de animales

con esa pastura colectiva. Tal acuerdo puede funcionar más o menos bien durante siglos, puesto que un innúmero de situaciones puede mantener el número de animales y propietarios muy por debajo de la capacidad máxima de carga. Sin embargo, a la larga llega el momento del ajuste de cuentas, en este punto, la lógica inherente de los bienes comunes genera, implacable la tragedia. Como ser racional, cada pastor busca elevar al máximo su utilidad. Explícita o implícita y más o menos conscientemente, se pregunta ¿cuál es mi utilidad si agregó otro animal a mi rebaño? Dicha utilidad tiene dos componentes, uno positivo y otro negativo:

- El componente positivo es una función del incremento de un animal, el pastor recibe todo el beneficio por el uso o venta del animal, la utilidad es próxima a +1.
- El componente negativo es una función del aumento del sobrepastoreo causado por el animal adicional. Sin embargo, como los efectos de dicho incremento los comparten por igual todos los pastores, la utilidad

negativa para cualquier pastor individual es solo una fracción de -1.

Al sumar las utilidades parciales de ambos componentes, el pastor racional concluye que lo único sensato es añadir otro animal a su rebaño, y otro,, y otro.. Sin embargo, a esta conclusión han llegado todos y cada uno de los pastores racionales que comparten un bien común y en esto precisamente reside la tragedia. Cada hombre está encerrado en un sistema que lo obliga a incrementar su rebaño ilimitadamente, en un mundo limitado. La ruina es el destino al que todos los hombres se precipitan, cada quien persiguiendo sus óptimos intereses en una sociedad que cree en la libertad de los bienes comunales. Esta libertad lleva a todos a la ruina. No han faltado críticos y detractores para esta línea de pensamiento que de cualquier forma, mucho tiene de verdad. Posiblemente las más acertadas fueron las de Cirancy -Wantrup y Bishop (1975) los que argumentan que los derechos de propiedad común sobre un recurso son diferentes a la no existencia de derechos de propiedad sobre el. El mismo Hardin en 1998 (...), reconoce la diferencia entre recursos o bienes comunes no manejados de los bienes que están sujetos a un manejo activo. Es posible que en este punto, precisamente radique el destino diferenciado de bienes o recursos, los recursos comunes manejados están sujetos a normas comunales y códigos de conducta colectiva aceptados grupalmente y bajo control social

de la misma comunidad o grupo humano. Este control social colectivo se opone a la racionalidad individual que actúa a favor de sus propios intereses y de la maximización de sus ganancias, intentando procurar para si la mayor parte del recurso común al mismo tiempo que traslada a los demás el costo de su mantenimiento. Desde esta perspectiva el principal problema del manejo de recursos comunes es el "comportamiento oportunista". La falla de los bienes comunes manejados es una consecuencia directa de la falla de la comunidad, es decir de los vínculos sociales que refuerzan el orden moral compartido.

Transgénicos

(77, 47, 82, 97, 115, 131, 153, 172, 181, 188)

Un organismo transgénico es cualquier individuo de una especie de planta o animal (subespecies, razas o variedades) o microorganismos, que a través de manipulaciones biotecnológicas sofisticadas de ingeniería genética, han sido modificadas en cuanto a su genoma o germoplasma. La transgénesis es una modificación del germoplasma o material genético de un individuo, la cual se produce al introducir uno o varios genes de un organismo a otro, sea de la misma especie o de otra muy distinta (por ejemplo genes de peces implantados a plantas de papa). El objetivo fundamental de la transgénesis, es usualmente conferir un nuevo rasgo o capacidad al organismo en cuestión, por ejemplo lograr organismos y variedades más resistentes a plagas,

herbicidas o determinadas condiciones climáticas adversas. Un ejemplo es el de la incorporación de genes de microorganismos, como los genes tóxicos de la bacteria *Bacillus thuringiensis* o BT que han sido incorporados a numerosas variedades de soya y maíz, con el fin supuesto de conferirles resistencia en contra de las plagas. Las técnicas de transferencia de material genético son complejas, utilizándose varios tipos de bacterias y plásmidos (moléculas de ADN que transportan e insertan el "gen invasor"). Las formas más perversas y antiéticas en la generación de organismos transgénicos se relacionan con la intención de crear semillas y variedades agrícolas conocidas como "Terminator" o "Traitor", también conocidos como genes asesinos o genes perversos.

Al momento no se conocen a cabalidad los efectos de los cultivos o variedades transgénicas, en la salud humana, aunque existen reportes científicos de casos de resistencia a antibióticos y alergias. Otro elemento de preocupación, es la potencialidad demostrada que los cultivos de variedades transgénicas tienen de contaminar genéticamente a plantas, ya sean cultivadas o silvestres ("huida de genes"), constituyéndose en una seria amenaza para el equilibrio ecológico y la biodiversidad.

Apenas se está empezando a comprender los efectos en cascada de los transgénicos. El Instituto Escocés de Investigaciones Agronómicas (Scottish Crop Research Institute) encontró en diversos

experimentos, que las mariquitas que predaron sobre pulgones áfidos que se habían alimentado de patatas transgénicas, ponían menos huevos y vivían solo la mitad del tiempo que las mariquitas que comían áfidos "normales". En 1999, científicos de la Universidad de Cornell se sorprendieron de los resultados realizados sobre la emblemática mariposa monarca (*Danaus plexippus*) conocida por sus grandes migraciones, en las cuales sus orugas se alimentan de una planta del género *Asclepias*. Normalmente estas plantas quedan literalmente cubiertas del polen de los maizales de las extensas zonas de cultivo contiguas a estos bosques, sin embargo en las zonas donde los maizales corresponden a la famosa variedad de maíz BT de la Monsanto, se observó que las orugas mariposas monarca que comían las *Asclepias* con polen del maíz transgénico, experimentaban una repentina y elevada mortalidad anormal, cosa que no ocurría con mariposas que se alimentaban en zonas con *Asclepias* cubiertas con polen de maíz normal. En el caso de la soya RR transgénica, ésta representa una elevada amenaza para la salud humana debido a que en la construcción del organismo transgénico utilizan microorganismos de alto riesgo (como el virus del mosaico de la coliflor muy patógeno y similar al de la hepatitis B y VIH Sida), o microorganismos con alta facilidad de recombinación genética (por ejemplo *Escherichia coli*), y además genes con alta resistencia a antibióticos como el Gen nptI.

Otro ejemplo de la transgénesis vía la ingeniería genética se ha dado con la transferencia de genes de un microorganismo del suelo, la bacteria *Bacillus thuringiensis* o BT, la cual es letal para una gran variedad de insectos. De esta forma se transforma a la planta en un insecticida genéticamente modificado, al poseer los genes que elaboran la toxina BT. Sin embargo, precisamente a causa de que esta toxina es producida continuamente por la planta (en lugar de aplicaciones eventuales cuando se trate de una infestación grave), será inevitable que muchas plagas se hagan resistentes a ella. Es así que se prevé que la mayoría sino todos los insectos que son plaga, habrán desarrollado resistencia a la BT en los próximos cinco años.

El año 2004, el Ministerio de Desarrollo Sostenible y la Comisión de Bioseguridad, aprobaron el establecimiento de cuatro parcelas supuestamente demostrativas semicomerciales en el país (Santa Cruz), cada una de 5 hectáreas de soya RR transgénica de la tenebrosa firma MONSANTO, resistente al herbicida glifosato, importada de la Argentina a solicitud de la Asociación Nacional de Productores de Oleaginosas (ANAPO). Los sectores productivistas como los grandes cultivadores de soya ven en el uso de los transgénicos una oportunidad para el incremento de los rendimientos. En contraposición existen varios sectores de la sociedad entre campesinos, indígenas, productores ecológicos, ambientalistas y científicos, que tiene posiciones adversas al uso de

variedades transgénicas. En los países de la Unión Europea existen obligaciones de los productores de alimentos de anunciar si un determinado producto ha sido fabricado con variedades transgénicas. En nuestro país existen muchos alimentos procesados que ingresan de Argentina o Brasil (galletas, dulces, pastas, refrescos), que están elaborados con soya transgénica y que carecen de cualquier etiquetado al respecto.

Transmaterialización

(60, 88, 38, 73, 217)

Vocablo de la jerga industrial referido a la sustitución de materiales. Los casos más comunes de estos procesos se han dado en el reemplazo de metales, madera, vidrio y cerámica por compuestos de matriz plástica y de fibras se refuerzo (policarbonatos, silicio, polímeros). Esta sustitución de materiales ha permitido una reducción notable de peso y volumen de los productos. Por una parte ha significado además la reducción de la presión sobre ciertos recursos en los países pobres (madera, fibras naturales, metales), y al mismo tiempo ha ocasionado el cierre de mercados y fuentes de empleo en estos países. De cualquier forma la transmaterialización, al igual que en el caso de la desmaterialización, no supone efectos positivos reales sobre la contaminación ambiental, aunque se insuman menores volúmenes de materias primas y se reduzca el volumen de residuos, pues

implica la necesidad y exigencia de las industrias de usar materiales sustitutos que en realidad son escasos en la corteza terrestre (como el Coltán o el Indio). Paralelamente, la sustitución de cerámicas por plásticos y polímeros ha significado, procesos contaminantes de reciclado o la imposibilidad de hacerlo por el elevado costo.

Por otra parte se desconoce a cabalidad el potencial contaminante o toxicidad de los nuevos materiales y compuestos. Por ejemplo, en los automóviles fabricados desde fines de los años 90, se sustituyeron metales por 25 diferentes tipos de polímeros sintéticos (cuya fabricación ya supone un alto costo ambiental), pero esto representa una imposibilidad de reciclarlos lo que no ocurría con los metales (88). También ha sido argumentado, que la transmaterialización que implica el uso de materiales alternativos ha perjudicado a los países exportadores de materias primas, ocasionando cuadros de desempleo.

Tratados de Libre Comercio

(133, 42, 60, 74, 80, 89, 118, 154, 172, 181, 209)

Los TLC o Tratados de libre comercio son mecanismos de alcance global para la regulación de los mercados y el comercio mundial, impulsados por países y bloques de países del mundo desarrollado, respaldado por grandes corporaciones transnacionales las cuales, al final de cuentas, son las mayores beneficiarias

del proceso. Las críticas más severas (172, 181), argumentan que los TLC son poderosas armas de la globalización neoliberal, que van mucho más allá de los acuerdos de la OMC. A través de pactos secretos, los estados y las empresas están tratando de dividir y conquistar el mundo, creando nuevos y enormes privilegios para las empresas transnacionales. Los TLC cubren típicamente una amplia gama de cuestiones, desde otorgar a las empresas el derecho de demandar a los gobiernos, a la legalización del dumping de los excedentes agrícolas de los EE.UU. (dumping: práctica de comercio desleal en la cual se vende un producto el extranjero a precios inferiores a los del mercado local o nacional). También ingresa el tema de elevar el costo de los medicamentos de "vida o muerte" como de tratamiento de SIDA o cáncer, través de las patentes que salvan vidas. Los TLC promueven la concentración del poder económico y los recursos naturales en manos de unos pocos, debilitando a las comunidades, destruyendo la biodiversidad y socavando la soberanía alimentaria. Cada concesión hecha a través de un TLC se convierte en un punto de referencia para nuevos tratados. Los TLC no son simplemente acuerdos comerciales. Son importantes instrumentos de política exterior para avanzar en los intereses geopolíticos de los gobiernos. EE.UU., por ejemplo, vincula explícitamente sus TLC con la llamada "guerra contra el terrorismo". La UE, China y Japón

y otros países también combinan sus agendas económica y política a través de estos acuerdos.

Los TLC empezaron a diseñarse después de la segunda guerra mundial. Precisamente, uno de los procesos pioneros, fue la formación del GATT (*General Agreement on Tariffs and Trade*) o Acuerdo general sobre comercio y aranceles, creado en la Conferencia de La Habana, en 1947, fue firmado en 1948, por la necesidad de establecer un conjunto de normas comerciales y concesiones arancelarias, y está considerado como el precursor de la OMC.

Otra expresión de tratado de libre comercio es el ALCA o Area de Libre Comercio de las Américas, que nace en la primera Cumbre de las Américas realizada en Miami el año 1994, bajo el ampuloso y ambiguo "Pacto para el "Desarrollo y prosperidad, democracia, libre comercio y desarrollo sostenible de las Américas". Participaron de las conversaciones, todos los países de Latinoamérica a excepción de Cuba. El ALCA estaba proyectado para llegar a ser el bloque comercial más grande del mundo con más de 800 millones de personas en 34 países. En cierta manera, fue un proceso de negociación fuertemente respaldado por Estados Unidos, con el fin de hacer contrapeso a la Unión Europea en pleno surgimiento. Las posiciones a favor del ALCA, se centraron en las ventajas que podía brindar un gran mercado, otorgando la oportunidad de incrementar y diversificar de

manera sustancial las inversiones en los países miembros, así como atraer inversiones de Europa y Asia, favoreciendo además la transferencia de tecnología. Esto en la medida en que se vayan eliminando las barreras al comercio, el crecimiento del intercambio comercial de bienes y servicios favorecerán a todos los países. Atendiendo estos aspectos, las corrientes a favor de que Bolivia ingrese al ALCA, sostuvieron que es más conveniente estar dentro de él que fuera, y que no había posibilidad de marginarse del proceso, probablemente esto último sea cierto. Las posiciones en contra del ALCA, se han delineado desde diversas perspectivas: por una parte se argumenta que el ALCA forma parte del proyecto hegemónico y el diseño geopolítico de Estados Unidos, el interés estratégico primario de este país a través del ALCA era y aún es el de consolidar su presencia en los mercados hemisféricos y preservar su importancia en la economía mundial. Es evidente que la propuesta del ALCA pretende abarcar mucho más que el libre comercio, en especial a partir de los nuevos tipos de regulaciones que impone en los flujos de capital y la equiparación del status de las empresas con el de los gobiernos. El hecho de que las transnacionales quedan desvinculadas de sus países de origen y pueden demandar no sólo a otras empresas, sino a los mismo Estados, crea un serio problema de erosión del Estado-nación. El ALCA fue sindicado como un proceso asimétrico, donde las naciones de América

Latina y el Caribe deberán reducir sus aranceles y protecciones, de hecho ya muy bajos, sin saber cuales serán las contrapartidas de Estados Unidos y Canadá en rubros muy importantes y estratégicos como el agroalimentario. La misma asimetría se repetiría en cuestiones como la pretensión de Estados Unidos de expandir sus exigencias y prerrogativas en el tema de patentes. Finalmente se argumentaba que el ALCA limitaría seriamente las capacidades para generar o permitir que se desarrollen modelos alternativos de desarrollo orientado a la sustentabilidad, y subvalorizar de una forma extrema los aspectos relacionados a recaudos ambientales y a favor de un manejo justo de la biodiversidad. La crítica más dura posiblemente ha sido que los países de América Latina están dispersos, sin capacidad de negociación y competitividad, y que el ALCA solo arrojaría migajas, facilitando los procesos extractivos de materias primas o acogiendo inversiones expropiativas de sus riquezas, cosa que con o sin ALCA ya es un hecho en casi toda América Latina. Si bien el ALCA no llegó a consolidarse como bloque, debido a la posición contraria de varios países, de alguna forma sus principios se están aplicando en función a que Estados Unidos ha promovido convenios de libre comercio con varios países por separado como México, Chile, Colombia o Perú.

Respecto a la marginalidad de Sudamérica de la dinámica del ALCA, posiblemente Bolivia es el más claro ejemplo. Las exportaciones sólo

representan el 0.08% del total mundial, mientras que sus importaciones representan el 0.06% del total mundial. Bolivia constituye el 2.8% de la superficie territorial total del Acuerdo; 1.02% de la población; 0.07% del PIB, 0.08% de las exportaciones y 0.12% de las importaciones. Respecto a la CAN (Comunidad Andina de Naciones) la economía del País representa cerca al 4% del PIB comunitario total.

Trópicos y fertilidad de los suelos (17, 19, 58, 71, 98, 115, 119)

La vegetación exuberante de las tierras boscosas tropicales como la Amazonía, con árboles gigantes y una enorme diversidad de plantas, fue tomada como base para concebirlas como "vastas tierras fértiles" pródigas y altamente productivas. Especialmente entre los años 60 y 80 del siglo pasado se incurrió en este error, promoviendo, por ejemplo, procesos de colonización, con resultados negativos para estos ecosistemas. Cerca del 95% de los nutrientes del bosque tropical de las tierras bajas, se encuentran en la biomasa o follajes y no en el suelo, el cual mantiene una reducida capa de materia orgánica superficial en la que se concentran las raíces de todo tipo de plantas formando auténtica redes. Esto es lo opuesto a lo que ocurre en los bosques de zonas templadas en general, donde la mayor parte de los nutrientes se encuentran en el suelo y las raíces penetran a los horizontes profundos. Se ha demostrado que los

suelos de la región sólo pueden mantener cierta productividad, si se los usa conservando toda o gran parte de su cobertura boscosa principal, vale decir los estratos medios y superiores. Esto debido a que la constante oferta de materia muerta (hojas, ramas y frutos) que mantiene dicha fertilidad, la restituye constantemente en el ciclo debido a la rápida descomposición y mineralización a que está sujeta por la humedad y altas temperaturas. A esto se suma la elevada acidez de los suelos, las altas concentraciones de aluminio y la constante pérdida de nutrientes por lavado. Bajo esta dinámica es que se explican los cortos ciclos de productividad agrícola en las regiones tropicales,

donde la agricultura itinerante o migratoria puede prosperar en un sitio solo por uno o dos años, solo con mayores posibilidades de sostenibilidad a partir del uso de sistemas agroforestales con elevada densidad arbórea.

Modalidades de uso intensivo de los suelos tropicales se han dado a partir de prácticas devastativas de suelos y bosques, a escala industrial – empresarial (frutas, palmares para aceite, soya, mijo) que usan grandes superficies y costosas inversiones de grandes volúmenes de fertilizantes, pesticidas y variedades resistentes a la acidez y la pobreza de nutrientes (p.e. Brasil, Indonesia).

U

Uso extensivo

(20, 22, 47, 57, 66, 90, 95, 115, 119)

Modalidad de aprovechamiento de un determinado recurso o ecosistema, que implica la ocupación de espacios o superficies relativamente extensas y abiertas, con procesos de ocupación rotacional o alternada del espacio. Normalmente se da en sistemas de producción que tienen un acceso importante a la tierra, o disponen de poca fuerza de trabajo familiar en relación con la tierra. El productor entonces se orientará a maximizar el valor agregado por día de trabajo, es decir busca una valorización de la tierra con el mínimo de inversión de mano de obra. Con frecuencia los niveles de inversión de capital o trabajo no son elevados, por tanto el valor agregado por superficie no es alto como en los casos de usos intensivos. En ciertas condiciones económicas, por ejemplo cuando los precios de venta son bajos o los costos de insumos muy altos, o cuando existen oportunidades de trabajo

fuera de la finca, el productor con seguridad no se interesará en intensificar el uso de las parcelas o su sistema agrícola en general. En el caso de la agricultura el ejemplo más característico del carácter extensivo es la agricultura indígena itinerante o migratoria, que va buscando nuevos suelos a lo largo de amplias zonas de bosque tropical. Un uso extensivo forestal se refiere a sistemas de corte muy selectivo, cortando pocos individuos de una o pocas especies por superficie y ocupando extensas superficies.

En el caso de la ganadería, la cría extensiva que es la forma más común de pecuaria en nuestro país, implica la cría abierta del ganado en praderas naturales sin estabulación ni aporte de forrajes cultivados, como tampoco una elevada inversión de trabajo (cuidadores, arrieros). De cualquier forma el uso extensivo de recursos o ecosistemas, está más relacionado al uso de espacios comunales de acceso abierto que de espacios privados (salvo la cría en extensas propiedades ganaderas de los llanos del Beni).

V

Vacas locas

(38, 77, 114, 60, 82, 95, 181, 175)

Una mortal y extraña enfermedad bovina asociada a la modernización de las granjas de cría de vacunos, que ya apareció en Inglaterra a mediados de la década de los ochenta. Los síntomas eran de carácter nervioso incluido el de la agresividad. Los cerebros de las vacas muertas se encontraban hinchados y edematizados a manera de una esponja, de manera que la enfermedad técnicamente fue denominada "encefalopatía esponjiforme transmisible bovina". La causa se atribuye a la formación acelerada de priones "mutados". Los priones no son células ni virus, son moléculas de proteínas, patógenas y transmisibles. Son proteínas modificadas, desnaturalizadas, hacia estructuras de nivel energético extremadamente estable, lo cual las hace insolubles e inmunes a la acción de las proteasas (enzimas que descomponen las proteínas), favoreciendo que adquieran una conformación tridimensional y distorsionada. Esta estabilidad

hace que las proteínas se acumulen en el sistema nervioso. La "infección" o contaminación con proteínas priónicas se debe a que al consumirse se acumulan y empiezan a actuar el sistema nervioso actuando como núcleos en torno a los cuales más proteínas se desnaturalizan y se acumulan formando fibrillas insolubles. Esto hace que no puedan ser degradadas, acumulándose en forma de placas y dando lugar a "lumps" o grumos insolubles de proteína en el cerebro, produciendo la muerte de las células nerviosas vecinas. Recién en la década de los noventa, se comprobó que este mal tenía su raíz en la alimentación de animales con alimentos fabricados en base a restos de animales muertos, como una fuente barata de proteínas, muchos de los cuales tenían proteínas contaminadas o deformadas, o precursores que inducían la deformación de las proteínas en animales consumidores. Aunque numerosos estudios anteriores ya habían alertado una alta probabilidad, se acusó al gobierno inglés de ocultar estas evidencias científicas o de minimizar los riesgos. A fines de los noventa, se

comprobó que esta contaminación con priones (proteínas deformadas), por comer carne de vacas contaminadas ("vacas locas"), ingresó a la cadena alimentaria humana induciendo a la aparición del síndrome de Creutzfeld-Jacob, una enfermedad neuro-degenerativa mortal e incurable. Una enfermedad similar denominada "Kuru" fue reportada a mediados del siglo XX en tribus de la Polinesia que practicaban canibalismo ritual. Los primeros casos de vacas contaminadas con este mal en los Estados Unidos, se produjeron a fines del 2003, en granjas del Estado de Washington. No se han reportado casos verificados en Latinoamérica.

Vaciamiento de fauna

(49, 71, 127)

Proceso de reducción del tamaño poblacional de ciertas especies de fauna (disminución de abundancia) en una región determinada, con frecuencia por impactos de cacería regular o intensiva para diversos fines (subsistencia, comercio de carne, comercio de cueros, captura viva comercial). En regiones con población humana rural regularmente densa, los procesos de la cacería regular y constante se intensifican sobre especies con gran biomasa como tapires, pecaríes, ciervos, primates grandes, pavas de monte e incluso roedores de mediana talla (p.e. jochis y saris), ocasionando un descenso poblacional que las hace progresivamente más raras y huidizas.

Los vaciamientos de fauna implican además de la presión de caza de una gran cantidad de "usuarios" sobre un recurso de acceso abierto, una falta de aplicación de regulaciones, sean éstas comunitarias o por autoridades del estado.

Vaciamiento de fauna: efectos

(49, 20, 71, 100, 146, 87)

Los vaciamientos de fauna, significan en primera instancia un efecto drástico de menor disponibilidad de recursos y proteína para la gente local, lo cual afecta la seguridad alimentaria y la estructura de los sistemas productivos e incluso la base cultural de los pueblos indígenas. Sin embargo, tiene además otras connotaciones muy severas sobre la dinámica de los ecosistemas en los cuales estas ocurren y sobre la dinámica de las poblaciones de las especies afectadas.

Por ejemplo, los efectos de la cacería selectiva e intensiva de especies de biomasa mayor ("bocas o picos grandes") que da lugar a un progresivo vaciamiento de primates, tejones, jochis o agouties, taitetus, meleros, loros, pavas, tucanes, etc., implica procesos de eliminación de los dispersores de semillas de un gran número de árboles. El efecto a mediano y largo plazo, implica cambios en las composiciones florísticas y estructura de los bosques, los cuales poco a poco empiezan a mostrar un reemplazo y mayor abundancia de especies de árboles, cuyos dispersores son aves pequeñas o cuyas semillas

se dispersan por el viento y agua. Estos aspectos están siendo comprobados en muchos lugares de la Mata Atlántica y la Amazonía. Por otro lado en zonas donde se ha evidenciado una remoción de los grandes predadores como jaguares, pumas y ocelotes, se ha visto incrementos inusitados de roedores grandes y medianos (tipo agoutíes) que ocasionan una fuerte depredación de semillas de palmeras principalmente, afectando las fases de regeneración natural de varias especies.

Desde la perspectiva de la supervivencia de las especies afectadas y en relación al proceso de erosión genética, las poblaciones pequeñas con escaso o ningún flujo genéticos constituyen el escenario ideal donde la deriva genética actúa con mayor fuerza, dando lugar a la fijación de alelos al azar y reduciendo la heterocigosis. La teoría nos dice que la deriva genética, es evolución que se produce como consecuencia del error de muestreo de la producción de un número finito de cigotos a partir de un conjunto de genes. Por azar, las frecuencias de alelos cambian de una generación a otra. La deriva genética se da con mayor efectividad en poblaciones pequeñas que grandes. A lo largo de muchas generaciones, la deriva inexorablemente da lugar a una pérdida de diversidad genética. Si algunos alelos fijados son deletéreos, la deriva ocasiona una reducción de la eficiencia (metabólica, fisiológica, reproductiva) de los individuos de la población. Este fenómeno desemboca en una depresión cosanguínea.

En poblaciones pequeñas y aisladas todos los individuos están emparentados y no hay otra elección más que la cruza con un pariente. La disminución de los heterocigosis en poblaciones reducidas y aisladas, o metapoblaciones y un aumento de la homocigosis que hace que los alelos deletéreos queden expuestos, lo cual puede dar lugar a los procesos de "cuello de botella", en la cual una población reducida, tiene pocas probabilidades de sobrevivir, pues además de haber reducido su arsenal genético por la falta de heterocigosis, es muy vulnerable, especialmente si ocurren situaciones de mortalidad masiva por efectos climáticos, epidemias, hambrunas, etc.

La acumulación de alelos recesivos deletéreos (o lastre genético) puede dar lugar a la extinción de poblaciones pequeñas. Cuando la manifestación de las mutaciones deletéreas da lugar a una reducción del tamaño poblacional, la efectividad de la deriva genética aumenta. Por tanto, aumenta la velocidad y proporción de las mutaciones deletéreas que se fijan, lo cual nuevamente disminuye el tamaño poblacional, fenómeno que se denomina "disolución mutacional".

"Vacío amazónico"

(3, 17, 48, 100, 162)

Bajo esta visión desarrollista y de rapiña es que se acuñó el mito de una tierra supuestamente sin ocupación ni beneficiarios, contradiciendo de forma perversa la historia y desconociendo la

presencia cultural de cientos de pueblos indígenas que han desarrollado posiblemente la lucha más épica de sobrevivencia de la historia. El mito del vacío amazónico fue impulsado por el afán del incrementar la producción, la exportación, la acumulación de capitales y los procesos de reinversión, marginando los temas ambientales, sociales, culturales, de salud y equidad en una de las regiones más frágiles del planeta. Gracias a la argumentación de este mito, entre 1980 y 1990 se talaron más de 500.000 kilómetros cuadrados (60 millones de hectáreas) en el Brasil y otros tantos en el resto de países incluido el nuestro.

Valoración económica

(23, 31, 57, 59, 69, 73, 74, 89, 118, 129, 154, 161)

La valoración económica del ambiente o la biodiversidad, es un tema aún cargado de incertidumbres y ambigüedades metodológicas, con una estrecha relación al uso y manejo de los ecosistemas, recursos y a los servicios ambientales. Una división clásica de los tipos de valor que presentan los recursos naturales o el ambiente se divide inicialmente en valores de uso y valores de no uso.

El valor de uso es la medida de la importancia que se le concede a los bienes (naturales o no) que satisfacen las necesidades humanas. Se admite como un principio, que la existencia de un recurso bajo uso tiene un valor derivado de los

condicionantes tecnológicos y del conocimiento sobre su aprovechamiento. Los valores de uso comprenden: a) los de uso directo (alimentos, suelos agrícolas, fauna, recursos forestales), b) los de uso indirecto (servicios ambientales en general, funciones ecológicas de protección de cuencas, control de crecidas, sumideros de gases), c) los de uso público o recreacional como el turismo, d) los de uso bajo compromiso ecológico (implica la valoración del consumo de alimentos ecológicos, orgánicos, sanos, o provenientes de iniciativas de apoyo a la conservación). En tanto que los valores de no uso o no utilización comprenden: a) *los de uso opcional o uso potencial*, relacionados a los recursos que pueden ser utilizados en el futuro ya sea de forma directa o indirecta. En algunos casos la opción de uso está dada por principios precautorios y de incertidumbre decisional que buscan posponer algún uso hasta contar con mayores elementos tecnológicos o de conocimiento, b) *los de legado o intergeneracionales (o de herencia)*, proyectados al disfrute y usufructo de las futuras generaciones, c) *los valores de existencia*, también denominados algunas veces como valores de conservación, derivados del conocimiento de existencia permanente de un recurso (motivada por convicciones científicas, humanistas, morales, religiosas, etc.) por ejemplo el valor que muchas personas pueden dar a la simple existencia de los bosques tropicales o de las ballenas azules, sin necesidad de tener una relación directa con ellas.

Durante mucho tiempo se ha mantenido la crítica de que las ciencias económicas, en general, no percibieron el valor intrínseco de los bienes de la biodiversidad y los servicios ambientales, derivados de su propia existencia. La misma economía ambiental ha sido criticada por pretender encontrar soluciones teóricas, que permitan integrar en los modelos tradicionales de la economía, las consecuencias o “efectos externos no deseados” de las actividades económicas, buscando metodologías que posibiliten la internalización a través de los precios, las externalidades ambientales negativas.

Valoración (metodologías)

(161, 31, 23, 154, 73, 57)

La valoración ha sido entendida como la metodología de análisis y evaluación por medio de la cual, se determina el valor socioeconómico de los servicios ambientales, de los recursos de la biodiversidad y los ecosistemas. Desde un punto de vista clásico, la medida adecuada del valor económico de un bien, servicio ambiental o ecológico, es el sistema de preferencias de los individuos, sin embargo, los rangos de preferencias no tienen parámetros comparativos, pero que al menos hipotéticamente podrían ser dados por mercados y escalas de precios.

En el caso de los bienes y servicios ambientales y de muchos recursos de la biodiversidad, no existe un mercado que refleje esta disponibilidad de

pago y el grado de preferencia del usuario, esto impide obtener una curva de demanda. Uno de los objetivos fundamentales es medir o al menos estimar monetariamente, hasta donde la sociedad está dispuesta a sacrificar otros usos, en favor de una mejor calidad de vida, dicho de otra manera, se trata de medir lo que la gente estaría dispuesta a hacer por el ambiente, si existiera un mercado para este. Se ha propuesto la aplicación de muchas técnicas de carácter subjetivo, que midan de manera indirecta los valores de los bienes ambientales y de la biodiversidad, por ejemplo en función de los costos de oportunidad de uso de activos ambientales y de la biodiversidad.

Se han diseñado métodos de valoración monetaria de los activos ambientales en función a los tipos de mercados: Los mercados convencionales son aquellos en los cuales existen escalas regularmente definidas de tasas o precios (madera, minerales, agua, pesca, cosechas) llegando a constituirse en “commodities”. La valoración de la supuesta reducción o desaparición de un bien de mercado convencional puede calcularse a través del coste de reposición o proyectos compensatorios. En mercados implícitos donde existen escalas de precios inferidos referenciales (turismo, productos ecológicos, ubicación de vivienda), se emplean datos indirectos para inferir la relación valor-disposición o valor-mercado. Se han usado con mayor frecuencia las metodologías de coste de viaje, salarios hedónicos, precios

hedónicos, bienes sustitutivos. En mercados que se denominan construidos, donde no existen parámetros referenciales de precio inferido (ambientes sanos, calidad de paisaje, control de desastres naturales), se emplean simulaciones del comportamiento del mercado vía encuestas para estimar el valor de existencia de determinados recursos. En estos casos se construyen “mercados artificiales” hipotéticos, siendo muy común el uso del método de valoración contingente, el cual busca simular un mercado mediante la encuesta a posibles consumidores. Por medio de una pregunta directa, se intenta deducir el valor que tiene para una persona promedio o de determinado grupo, los cambios en el bienestar, producidos por la modificación en las condiciones de la oferta de un bien ambiental o un recurso. Por ejemplo se pregunta la cantidad máxima de dinero (o un determinado plus por encima de un precio convencional), que se pagaría por un servicio sano de agua, productos ecológicos y orgánicos o un aire más puro.

Visión transgeneracional

(62, 41, 65, 73, 96, 79, 133)

De acuerdo a información de Mitchell (96), en épocas pasadas, algunos pueblos nativos de Norteamérica en los consejos tribales para determinar la distribución de zonas de caza, pesca o cultivo de maíz, consideraban la presencia de una persona con capacidad de

decisión que representaba a las generaciones que aún no habían nacido, similares situaciones se han reportado para otras regiones del planeta, y ejemplifican de manera contundente la visión transgeneracional. Esta visión asume: a) la responsabilidad de aprovechar ahora los recursos y el ambiente de manera que no se afecte las capacidades y posibilidades de las generaciones futuras, b) el compromiso de no generar impactos que constituyan pasivos transgeneracionales y afecten la capacidad productiva y de sobrevivencia de las generaciones futuras, c) la responsabilidad de capacitar, sensibilizar y empoderar a las generaciones más próximas (los hijos básicamente) respecto a las responsabilidades que les tocara asumir consigo mismos y con las generaciones posteriores a ellos.

Un elemento ponderable es que el informe Brundtland puso en realce la visión de responsabilidad transgeneracional, la cual sirvió como eje central del los postulados del desarrollo sostenible de la Cumbre de la Tierra

Vulnerabilidad

(5, 8, 24, 33, 56, 95, 137, 146, 165)

Situación de alto e inminente riesgo de amenaza de afectación de un ecosistema o hábitat ante desastres naturales o actividades humanas. Existen determinados factores que hacen que algunos ecosistemas o hábitats sean muy vulnerables, por ejemplo la presencia de especies

o recursos de alto valor y demanda comercial (p. ej. bosques con mara u oro aluvial en ciertas cuencas). La construcción de un camino de buena transitabilidad, torna accesibles y por tanto muy vulnerables a zonas de bosques ante la explotación de madera, caza u ocupación de tierras. En otros casos la vulnerabilidad se

da por ciertas condiciones del medio, como la pronunciada aridez o sequedad, que hacen que un ecosistema sea altamente susceptible a quemadas extendidas e incendios forestales. Las zonas de topografía suave y de fácil acceso son vulnerables pues actúan como atractores de actividades y ocupación humana.

Z

Zona de riesgo

(5, 22, 20, 104, 140)

Una zona de elevada susceptibilidad a la degradación por sus particularidades ecológicas (suelos lábiles), climáticas (p.e. zonas muy lluviosas) o topográficas (p.e. fuertes pendientes) y que por la interacción de estos factores limitantes, genera condiciones especiales de elevada fragilidad, sensibilidad y vulnerabilidad, incluso ante perturbaciones de baja a mediana intensidad, con frecuencia ejercidas por la expansión de fronteras agropecuarias, construcción de infraestructuras o expansión urbana.

Zonificación agroecológica

(98, 58, 1, 169)

Metodología y enfoque que divide y jerarquiza una región geográfica en unidades con similares características, en cuanto a su aptitud para el desarrollo de diversas actividades productivas,

considerando el potencial de producción en relación a los impactos ecológicos que podrían ocasionarse a partir de una potencial utilización. La lógica de la metodología, aplicada de forma responsable y desde una visión ecosistémica, es muy consistente. En Bolivia se utilizaron durante varios años y de forma preferencial la zonificación agroecológica o la zonificación agroecológica y socioeconómica, tanto en los Planes de uso del suelo como de Ordenamiento territorial. Formalmente se ha criticado la aplicación de estas metodologías en el país, debido a su excesiva proyección a realizar los criterios respecto a las capacidades productivas de los suelos para usos agropecuarios, en algunos casos asignando potencialidades de uso agropecuario a regiones con fuertes limitaciones ecológicas, además de subestimar de forma desmedida las limitantes ecológicas y restar importancia los aspectos de protección ambiental, conservación de biodiversidad y prestación de servicios ambientales.



Faint, illegible text in the upper left quadrant of the page.

Faint, illegible text in the upper right quadrant of the page.

Main body of faint, illegible text on the left side of the page, consisting of several paragraphs.

Main body of faint, illegible text on the right side of the page, consisting of several paragraphs.

FUENTES PRIMARIAS DE CONSULTA

- (1) ABDES. 2003. Diagnóstico y lineamientos para avanzar hacia el desarrollo sostenible. IBIS/KAS/LIDEMA. La Paz, Bolivia. 126 p.
- (2) ALBERT, 1999. Curso básico de toxicología ambiental. Ed. UTEHA. México DE 31p.
- (3) ALIMONDA,H. (Ed.). 2003. Ecología Política. Naturaleza, Sociedad y Utopía. CLACSO. Argentina. 350 p.
- (4) ALVARADOJ. 2000. Efectos ambientales por el manejo de lodos de perforación y efluentes de la industria petrolera. 35-54 p. En *Jornadas sobre Impactos Socioambientales de la actividad hidrocarburífera en Bolivia*. UNSLP/LIDEMA/FKAS. La Paz, Bolivia.
- (5) ANDREWS,R.L.N. 1992. Environmental impact assessment and risk assessment. en Wathern, P (ed.) *Environmental Impact Assessment*. 85-97 p.
- (6) ANZER. 1997. Evaluación rápida de fuentes de contaminación atmosférica en la ciudad de La Paz. Rev. IE. *Ecología en Bolivia*, N° 2951-70 p.
- (7) APPENZELLER,T. 2007. La era del Deshielo. 2-18 p. en *National Geographic*. Jun. 2007. Vol 20. N° 06
- (8) ARENCIA, M.J.A. 2000. Diccionario Técnico Jurídico del Medio Ambiente. Ed. Mac Graw Hill. Madrid, España. 983 p.
- (9) ARGANARAS,G.F. 1999. El nuevo Fundamentalismo. Retazos temáticos del discurso neoliberal. PLURAL eds. La Paz, Bolivia. 174 p.
- (10) AVELLANEDA,A.C. 2007. Gestión ambiental y Planificación del Desarrollo. El sujeto ambiental y los conflictos ecológicos distributivos. ECOE Eds. Bogota, Colombia. 304 p.
- (11) BEBBINGTON,A. 2007. Minería, movimientos sociales y respuestas campesinas. IEP / CEPES. Lima, Perú. 349 p.
- (12) BECK,S., SEIDEL,R. 2001. Potencialidades de los productos forestales no maderables del trópico de Cochabamba. PRAEDAC. Cochabamba, Bolivia. 44 p.
- (13) BOLADERAS, M.C. 2000. Calidad de vida y principios bioéticos. 21 - 55 p. En *Bioética y Calidad de Vida*. BIOETHOS. Vol. 13. Bogotá, Colombia.
- (14) BOLFOR. 2003. Tasa de Deforestación de Bolivia 1993 -2000. Santa Cruz, Bolivia.
- (15) BOURGOIN, M.L. 2001. El Mercurio en la Amazonia boliviana. IRD/UMSA/FONAMA/RE. La Paz, Bolivia. 75 p.
- (16) BOURNE,J.K. 2007. Biocombustibles ¿Bendición o Placazo?. 22-44 p. *National Geographic*. Oct. 2007. Vol 21. N° 4.
- (17) BRACK,A.E., BRACK,WE. 1994. Amazonia: Desarrollo y sustentabilidad. Quito, Ecuador. 205 p.
- (18) BROCKMAN, C (Ed.). 1986. Perfil Ambiental de Bolivia. USAID/IIDM. La Paz, Bolivia. 166 p.
- (19) BUCOL,S.W.,HOLE,ED., CRACKEN,R. 1991. Génesis y Clasificación de Suelos. Ed. TRILLAS. México DE 417 p.
- (20) BURELE,F., BAUDRYJ. 2002. Ecología del Paisaje. Conceptos, métodos y aplicaciones. MP Eds. España. 353 p.
- (21) BURIN,D., HERAS,J.A. (Eds.). 2003. Desarrollo local. Una respuesta a escala humana a la globalización. CICCUS-La Crujía. Ed. Signo. Buenos Aires, Argentina. 302 p.
- (22) CALLAÚ,C.R.J. 1999. Diccionario de términos ambientales. CESU-UMSS/UNESCO. Ed. CID. La Paz, Bolivia. 274 p.
- (23) CALOMARDE,J.V. 2000. Marketing ecológico. ESIC. Madrid, España. 237 p.
- (24) CANTER,WL. 1999. Manual de evaluación de impacto ambiental. 2ª edición. Mc Graw Hill. 840 p.
- (25) CARROLL,C. 2008. Basura digital. 2 - 20 p. *National Geographic*. En. 2008. Vol 22. N° 1.
- (26) ASCIOJ., WOODSIDE,G.,MITCHELL,P. 1997. Guía ISO 14000. Las nuevas normas internacionales para la administración ambiental. McGrawHill Eds. México DE 221 p.
- (27) CASTRILLO,H.M. 1986. Reseña histórica del petróleo en Bolivia. YPPF. La Paz, Bolivia. 82 p.
- (28) CENTURIÓN,J.L. 1996. Diccionario de Ecología. Ed. Acento. Madrid, España. 103 p.

- (29) CERVANTES,R.M. HENAO,G.L. MORALES,L. 2006. Vigilancia en salud pública de los plaguicidas en Colombia y Bolivia. Informe Final. OPS/INS/INSO. La Paz, Bolivia. 102 p.
- (30) CINER. 2007. Centro de información en energías renovables. N° 31. Cochabamba, Bolivia.
- (31) CLARO,E. FILION,F. MUÑOZ,C., (Eds.) 1996. Valoración económica de la Diversidad biológica de América Latina y el Caribe. CONAMA. Santiago, Chile. 180 p.
- (32) CLAUDÉ,M. 1997. Cuentas pendientes: Estado y evolución de las cuentas del medio ambiente en América Latina. FFL Quito, Ecuador. 251 p.
- (33) CONESA, F.V.V. 1997. Auditorías medioambientales. Guía metodológica. 2ª Edición. Ed. Multiprensa. Barcelona, España. 548 p.
- (34) CORTEZ,G.E. 2005. Problemáticas Socioambientales en el Río Pilcomayo y la cuestión indígena 61-67 p. CEPA. Oruro Bolivia.
- (35) CSF. 2007. Efectos de los proyectos de energía y transporte en la expansión del cultivo de soja en la cuenca del río Madeira. Serie Técnica N° 7, 64 p.
- (36) CSF. 2007. Carreteras y áreas protegidas: Un análisis económico integrado de proyectos en el norte de la Amazonia boliviana. Moore Found-USAID, Brazil. 72 p.
- (37) DALMEIER,E. 1992. Long term monitoring of biological diversity in tropical areas. Methods for establishment inventory of permanent plots. MAB/UNESCO. USA/France. 72 p.
- (38) DAVIS,M.L., MASTENS. 2005. Ingeniería y Ciencias ambientales, McGrawHill Eds. México DF. 750 p.
- (39) DAUBER,E.,GUZMAN,R., TERAN,J.C. 1999. Potencial de los bosques de Bolivia para producción forestal permanente. SIF. Santa Cruz, Bolivia. 73 p.
- (40) DELGADO,F. 1993. La agroecología en las estrategias del desarrollo rural. CBC. Cusco, Perú. 166 p.
- (41) DELGADO,C.D. 2000. Calidad de Vida: Una perspectiva latinoamericana. 95-121 p. En Biética y Calidad de Vida. BIOETHOS. Vol. 15. Bogotá, Colombia.
- (42) DIERCKXSENS, W. 2006. La transición al postcapitalismo. Monte Avila eds. Caracas, Venezuela. 114 p.
- (43) DICKSON,TR. 1996. Química. Enfoque Ecológico. Ed.Limusa. México DF. 406 p.
- (44) DYSON,M.,BERGKAMPG. 2003. Caudales. Elementos esenciales de caudales ambientales. UICN, SJ. Costa Rica. 125 p.
- (45) ESCOBAR,J.T. 2000. Comprensión sistémica de la salud y calidad de vida. 55 - 77 p. En Biética y Calidad de Vida. BIOETHOS. Vol. 15. Bogotá, Colombia.
- (46) ESPINOSA, S. 2005. Ecología Acústica y educación. Bases para el diseño de un nuevo paisaje sonoro. SCEA-SBEA. Barcelona, España. 193 p.
- (47) FERNÁNDEZ, A.R., LEIVA,M.M. 2003. Ecología para la agricultura. MP. Madrid, España, 223 p.
- (48) FLORES,G. E., AMARETTI,M.A. 2002. Río + 10. Tierra, territorio, y Recursos Naturales, por el Desarrollo sostenible. CEJIS/IBIS. 150 p.
- (49) FLORES,E., MIRANDA,C.L. 2003. Fauna amenazada de Bolivia. UICN/ICIB. La Paz, Bolivia. 144 p.
- (50) FOBOMADE. 2003. Las Venas del ALCA: Integración de la Infraestructura Regional de Sudamerica (IIRSA) - Bolivia un País de tránsito y de extracción de recursos. Fundación Mott. La Paz, Bolivia. 63 p.
- (51) FRANKEN,M. 2007. Gestión de Aguas. Conocimiento para el nuevo milenio. IE/HS/LIDEMA/FUNDECO. PLURAL Eds. La Paz, Bolivia. 498 p.
- (52) FRAUME,R.N. 2007. Diccionario Ambiental. ECOE Eds. Bogotá, Colombia. 465 p.
- (53) FSP. 2004. Agroecología. N° 23. Centro de Ecología Fundación Simón I. Patiño. Santa Cruz, Bolivia. 24 p.
- (54) FSP. 2005. Gestión ambiental. N° 37. Centro de Ecología Fundación Simón I. Patiño. Santa Cruz, Bolivia. 32 p.
- (55) FSP. 2006. Ecología y Medio ambiente. N° 44. Centro de Ecología Fundación Simón I. Patiño. Santa Cruz, Bolivia. 24 p.

- (56) FUNTOWICZ, S. 1997. Problemas ambientales complejos y la Ciencia Post-Normal. 199-216 p. En UPC 104. ¿Sostenible?. Icaria. Eds. Barcelona. España.
- (57) GALARZA,E.C. 2004. La Economía de los Recursos Naturales. BUP-CENDI. Lima, Perú. 290 p.
- (58) GALLOPIN,G.C. 1995. El futuro Ecológico de un Continente. Una visión prospectiva de América Latina. UN. México DF. 573 p.
- (59) GARCÍA,A.J.M, CAÑAS,G.I. 2002. La valoración del Paisaje. 33 – 47 p. En Los paisajes rurales: problemas y soluciones. 1-15 p. En Gestión Sostenible de Paisajes Rurales. FAME. España
- (60) GARCÍA,E. 2005. Medio Ambiente y Sociedad. La civilización industrial y los límites del crecimiento. ALIANZA Ed. Madrid, España. 356 p.
- (61) GEORGESCU-ROEGEN, N. 1996. La Ley de la entropía y el proceso económico. Madrid, España. Ed. Aegentaria-Visor. 293 p.
- (62) GLOWKA,L. 1996. Guía del Convenio sobre la Diversidad Biológica. UICN. Gland, Cambridge. 179 p.
- (63) GRANTE,W., MARÍNS., PEDERSEN,E. 2001. Ecología y manejo de recursos naturales: Análisis de Sistemas y Simulación. IICA. San José, Costa Rica. 340 p.
- (64) GRANADA,A.L. 2005. Gestión ambiental. Filosofías, Conceptos, Instrumentos y Herramientas. Univ.Lib. Col. Bogota, Colombia. 93 p.
- (65) GUDYNAS,E. 2003. Ecología, economía y ética del Desarrollo Sostenible. ICIB/CLADES/MacArt.Found. La Paz, Bolivia. 257 p.
- (66) GUTIERREZ, JR., CAMACHO,S.N., NARANJO,R.M. 1983. Glosario de Recursos Naturales: Agua, Suelo y Vegetación. Ed. Limusa. México DF. 314 p.
- (67) GRUENBERGER, J. (ED.). 1999. Miradas, Voces y Sonidos: Conflictos Ambientales en Bolivia. FOBOMADE / OLCA. La Paz, Bolivia. 219 p.
- (68) HAQUIM,D. 1999. Aproximación a los factores de la pobreza rural en Bolivia. 1-14. En Informe Social Bolivia/4. Pobreza rural. CEDLA. ILDIS.
- (69) HARRIS,O. 1987. Economía Ética. HISBOL Bolivia, La Paz. 114 p.
- (70) HUNT, D., JOHNSON,C. 1996. Sistemas de Gestión Medio Ambiental. Ed. Mc Graw Hill. 318 p.
- (71) IBISH,P.L., MÉRIDA,G. 2003. Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación. Santa Cruz, Bolivia. Ed.FAN. 638 p.
- (72) INE.2007. Estadísticas del Medio Ambiente. 1997-2006. ASDI / ACIDI. La Paz, Bolivia. 243 p.
- (73) JIMÉNEZ,H.L. 1997. Desarrollo Sostenible y Economía Ecológica. Ed.Síntesis. Madrid, España. 364 p.
- (74) JIMÉNEZ,H.L., HIGÓN T.F. 2003. Ecología y economía para un desarrollo sostenible. Ed.La NAU solidaria. Univ.Valencia, España. 218 p.
- (75) KECHIGHIAN,G. 1997. Educación Ambiental. Una propuesta para la acción en la escuela. Ed. SANTILLANA. Buenos Aires, Argentina. 255 p.
- (76) KILLEEN,T. 2007. Una tormenta perfecta en la Amazonía. Desarrollo y conservación en el contexto de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IRSA). AABS.BS. / CI. N° 7105 p.
- (77) KWIATKOWSKA,T. 2000. Ingeniería genética y ambiental. Problemas filosóficos y sociales de la biotecnología. PyV Eds. CONACYT México DF. 264 p.
- (78) LEAL DEL CASTILLO,G. 2004. Introducción al Ecorrbanismo, El nuevo Paradigma. ECOE Eds. Bogotá, Colombia. 252 p.
- (79) LEFEE. 1998. Saber Ambiental: Sustentabilidad, Racionalidad, Complejidad y Poder. PNUMA/CIHC. Eds. Siglo XXI. México. 285 p.
- (80) LEFEE. 2003. Pensar la complejidad ambiental. 7-54 p. En LEFEE. La Complejidad Ambiental. PNUMA. Siglo XXI Eds. México.
- (81) LOPEZ,B.D. 2001. El Medio Ambiente. Tercera ed. CATEDRA Eds. Madrid, España. 385 p.
- (82) LOPEZ,M.A.C. La Biotecnología. 2000. Tercer Milenio Eds. México DF. 63 p.
- (83) LOPEZ,F.J. 1995. Manual de Ecología. Ed Trillas. México DF. 266 p.
- (84) MADRID,E., GUZMAN,N., MAMANIE. 2002. Minería y comunidades campesinas ¿coexistencia o conflicto?. CEPA/PIEB. La Paz, Bolivia. 173 p.

- (85) MALDONADO,C.E. 2000. Comparaciones interpersonales e interculturales de bienestar. 77 - 95 p. En Bioética y Calidad de Vida. BIOETHOS. Vol. 15. Bogotá, Colombia.
- (86) MAMANI,W.Q, SÚAREZ,N, GARCÍA,C. 2003. Contaminación del agua e impactos por la actividad hidrocarbúrfica en Aguaraque. CED/DERDET/PIEB. La Paz, Bolivia. 183 p.
- (87) MARGALEFR. 1993. Teoría de los Sistemas ecológicos. Univ. Barcelona. España. 290 p.
- (88) MARÍ,E.A. 2000. El ciclo de la Tierra. Minerales, materiales, reciclado y contaminación ambiental. CFE Eds. Argentina. 141 p.
- (89) MARTINEZ ALIER,J. 1992. De la economía ecológica al ecologismo popular. ICARIA. Barcelona, España. 362 p.
- (90) MASERA,O., ASTIER,M., LOPEZ-RIDAURAS. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. Marco de evaluación MESMIS. MP/ GIRA/IE. Mexico. 109 p.
- (91) MEDMIN. 2001. Impactos económicos y ambientales de la liberalización del comercio. Una aplicación al sector minero. WRI/CIPMA/IDRC. La Paz, Bolivia. 119 p.
- (92) MENDIZÁBAL,M. 1990. La Paz. Un ecosistema frágil ante la agresión urbana. ILDIS. La Paz, Bolivia. 180 p.
- (93) MMSD. 2004. Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable en América del Sur. IIED/IDRC/CIPMA. Brasil. SP. 623 p.
- (94) MILLER,K. 1996. En Busca de un Nuevo Equilibrio. Lineamientos para incrementar las oportunidades de conservar la biodiversidad a través del manejo bioregional. WRI. 74 p.
- (95) MILLER,T.G. 2002. Ciencia Ambiental. 5a. Edición. Ed. THOMSON. México DE. 429 p.
- (96) MITCHELL,B. 1999. La gestión de los recursos naturales y del medio ambiente. MP. Madrid, España. 290 p.
- (97) MOLINA,S. 2002. Los transgénicos en el contexto de Bolivia. Plataforma Anútransgénicos. FOBOMADE. CIOEC/NOVIB. La Paz, Bolivia. 123 p.
- (98) MONTES DE OCAI. 2005. Enciclopedia Geográfica de Bolivia. Ed. Atenea. La Paz, Bolivia. 871 p.
- (99) MONTOYA,J.C., AMUSQUIVAR,J., FLORESA. 2002. Efectos ambientales y socioeconómicos por el derrame de petróleo en el río Desaguadero. UTO/CEPA/PIEB. La Paz, Bolivia. 222 p.
- (100) MORANE. 1993. La ecología humana de los pueblos de la amazonia. FGE. Vozes, eds. México. 325 p.
- (101) MORENO,G.M. 2003. Toxicología Ambiental. Evaluación de Riesgo para la Salud Humana. McGrawHill Eds. España. 370 p.
- (102) NATIONAL GEOGRAPHIC. 2004. El Calentamiento Global. Vol 15. N° 3. 2-56 p.
- (103) NAVARRO, G. 2002. Geografía ecológica de Bolivia, (Vegetación y Unidades biogeográficas). Fundación S.I. Patiño. Santa Cruz, Bolivia. 1-500 p.
- (104) NYSDH. 1995. Manual de Tratamiento de Aguas Negras. Límusa Eds. NY-USA. 304 p.
- (105) OÑATE,J, PEREIRA,D. 2002. Evaluación ambiental estratégica. La evaluación ambiental de políticas, planes y programas. Mundi Prensa Eds. Madrid, España. 381 p.
- (106) OROZCO,C.B., PÉREZ,A.S., GONZALES,D.N. 2005. Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química. THOMSON Eds. Madrid España, 680 p.
- (107) PACHECO,A.Z. 2004. Quinua en Bolivia. Modelo sistémico para el análisis y diagnóstico de la producción. PLURAL, eds. UMSA. La Paz, Bolivia, 210 p.
- (108) PADEM. 2001. Empoderamiento de las comunidades campesinas e indígenas. Una propuesta para la democratización de los municipios rurales. Eds.PLURAL. La Paz, Bolivia. 82 p.
- (109) PASCUAL TRILLO,J.A. El Arca de la Biodiversidad (De Genes, Especies y Ecosistemas). Celeste Eds, Madrid, España. 366 p.
- (110) PECLR. 2000. La pedagogía de la cultura ambiental: Del Titanic al Veleto. 115-158 p. En LEFFE. La Complejidad Ambiental. PNUMA. Siglo XXI Eds. México.
- (111) PEREZ,M.L. 2007. No todo grano que brilla es oro. Un análisis de la Soya en Bolivia. CEDLA. La Paz, Bolivia. 224 p.

- (112) PITOU V.D., HAAK.D.S. 2007. Construcción Problemática. IIRSA y las Asociaciones Público-Privadas en la Infraestructura Vial. CEDLA. N° 21. 97 p.
- (113) PNUMA. 2006. El cambio climático en América Latina y el Caribe. SEMARNAT/CITMA. 114 p.
- (114) PORRITJ. 2003. Actuar con prudencia: Ciencia y medio ambiente. Ed. Blume. Barcelona, España. 151 p.
- (115) POWERS,L.E., McSORLEYR. 2001. Principios ecológicos en la agricultura. THOMSON Eds. Madrid, España. 429 p.
- (116) PRIETO,B.C.J. 2002. El agua. Sus formas, efectos, abastecimiento, usos, daños, control y conservación. Univ.Central. Bogota, Colombia. 474 p.
- (117) PRIETO, F. 2003. Indicadores de Desarrollo Sostenible: nuevos indicadores para la sostenibilidad del desarrollo, 113-139 p. En Jiménez .H.L., Tamarit,H. Ecología y Economía para un desarrollo sostenible. Valencia, España.
- (118) PRIETO,A.D. 2003. La Ley del más fuerte. Trampas e injusticias del comercio mundial. INTERMON-OXFAM. España. 135 p.
- (119) PRIMAVESLA. 1984. Manejo ecológico del Suelo. 5ª.edic. Ateneo Eds. Buenos Aires, Argentina. 449 p.
- (120) QUIROGA,M.S. y SALINAS,E. 1996. Minerales y Madera. Temas para el debate ambiental. GRAMA/HHB. Ed. Huellas srl. La Paz, Bolivia. 245 p.
- (121) RAMOS,A., CIFUENTES,P., GONZALES,S.,MATASL. 1998. Diccionario de la Naturaleza. Ed. Espasa Calpe. Madrid, España. 409 p.
- (122) RASIM. 2003. VICE - PGDSMA. La Paz, Bolivia. 175 p.
- (123) REDCLIFTM., WOODGATE,G. 1997. Sociología del Medio Ambiente. Una perspectiva internacional. McGrawHill Eds. Madrid, España. 508 p.
- (124) REDES/GRAIN - BIODIVERSIDAD. 2004/2005. IIRSA, Un camino para vaciar America Latina.. Montevideo, Uruguay.
- (125) RIBERA,A.M.O. 1996. Análisis sobre categorías de manejo, dependencias jurisdiccionales, declaratoria y zonificación de manejo en Áreas Protegidas. En Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental. Vol 1, N° 1,71-81. Fund. Simón Patiño. Cochabamba.
- (126) RIBERA, A. M.O., LIBERMAN, M., BECK, S., MORAES, M. 1996. Vegetación de Bolivia (Mapa y memoria). CIMAR/BM/MDSMA. La Paz, Bolivia.
- (127) RIBERA A., M.O. Y M. LIBERMAN. 2005. El uso de la tierra y los recursos de la biodiversidad en las Áreas Protegidas. SERNAP-GEF II. La Paz, 425 p.
- (128) RIBERA, A.M.O. Y CAMPOS,E.V. 2005. Análisis y conceptualización de Temas y Términos relacionados a la gestión integral de los Recursos Naturales Renovables. La Paz, Bolivia. SERNAP-GEF II. 505 p.
- (129) RIBERA,A.M.O. 2005 b. Servicios ambientales y Servicios de los ecosistemas: Principios, potencialidades y ejemplos en Bolivia. 3-8 p. Habitat. LIDEMA-UICN. La Paz, Bolivia.
- (130) RIBERA,M.O. 2007. Informe preliminar del Estado Ambiental de Bolivia. Documentos preparado para la Asamblea constituyente. (no pub.). LIDEMA. La Paz. Bolivia. 90 p.
- (131) ROBLES,R.S. 1990. Terminología genética y fitogenética. Ed. TRILLAS. México DE. 163 p.
- (132) ROCHA,O.O., SAEZ, C. (EDS.). 2003. Uso Pastoral en Humedales Altoandinos. WCS/GCEA/RAMSAR/FWS/DS-USA. Ed.Plural. La Paz, Bolivia. 195 p.
- (133) ROMPCZYK, E. 2003- Abriendo caminos al desarrollo Sostenible. CEREC. Bogota, Colombia. 333 p.
- (134) SABATINI,D.E. 2002. Medio ambiente y desarrollo: Desafío para la Ciencia y la Universidad. 129-147 p. En Ricabdi,T. La construcción de la ecología humana. CESU, UNESCO, LIDEMA, KAS. Plural Eds. La Paz, Bolivia.
- (135) SALM,H. 2000. Contaminación atmosférica en la actividad hidrocarburífera. 39-44 p. . En Jornadas sobre Impactos Socioambientales de la actividad hidrocarburífera en Bolivia. UNSLP/LIDEMA/FKAS. La Paz, Bolivia.
- (136) SARMIENTO, FO. 2000. Diccionario de Ecología: Paisajes, conservación y Desarrollo Sostenible para Latinoamérica. UNU/CLACS/NSF/AMA/ABTA-YALA/CAF. Quito, Ecuador. 225 p.

- (137) SERNAP, 2001. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Bolivia. 2ª. Edición. GTZ-MAPZA. La Paz.
- (138) SEVILLA, L., PÉREZ, P. 1995. Los plaguicidas en el Ecuador. Más allá de la simple advertencia. NATURA. Quito, Ecuador. 73 p.
- (139) SEIDEL, R., VILLAWICENCIO, X., PAZ, C. 2001. Caracterización florística de los bosques secundarios del trópico de Cochabamba. PRAEDAC. Cochabamba, Bolivia. 78 p.
- (140) SEOANEZ, C.M. 1998. Medio Ambiente y Desarrollo. Manual de Gestión de los recursos en función del medio ambiente. Mundi Prensa Eds. Madrid, España. 592 p.
- (141) SEOANEZ, C.M. 1999. El Gran Diccionario del Medio Ambiente. 2ª ed. MP Eds. Madrid, España. 807 p.
- (142) SEOANEZ, C.M. 1999. Ingeniería del Medio Ambiente. Mundi Prensa Eds. Madrid, España. 702 p.
- (143) SHEPHERD, G. 2006. El enfoque ecosistémico. UICN. Gland, Suiza, Cambridge, Reino Unido. 30 p.
- (144) SHIVA, V. 1993. Abrazar la Vida. Mujer, Ecología y supervivencia. Icaria Eds. Nordan-Comunidad. Montevideo. 180 p.
- (145) SCHOLLAER, A. 2003. Transferencia al estado la responsabilidad ambiental de los ingenios mineros de Potosí. 15-18 p. Revista Habitat. LIDEMA N° 64.
- (146) SMITH, L.R., SMITH, T. 2001. Ecología. 4ª ed. Addison Wesley Eds. Madrid, España. 640 p.
- (147) SOLÉ, C. 1998. Modernidad y modernización. Ed. Anthropos. Barcelona, España. 305 p.
- (148) SILGUY, C.DE. 1994. La agricultura biológica. Técnicas eficaces y no contaminantes. Fund. Patúño. Ed. Acribia. Zaragoza, España. 129 p.
- (149) STRAUSS, W., MAINWARING, S.J. 1995. Contaminación del aire. Causas, efectos y soluciones. Ed. Trillas. México DE 177 p.
- (150) SUAREZ, R.V., CRESPO, M.A., GUARDIA, F. 2000. Problemática socioambiental del gasoducto Bolivia-Brasil. PROBIOMA-OLCA. Santa Cruz, Bolivia. 103p.
- (151) SWISSCONTACT. 2006. Red de monitoreo de la calidad del aire. COSUDE. La Paz, Bolivia. 52 p.
- (152) SWISSCONTACT. 2005. Impactos de la Contaminación del aire a la Salud (cartilla). Swisscontact/PAL. COSUDE. La Paz, Bolivia.
- (153) TAMBORNINI, E. 2003. Biotecnología, la otra guerra. CFE. Argentina. 138 p.
- (154) TORRES, C.G. 2001. Introducción a la Economía Política Ecológica. UACH. CICAPLAAE. PyV Eds. México DE 256 p.
- (155) TREJO, V.R. 1996. Procesamiento de la basura urbana. Ed. Trillas. México DE 283 p.
- (156) TYLER, M.G. 2002. Ciencia Ambiental. Preservemos la Tierra. Thomson ed. México DE 456 p.
- (157) UICN/PNUMA/WWE 1991. Cuidar la Tierra: Estrategia para el futuro de la vida. Gland, Suiza. 256 p.
- (158) UNEP/GEF/UICN. 2003. Ecosystems and Human Well-being: A framework for assessment. Millenium Ecosystem Assessment. Island Press. Wash. USA. 245 p.
- (159) UNEP. 2007. Geo Year Book. An Overview of Our Changing Environment. DEWA. Nairobi, Kenya. 86 p.
- (160) UPS. 2001. Ley del Medio Ambiente (N° 1333) y Reglamento a la Ley del Medio Ambiente (DS.24176).
- (161) URIBE, E., MENDIETA, J.C., HAIDER, J. 2004. Introducción a la Valoración Ambiental y Estudios de caso. CEDE. Uniandes Eds. Bogota, Colombia. 227 p.
- (162) URIOSTE, M., PACHECO, D. 2001. Las Tierras Bajas de Bolivia a fines del siglo XX. PIEB. La Paz, Bolivia. 429 p.
- (163) VAN HAUWERMEIRENS. 1999. Manual de Economía Ecológica. ILDIS, FES, ÍTEM, ABYA YALA. Santiago, Chile. 260 p.
- (164) VEGA MORAL. 1999. Gestión medioambiental: Un enfoque sistémico para la protección global e integral del medio ambiente. TM. editores. Colombia. 331 p.
- (165) VEGA MORAL. 2005. Hacia la Sostenibilidad Ambiental del Desarrollo. ECOE / IDEA. Bogotá, Colombia. 242 p.

- (166) VELAZQUES, F.C. 2005. 25 preguntas sobre el cambio climático. Conceptos básicos del efecto invernadero y del cambio climático. Ed. Libertarias. Madrid, España. 265 p.
- (167) WEARINGS, S., NEIL, J. 2000. Ecoturismo. Impacto, tendencias y posibilidades. Síntesis Eds. Madrid, España. 269 p.
- (168) WRI. 2002. Recursos Mundiales. Una Guía Global del Planeta. (La gente y los Ecosistemas: Se deteriora el tejido de la Vida). Wash.DC. 406 p.
- (169) ZEBALLOS, H.H., QUIROGA, E.C. 2003. Política y economía de los recursos naturales renovables en Bolivia. COSUDE / SIRENARE. Plural Eds. La Paz, Bolivia. 241 p.
- (170) ZELAYA, R. 1998. Minería o Medio Ambiente. CEDOIN. Informe especial. La Paz, Bolivia. 88 p.

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS

Nota.- Las siguientes direcciones electrónicas fueron consultadas entre Diciembre 2007 y Febrero 2008.

- (171) www.panoramaenergético.com
- (172) www.grain.org
- (173) www.lidema.org.bo
- (174) www.cambioclimaticoglobal.com
- (175) www.greenfacts.org
- (176) calentamientoglobal.clima.org
- (177) www.portalplanetasedna.com.ar
- (178) www.atmosfera.cl
- (179) www.foronuclear.org
- (180) www.accion-energia.com
- (181) www.ecoportal.net
- (182) www.cigp.gob.pe
- (183) elnino.cicese.mx
- (184) www.iso.vilspa.esa.es
- (185) www.iso-sa-com
- (186) www.biocomerciobolivia.org
- (187) www.cedex.es
- (188) www.greenpeace.org
- (189) www.renovable.com
- (190) www.genciencia.com
- (191) www.blacksmithinstitute.org
- (192) www.nationalgeographic.com
- (193) www.ine.gob.bo
- (194) www.ciberamerica.org
- (195) www.ambientum.com

- [196] www.atmosphere.mpg.de
[197] www.ambiental.net
[198] www.geofisica.onam.mx

LECTURAS COMPLEMENTARIAS

- (199) ABC. 2006. Evaluación Ambiental Estratégica del Corredor Norte. DHN,CN. La Paz, Bolivia. 236 p.
- (200) AYALAM.D. 2000. La Ley del Medio Ambiente en el contexto del Derecho Ambiental. ABBA imp. Cochabamba, Bolivia. 174 p.
- (201) BASSOL., FRANCOJ. 1999. Producción animal, medio ambiente y sustentabilidad. Argentina. 67 p.
- (202) COELLOJ.C. 2007. Desafíos de la gestión ambiental ante emprendimientos de exploración y explotación petrolera en Bolivia. (no pub.). LIDEMA. La Paz, Bolivia. 175 p.
- (203) COMPAS/AGRUCO. 1998. Plataforma para el diálogo intercultural sobre Cosmovisión y Agricultura. CID. La Paz, Bolivia. 220 p.
- (204) FISHER.M. 1993. La capa de ozono. La tierra en peligro. MacGrawHill. México.DE 84 p.
- (205) GAVALDAM. 1999. Las manchas del Petroleo boliviano: tras los pasos de Repsol en el TIPNIS. R.A.P./OLCA/FOBOMADE. Cochabamba, Bolivia. 220 p.
- (206) GAVALDAM. 2004. La recolonización. REPSOL en América Latina. Invasión y Resistencias. Kipus ed. La Paz, Bolivia. 211 p.
- (207) GARCIA.YPL. 2001. Tecnologías energéticas e Impacto ambiental. MacGrawHill. Madrid. España. 680 p.
- (208) HOLALAN,CH.J.1999.Psicología ambiental. Un enfoque general. LIMUSA.Noriega Eds. México.DE 467 p
- (209) MARTINEZ ALIER,J., ROCAJ.J. 2001. Economía ecológica y política ambiental. FCE. México.DE 499 p.
- (210) PEREZ DE LAS HERAS.M. 1998. La guía del ecoturismo. O como observar la naturaleza a través de turismo. MPEds. Madrid, España. 277 p.
- (211) PINEDAD, de MIGUEL.J.M. 1998. Diversidad biológica y cultural en la gestión ambiental de desarrollo. Mundi Prensa-MMA. Madrid, España. 225 p.
- (212) SALINAS,E. 2007. Conflictos ambientales en áreas protegidas de Bolivia. WCS, USAID, MOORE. La Paz, Bolivia. 157 p.
- (213) SUPLEE.C. 1999. El Niño/La Niña. Círculo vicioso de la Naturaleza. 96-118 p. National Geographic. Marzo 1999. vol 4. N° 3.
- (214) UMISA-ASDI. 2007. Memorias del seminario taller "Intercambio de experiencias en la región de los lagos Uru Uru, Poopo y sus áreas de influencia". La Paz, Bolivia. 231 p.
- (215) UNSLP. 2000. Impactos socioambientales de la actividad hidrocarbúrica en Bolivia. Memoria de Jornadas internacionales I. FNSLP LIDEMA/KAS. La Paz, Bolivia. 117 p.
- (216) VALEROG.G. 1992. Intensificación agrícola en tierras de secano. CBC. Cuzco. Perú. 88 p.
- (217) WB. 2002. Armonización de la actividad industrial con el medio ambiente. Alfaomega Eds. México DE 151 p.

