



ÍNDICE GENERAL

	N° de Página
.- Introducción.....	3
.- Programa.....	7
.- Presentación: Semana 1. Actividades 1,2,3.....	11
.- Unidad I. Introducción a la Sociodiversidad y la Biodiversidad.....	12
.- Tema 1: La Diversidad Sociocultural y la Diversidad Biológica.....	13
.- Actividades 1,2,3.....	22
.- Actividades 4,5.....	23
.- Actividades 6,7,8.....	27
.- Tema 2: Aspectos Biológicos.....	28
.- Actividades 1,2.....	33
.- Actividad 3.....	44
.- Actividades 4,5 y Previa.....	45
.- Actividades 6,7.....	84
.- Actividad 8.....	103
.- Unidad II. Vinculación de los Niveles de la Biodiversidad con la Sociodiversidad.....	104
.- Unidad II. Tema 1: Relaciones entre la Sociodiversidad y la Biodiversidad.....	107
.- Actividades 1,2.....	116
.- Actividad 3.....	125
.- Actividades 4,5.....	126
.- Actividades 6,7.....	137
.- Actividades 8,9.....	142
.- Unidad II. Tema 2: Situación de la Biodiversidad y la Sociodiversidad a Escala Local, Nacional y Global. Actividades 1,2,3..	143
.- Actividades 4,5,6.....	159
.- Actividad 7.....	160
.- Unidad III. Estudio del Marco Legal Nacional e Internacional sobre la Biodiversidad y la Sociodiversidad.....	161
.- Unidad III. Tema 1: Bases legales de la Sociodiversidad y la Biodiversidad a Nivel Nacional e Internacional.....	163
.- Actividades 1,2,3.....	220
.- Unidad III. Tema 2: Planes y Estrategia Nacional sobre la Sociodiversidad y la Biodiversidad.....	221
.- Actividad 1.....	232
.- Actividades 2,3.....	233
.- Actividades 4,5.....	248
.- Cierre y Evaluación: Semana 18. Actividades 1,2,3.....	249
.- Referencias Bibliográficas.....	250

INTRODUCCIÓN

El presente material fue elaborado para orientar al estudiante que comienza el segundo año del Programa de Formación de Grado en Gestión Ambiental. El desarrollo de los contenidos programáticos presentes en esta Unidad Curricular, incorpora los objetivos y actividades necesarios que permiten la investigación a través del uso de una bibliografía básica y la utilización de estrategias de aprendizaje.

La guía didáctica estará desglosada por unidades, temas y contenidos a tratar. Cada contenido tiene actividades previas que deben realizarse antes del encuentro con el/la docente y actividades de contenido para desarrollar con el grupo. Las sesiones de trabajo estarán centradas en actividades, lo que requiere de una amplia participación y compromiso por parte del estudiante. Se incorpora en ella la bibliografía y las páginas de las lecturas a consultar. Las actividades que se realizarán están estrechamente vinculadas con la Unidad Curricular Proyecto II.

La guía ha sido diseñada con el objetivo expreso de que el estudiante administre su aprendizaje. Él o la docente tendrá dos sesiones semanales con los y las estudiantes a fin de esclarecer dudas y problemas que el estudiante encuentre durante la lectura de los textos o bien en la realización de las actividades. Asimismo esta sesión tendrá el propósito de establecer el encuadre teórico para el desarrollo del tema por parte del estudiante.

SUGERENCIAS METODOLÓGICAS PARA EL O LA ESTUDIANTE:

Se sugiere revisar cada uno de los temas con el fin de obtener un panorama general de los contenidos a tratar antes de los momentos de aprendizajes y realizar sus actividades previas.

Es recomendable que las lecturas se lleven a cabo considerando las palabras que se desconozcan sus significados, con el fin de obtener notas personales sobre lo que es importante destacar en cada lectura.

Es importante que cada una de las actividades comprendidas en los diferentes temas las realice con el fin de consolidar lo aprendido. Recuerda hacer otras revisiones bibliográficas extras de las recomendadas en esta guía, para nutrir la discusión en grupo.

Para la efectividad de la adquisición de tus destrezas y habilidades se te recomienda realizar las actividades en grupo de trabajo.

EVALUACIÓN

La evaluación será realizada de manera formativa a través del uso de la autoevaluación y la heteroevaluación (incluyendo la coevaluación del estudiante), principalmente de los procesos. La realización de las actividades pautadas serán evaluadas por medio de instrumentos cualitativos (escalas de estimación, listas de cotejos, entre otros) y cuantitativos (ponderaciones, escalas de puntajes, entre otros).

Finalmente y como parte de la evaluación se calificarán las actividades con base en los siguientes criterios:

- Precisión en los conceptos tratados
- Elaboración de un glosario de términos desconocidos por usted
- Comprensión general y particular de los contenidos trabajados
- Redacción y ortografía cuando se deba presentar el trabajo por escrito
- Trabajo en equipo

Cada uno de estos tópicos serán promediados para la calificación por tema en y posterior calificación final, en una escala del 1 al 20 puntos.

INFORMACIÓN GENERAL DE LA UNIDAD CURRICULAR SOCIODIVERSIDAD Y BIODIVERSIDAD

En esta unidad curricular se estudiará la importancia de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica, analizando esta última como un recurso estratégico, dentro del marco legal nacional e internacional. Esta unidad está estructurada en tres módulos: el primer módulo, que presenta dos temas, introduce al estudiante en los aspectos generales, tales como aspectos conceptuales y estratégicos que debe conocer para poder opinar y reconocer en forma reflexiva y crítica sobre la diversidad sociocultural y la diversidad biológica a nivel global, regional, nacional y local. El Módulo II, presentado en dos temas, plantea aspectos concernientes a la estrecha relación y valoración entre la variabilidad sociocultural y la diversidad biológica de los pueblos y como el estudiante en Gestión Ambiental adquiere habilidades para su manejo, a través del estudio de situaciones locales, nacionales, regionales y mundiales. Por último, un tercer módulo, también con dos temas, plantea los aspectos legales y planes estratégicos nacionales vinculados con la diversidad sociocultural y la diversidad biológica necesarios para que el y la estudiante analice en forma crítica y reflexiva las situaciones socioculturales y biológicas y como estos afectan a sus

comunidades directa o indirectamente, permitiendo la adquisición de habilidades estratégicas que en la formación del gestor ambiental son básicos para el adecuado manejo de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica. Con estos aspectos básicos el estudiante se vinculará con su Proyecto Académico del semestre en curso en la realización del diagnóstico integral de situaciones ambientales de las comunidades.

La visión de desarrollo alternativo actual establece la relación estrecha entre la sociodiversidad y la biodiversidad, ya que incorpora la idea de integración y cooperación entre las personas, comunidades y sociedades y entre estas y los ciclos naturales de una manera espontánea, recíproca, de ayuda mutua, de solidaridad y de interculturalidad. En esta integración se establecen en las comunidades diversidades sociales, culturales y biológicas que confluyen; así se tiene una diversidad social que es la expresión primaria de la expresión cultural, pero también incluye las fallas en la distribución de la riqueza, de las oportunidades y de la inclusión, en una sociedad que es núcleo de protección y realización del subsistema humano y con posibilidades de superar las deficiencias individuales mediante la cooperación y el aporte de cada uno de sus miembros, la acción externa de otros grupos sociales que pueden ser de gran ayuda o su condena, como puede suceder cuando en una sociedad existe la intolerancia, la injusticia y la postergación, mostrando la peor faceta de la Humanidad, pero es allí donde la solidaridad actúa como instrumento hacia el destino prometido. La diversidad cultural, como parte de la biodiversidad, se manifiesta en la diversidad de lenguaje, de las creencias religiosas, de las prácticas del manejo de tierra, en el arte, en la música, en la estructura social, en la selección de cultivos, en la dieta y en todo número concebible de los atributos de la sociedad humana.

La sociodiversidad y la biodiversidad venezolana adquirió un valor constitucional a partir de 1999, con la Constitución Bolivariana de Venezuela en su preámbulo: "...refundar la República para establecer una sociedad democrática, participativa y protagónica, multiétnica y pluricultural...", "...la democratización de la sociedad internacional, el desarme nuclear, el equilibrio ecológico y los bienes jurídicos ambientales como patrimonio común e irrenunciable de la humanidad..."; y en todos los deberes y derechos ambientales, económicos, sociales, culturales y educativos, además de los derechos de los Pueblos Indígenas. En tal sentido la Ley de Diversidad Biológica señala en su artículo 70 ***"El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales en coordinación con el Ministerio de Ciencia y Tecnología y las Universidades Nacionales y Experimentales, determinará las políticas e incentivos, para la formación y desarrollo de recursos humanos, en materia de avance científico y tecnológico, relacionado con la diversidad biológica"***.

La Universidad Bolivariana de Venezuela, comprometida con el desarrollo integral de sus egresados, con su pensum estudio inter y transdisciplinario y con el cumplimiento del ordenamiento jurídico del país, incluye esta Unidad Curricular "Sociodiversidad y Biodiversidad" en la formación de los futuros gestores

ambientales para capacitarlos en crear políticas de desarrollo social y sistemas económicos para reconocer el valor intrínseco, social, cultural, económico y espiritual de la biodiversidad, lo cual es esencial que los estudiantes posean una visión integral, es decir, que dentro del perfil profesional del Gestor Ambiental se necesita a un ciudadano que se involucre y estudie la diversidad social, cultural y biológica en los problemas socioambientales y participe en soluciones vinculadas a los procesos de deterioro ambiental, de pérdida de la diversidad biológica y de sus consecuencias en términos del empobrecimiento y exclusión de la población venezolana, incluyendo las minorías étnicas y los pueblos indígenas del país, permitiendo expresar sus principios, valores, conocimientos y habilidades en acciones concretas en el contexto sociocultural y ambiental en que se encuentra.

Es esencial acrecentar la capacidad de las comunidades de mantener sus propias culturas ya que tiene una influencia determinante sobre la calidad de vida de los pueblos. Los actuales modelos de explotación, protección y distribución de beneficios producen diferencias significativas entre naciones inclusive dentro de ellas. Su conservación exige cooperación entre organizaciones e individuos de todas las regiones, la cual debe partir de la solidaridad, independencia, transparencia, responsabilidad y el respeto por la diversidad cultural, social y biológica; valores que son parte de la formación integral de los estudiantes del Programa de Formación en Gestión Ambiental.

COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD CURRICULAR

Esta Unidad Curricular plantea como competencia general que debe adquirir el estudiante que se forma en el Programa de Formación de Grado en Gestión Ambiental la aplicación de los conocimientos teóricos y prácticos sobre la diversidad sociocultural y la diversidad biológica en el desenvolvimiento del Gestor Ambiental en las comunidades.

PROGRAMA

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA SOCIODIVERSIDAD Y LA BIODIVERSIDAD

Tema 1: La diversidad sociocultural y la diversidad biológica.

Contenido Conceptual:

- Concepto de: Diversidad, cultura, sociedad, diversidad social, diversidad cultural y diversidad biológica.

Contenido Procedimental:

- Ejemplos de la vida cotidiana usando los significados de diversidad, cultura, sociedad, diversidad social, diversidad cultural y diversidad biológica.

Contenido Actitudinal:

- Importancia y valor estratégico de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica.

Tema 2: Aspectos Biológicos.

Contenidos Conceptuales:

- Introducción a la Biología. La célula: componentes (la membrana celular, material genético, organelos, pared celular), tipos de células.
- Grupos Biológicos que conforman la vida: Clasificación de los organismos: taxonomía y etnotaxonomía, categorías taxonómicas (reinos y dominios), Nomenclatura. Epidemiología.

Contenido Procedimental:

- Características de los seres vivos: organización y complejidad, crecimiento y desarrollo, metabolismo, homeostasis, irritabilidad, reproducción y herencia.
- Uso de claves

Contenido Actitudinal:

- Valor e importancia de los grupos biológicos que conforman la vida.

COMPETENCIAS DE LA UNIDAD I

1.- Adquisición de los conocimientos necesarios sobre los aspectos generales relacionados con la diversidad cultural, la diversidad social y la diversidad biológica.

2.- Aplicación de los conocimientos necesarios sobre los aspectos generales relacionados con la diversidad cultural, la diversidad social y la diversidad biológica.

3.- Valoración de la diversidad social, la diversidad cultural y la diversidad biológica desde lo local hasta lo global.

UNIDAD II. VINCULACIÓN DE LOS NIVELES DE LA BIODIVERSIDAD CON LA SOCIODIVERSIDAD.

Tema 1: Relaciones entre la Sociodiversidad y la Biodiversidad.

Contenidos Conceptuales:

- Niveles de la biodiversidad: genético, de especie, de ecosistemas y de la biosfera y sus relaciones con la sociodiversidad.
- Factores que alteran y o acelera la diversidad: biología de la extinción (mutación y especiación: aislamiento geográfico, relaciones interespecíficas, poliploidía). La transferencia horizontal de genes, migración, sucesión, perturbaciones.

Contenido Procedimental:

- Estimaciones del índice de biodiversidad (índice de Shannon-Weaver, número de Hill, diversidad alfa, beta y gamma). Patrones geográficos y gradientes de biodiversidad en función de la latitud, altitud y profundidad. Ejemplos.
- Ejemplos de cómo los factores alteran y o acelera la diversidad: biología de la extinción (mutación y especiación: aislamiento geográfico, relaciones interespecíficas, poliploidía). La transferencia horizontal de genes, migración, sucesión, perturbaciones. Ejemplos

Contenido Actitudinal:

- Valor de la biodiversidad y la sociodiversidad a nivel local, nacional y global. Valor de uso: directo e indirecto. Sin valor de uso, valor intrínseco.

Tema 2: Situación de la biodiversidad y la sociodiversidad a escala local, nacional y global.

Contenido Conceptual:

- Características socioculturales y biológicas de los pueblos a nivel mundial, nacional, regional y local: rasgos filogenéticos, nivel socioeconómico, pobreza, exclusión, derechos humanos, xenofobia, discriminación, impacto tecnológico.

Contenido Procedimental:

- Algunos problemas socioculturales y biológicos: la biopiratería, la utilización de los recursos genéticos (clonación, patentes y permisología), alimentos transgénicos, la transculturización, reconocimiento del género, globalización neoliberal, pensamiento único y ALCA como amenazas a la biodiversidad y a la sociodiversidad.

Contenido Actitudinal:

- Influencia de: urbanismo, industrialización, agricultura, tecnología.

COMPETENCIAS DE LA UNIDAD II

- 1.- Caracterización de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica.
- 2.- Comprensión de la estrecha relación existente entre la diversidad cultural, la diversidad social y la diversidad biológica.
- 3.- Valoración de la diversidad social, la diversidad cultural y la diversidad biológica desde lo local hasta lo global.
- 4.- Reflexión crítica sobre situaciones sociales, culturales y biológicas existentes a nivel regional y mundial, así como su influencia en lo local.

UNIDAD III: ESTUDIO DEL MARCO LEGAL NACIONAL E INTERNACIONAL SOBRE LA BIODIVERSIDAD Y LA SOCIODIVERSIDAD.

Tema I: Bases legales de la Sociodiversidad y Biodiversidad a nivel nacional e internacional.

Contenido conceptual:

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Ley de Diversidad Biológica, Ley penal del Ambiente, Convenio Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna, Convenio 391, Convenio de Cartagena, Ley de Protección y Defensa del Patrimonio Cultural (1993), Convenio para la protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural (1991), Declaración de Río (1992), Protocolo de Kioto, Ley Penal del Ambiente.

Contenido Procedimental:

- Ejemplos y uso de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Ley de Diversidad Biológica, Ley penal del Ambiente, Convenio Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna, Convenio 391, Convenio de Cartagena, Ley de Protección y Defensa del Patrimonio Cultural (1993), Convenio para la protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural (1991), Declaración de Río (1992), Protocolo de Kioto, Ley Penal del Ambiente, en su cotinidianidad.

Contenido Actitudinal:

- Visión de las comunidades desde el punto de vista legal

Tema 2: Planes y Estrategia nacional sobre la sociodiversidad y la biodiversidad.

Contenido conceptual:

- Estrategia nacional del MARN, la sociodiversidad y la biodiversidad.
- Mapa estratégico nacional, la sociodiversidad y la biodiversidad

Contenido Procedimental:

- Manejo y uso de la Estrategia nacional del MARN y del Mapa estratégico nacional, la sociodiversidad y la biodiversidad.

Contenido Actitudinal:

- Visión de las comunidades desde el punto de vista legal y estrategico.

COMPETENCIAS DE LA UNIDAD III

- 1.- Conocimiento del marco legal y estratégico de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica a nivel local, regional y mundial.
- 2.- Interpretación del marco legal y estratégico de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica a nivel local, regional y mundial.
- 3.- Reflexión crítica de los marcos legal y estratégico relacionados con las comunidades.

PRESENTACIÓN

SEMANA 1

El objetivo de la presentación en la primera semana del momento de encuentro entre el/la docente y los/las estudiantes es iniciar el proceso de aprendizaje a través del conocimiento del programa de la Unidad Curricular “Sociodiversidad y Biodiversidad” y el diálogo efectivo aclarando normas o pautas en la planificación y evaluación del grupo de trabajo, así como también estrechar vínculos a través de actividades de conocimiento o reconocimiento del otro.

Actividad 1.- Presentación del docente, revisión de expectativas, motivaciones, sondeo de realidades socioculturales y biológicas de los y las estudiantes y del docente a través de una dinámica de grupo.

Actividad 2.- Presentación del programa y las guía de estudio. Realizar orientaciones generales sobre planificación y evaluación.

Actividad 3.- Indicaciones para las asignaciones a elaborar por los y las estudiantes para el próximo encuentro.

UNIDAD I. INTRODUCCIÓN A LA SOCIODIVERSIDAD Y LA BIODIVERSIDAD.

Semana	Tema	Contenido	Competencias	Indicadores	Actividades
2,3	Tema 1: La diversidad socio-cultural y la diversidad biológica.	<p>Conceptuales: Concepto de: Diversidad, cultura, sociedad, diversidad social, diversidad cultural y diversidad biológica.</p> <p>Procedimentales: Ejemplos de la vida cotidiana usando los significados de diversidad, cultura, sociedad, diversidad social, diversidad cultural y diversidad biológica.</p> <p>Actitudinales: Importancia y valor estratégico de la diversidad sociocultural y la diversidad Biológica.</p>	<p>Conceptuales: Adquisición de los conocimientos necesarios sobre los aspectos generales relacionados con la diversidad cultural, la diversidad social y la diversidad biológica.</p> <p>Procedimentales: Aplicación de los conocimientos necesarios sobre los aspectos generales relacionados con la diversidad cultural, la diversidad social y la diversidad biológica.</p> <p>Actitudinales: Valoración de la diversidad social, la diversidad cultural y la diversidad biológica desde lo local hasta lo global.</p>	<p>1.-Define la diversidad cultural, la diversidad social y la diversidad biológica.</p> <p>2.-Relaciona la diversidad cultural, la diversidad social y la diversidad biológica en su realidad.</p> <p>3.-Emite opiniones acerca de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica</p> <p>4.-Opina reflexivamente acerca de los conocimientos necesarios sobre los aspectos generales relacionados</p>	<p>.-Lectura y subrayado de ideas principales y secundarias de material.</p> <p>.-Elaboración de mapas mentales y conceptuales</p> <p>.- Construcción de conceptos y significados</p> <p>.-Generación de preguntas y respuestas</p> <p>.-Exposiciones grupales</p>

4,5,6,7	Tema 2: Aspectos biológicos	<p>Conceptuales:</p> <p>.-Introducción a la Biología..</p> <p>.-La célula: componentes (la membrana celular, material genético, organelos, pared celular), tipos de células.</p> <p>.- Grupos Biológicos que conforman la vida: Clasificación y características generales de los organismos.</p> <p>.-Taxonomía y etnotaxonomía, categorías taxonómicas (reinos y dominios), Nomenclatura, Epidemiología.</p> <p>Procedimentales:</p> <p>.-Características de los seres vivos: organización y complejidad, crecimiento y desarrollo, metabolismo, homeostasis, irritabilidad, reproducción y herencia.</p> <p>.-Uso de claves.</p> <p>Actitudinales:</p> <p>.-Valor e importancia de los grupos biológicos que conforman la vida.</p>		<p>relacionados con la diversidad cultural, la diversidad social y la diversidad biológica.</p> <p>5.-Establece las semejanzas y las diferencias entre las características de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica.</p> <p>6.-Compara las características de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica.</p>	<p>.-Lectura y subrayado de ideas principales y secundarias de material.</p> <p>.-Elaboración de mapas mentales y conceptuales</p> <p>.-Elaboración de maquetas o representaciones</p> <p>.-Identificación de lo que sabe acerca del tema</p> <p>.- Generación de preguntas y respuestas</p> <p>.-Elaboración de predicciones acerca de lo que se encontrará en la lectura</p>
---------	--------------------------------	--	--	--	--

**TEMA 1:
LA DIVERSIDAD SOCIO-CULTURAL Y LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA.**

En este tema se señalan aspectos necesarios para el entendimiento de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica, empezando por comprender el significado conceptual de estas así como su control, protección y preservación y así abordar las situaciones socioambientales globales, regionales, nacionales y

locales, en especial como el Gestor Ambiental se desenvuelve y puede adquirir herramientas que le permita junto con las comunidades, la solución de problemas socioambientales en dichas situaciones y en concordancia con las estrategias y planes de la nación.

Producción simbólica e identidad de los pueblos

Tomado de: *Forum Mundial Social (2003). Internet*

La creciente reivindicación de pueblos y comunidades en torno a la necesidad de preservar su identidad cultural, se produce en el contexto mundial que llamamos globalización y que es percibido por muchos como encaminada a una progresiva homogeneización a escala planetaria. Es pues en este contexto y ante estas reivindicaciones, que varias redes demandan de debatir en el marco del Foro Social Mundial, sobre diversidad cultural e identidad, a fin de elevar propuestas conjuntas que puedan facilitar una dialéctica positiva y justa entre ambos fenómenos. De esta manera, varias personas en representación de redes y organizaciones, han colaborado para producir el texto y propuestas que presentamos a debate.

Contexto

El grupo de trabajo ha coincidido en considerar oportuno indicar algunos elementos fundamentales del contexto en que se produce esta discusión, ya que se consideran elementos constitutivos de la discusión misma.

Así, en este principio de siglo, destacamos:

- Que estamos en la post guerra fría, era en que ciertas fuerzas dominantes y hegemónicas existen USA, y generalmente el llamado Mundo Occidental.

- Recientemente, en Durban 2001, se ha producido un hito político de enorme interés. Aunque de mala gana, los gobiernos más poderosos de Occidente han aceptado que la esclavitud de Africanos que sentó las bases de la economía global moderna tal y como la conocemos- fue un crimen contra la humanidad.

- Parece universalmente aceptado que el ataque terrorista a EEUU el 11 de Septiembre 2001, supuso un monumental giro en las relaciones globales. Teniendo presente factores de enorme importancia como los señalados, parece también indicado señalar: Que en el momento actual de la historia de la humanidad no estamos discutiendo colonialismo o imperialismo, capitalismo o socialismo, aunque seguramente todo ello informa, de alguna manera, la discusión que emprendemos. Así, el ambiente global se caracteriza por: desequilibrio económico, inequidad social, desequilibrio de poder político, y una jerarquía cultural. También recordar que, como sabemos, el lenguaje es un producto cultural determinado ideológicamente, y de ahí la necesidad de acercarnos con cautela a las definiciones y propuestas que siguen, para intentar una verdadera consistencia respecto de la más sincera noción de diversidad.

Globalización

Como proceso histórico, la globalización es tanto un punto de llegada como un punto de partida.

El proceso de globalización se manifiesta con dos caras. En una se aprecia una capacidad sin precedentes de comunicación e intercambio a escala planetaria. En ese sentido, la globalización favorece las interpenetraciones culturales que conducen a permutaciones múltiples y al florecimiento de nuevas culturas locales.

La otra cara de este proceso es la de la imposición del modelo socio-económico-cultural occidental en todo el mundo con lo que se alimenta nuestros sentidos con imágenes, ritmos, estéticas. Se nos lleva a utilizar determinados objetos, ropas, máquinas. También se nos entrena a tener una percepción acelerada del tiempo, por ejemplo, o a desarrollar una vida indiferente al lado de la violencia. Así, la tendencia a incorporar cierto imaginario del planeta con una cara tecno-occidental.

Cultura

La idea de cultura sigue siendo difícil, se trata de uno de esos términos que implican mayor polisemia.

Se hace pues necesario llegar a una definición de cultura que tome en cuenta la completa articulación de la experiencia humana, ya que cultura se refiere a un estilo, o estilos de vida. También la noción de cultura debe explícitamente incluir áreas de la experiencia humana como la economía o la política que forman parte de cualquier marco cultural.

Se completan así los tres niveles estructurales que definen el concepto de cultura: valores, instituciones y prácticas. Mientras que instituciones y prácticas son más obvias, la idea de valores es ambigua. Dicho de otro modo, nos podríamos preguntar, por qué valores y no ideología? O no es el tema de la ideología una noción importante en la comprensión de las prácticas de normalización de las sociedades? O es la ideología únicamente considerada cuando se utiliza para distinguir una visión opuesta a la idea Occidental dominante?

Abandonamos pues una noción de cultura separada de la política, la economía, la religión, la justicia, la ciencia..., o una definición que reduzca el concepto a la producción artística o al folklore, a valores y creencias. Así, no hablaremos más de política y cultura, religión y cultura, educación y cultura, sino de cultura política, cultura económica, cultura social, etc.

Ello inevitablemente nos lleva a hablar de diversidad cultural, diversidad que toma cada uno de éstos ámbitos de la experiencia humana, o de cualquier comunidad, para no excluir ninguno.

Aquí, cultura se propone como resultado del proceso de comunicación e interacción humanas, que debe ser capaz de llevar lo universal a lo local, y viceversa, fundir el desarrollo local a lo universal, en respetuosa dialéctica y como método de acción ante muchas de las más nefastas tendencias de la globalización

Diversidad Cultural E Identidad

Puede ser de utilidad considerar que todos/as poseemos identidades que un momento crítico determinado se pueden reconocer como una identidad. También, esta identidad puede estar determinada por el género, etnicidad, nacionalidad, política así como por las prácticas culturales normalizadoras de un territorio social específico.

Las identidades culturales no son estrictamente individuales, a pesar de que cada persona articula una de una particular manera, sino también colectivas.

Así, el proceso identitario ocurre dentro de una dinámica social que implica aspectos de tradición, historia y contemporaneidad. Y parece que mientras que ello se reconoce en términos del “marco contemporáneo de la cultura occidental”, a las identidades categorizadas como fuera de este marco no se les permite la misma posibilidad dinámica.

Hacernos conscientes de la omnipresencia de la cultura y la identidad cultural es esencial para la comprensión del comportamiento de las otras (los otros), no desde la matriz cultural propia, sino, en la medida que esto sea posible, desde aquella de los otros (las otras).

Producción Cultural, Diversidad E Identidad

El desarrollo de las transacciones y del comercio internacional en un intercambio que favorece más a unos países que a otros supone la imposición de un modelo cultural concreto (el occidental), la pérdida de identidad, y la tendencia a la homogeneización del planeta.

Los productos culturales acaban siendo considerados productos para el entretenimiento, similares, a efectos comerciales, a cualquier otro producto, y por tanto, enteramente sometidos a las normas del comercio internacional. En los últimos años, coincidiendo con la preocupación de muchos países que ven peligrar su identidad, los productos culturales están siendo considerados, más allá de objetos comerciales, como activos que transmiten valores, ideas, significados, es decir, instrumentos de comunicación social que contribuyen a modelar la

identidad cultural de una comunidad determinada. Y como tales, deben excluirse de los acuerdos comerciales internacionales.

En esta línea, el gobierno francés, preocupado por la creciente americanización de su sociedad, fue uno de los primeros en introducir la noción de excepción cultural en las relaciones internacionales (acuerdos del GATS, sobre el Comercio de Servicios). Aunque la excepción cultural no ha resuelto ni parece que vaya a resolver el problema.

Por otro lado y en la dimensión local, los espacios de producción cultural y artística cobran un gran valor en la construcción de identidad y diversidad cultural.

Desde esta perspectiva, es esencial a la producción cultural y artística la promoción de la diversidad y la construcción de identidad. Algunas redes internacionales, siguiendo pautas y intereses de los propios artistas, ponen en contacto una gran diversidad de identidades culturales de nuestro mundo. En principio es un hecho positivo, y sería necesario su mayor desarrollo, aunque para ello es preciso garantizar un intercambio simétrico en el que se produzca una genuina interculturalidad, en la que las diferentes identidades se relacionen en total igualdad.

Conclusión

La cuestión de la diversidad cultural se sienta al lado de las cuestiones de paz, seguridad, desarmamiento, pobreza, democracia y derechos humanos. La justicia cultural debería ser promovida como parte de los esfuerzos para alcanzar la justicia política, económica y social.

Propuestas

1. Promover el desarrollo de una “Cultura de la Paz” común : que tenga en cuenta las diferentes concepciones y prácticas culturales relacionadas con el conflicto y la paz; que tenga en cuenta las diferentes experiencias de grupos específicos, (como por ejemplo refugiados/as y personas desplazadas, mujeres víctimas de violencia, y muchos otros grupos); que tenga en cuenta en cuenta diferentes nociones sobre Seguridad Humana, de acuerdo con diferentes perspectivas culturales; que tenga en cuenta las diferentes tradiciones de resistencia pacífica desarrolladas en diferentes culturas en el mundo y en la historia. Así mismo, para promover esta Cultura de la Paz, se debería considerar prioritario el utilizar los argumentos y experiencias de desmilitarización como instrumentos sociales de denuncia. También sería prioritario dirigir la atención a la cultura masculina en su relación con la violencia.
2. Adoptar la propuesta de la UNESCO “Alianza Mundial para la Diversidad Cultural”, en la que se reafirme la voluntad de promover y preservar la diversidad cultural, desarrollando la cooperación Norte-Sur, pero sobretudo

Sur-Sur. Entendemos que para ello es indispensable que los gobiernos tengan el deseo de formular nuevas políticas públicas en materia cultural.

3. Puesto que la cultura occidental es la actual moneda de cambio en el comercio internacional y en relación a las industrias culturales y de comunicación, proponemos contrarrestar con el desarrollo de una extensa red asociativa mundial, reconociéndole marcos legales que la legitimen en la mejora de la cohesión social, las identidades colectivas, la interacción de diferentes sensibilidades, el desarrollo de proyectos de dimensión comunitaria global, aplicando el principio de subsidiariedad social.
4. Salvaguardar el patrimonio lingüístico de la humanidad, apoyando la educación en lengua materna y el plurilingüismo en la educación.

Cuestiones para el debate

- Estamos entrando en un nuevo paradigma de relaciones humanas y sociales en que se intensifica la comunicación y la interacción entre los distintos pueblos, culturas y grupos sociales. Cómo podemos tejer una red de comunicación e interrelación, que mueva intercambios, solidaridades y nuevas creatividades, sin caer en la homogeneización que pretenden imponer algunos poderes políticos y económicos? Cómo tejer un mundo más articulado y solidario desde la riqueza de la sociodiversidad?
- Después del fracaso de los proyectos sociales y políticos que han pretendido legitimar las desigualdades basándose en el discurso de la diversidad, así como de los que han pretendido borrar la diversidad en nombre de la igualdad; cómo podemos construir una nueva sociedad en que diversidad e igualdad dialoguen creativamente?
- En un mundo en que tanto las opciones laicas y secularizadoras como las religiosas están tomando gran influencia; cómo podemos establecer un diálogo entre religiones y entre éstas y el mundo secular para construir conjuntamente una sociedad creativa, tolerante y solidaria?
- Ante el creciente poder e influencia de la industria cultural y mediática en la producción de cultura; cómo podemos potenciar el desarrollo y expresión de las culturas populares y participativas, así como de aquellas que no surgen del medio urbano?
- En una época en que los estados nacionales comienzan a debilitarse como referente único y principal de la organización social y política de los pueblos, a causa de las nuevas redes de relación social y política que están apareciendo a nivel local, regional y mundial, así como por la presión neoliberal de los mercados; cómo podemos relanzar el debate sobre los derechos colectivos y sobre el derecho de autodeterminación de los pueblos, como una oportunidad para la reemergencia de nuevos actores sociales portadores de diversidad y de desarrollo democrático?

¿Qué es cultura y qué elementos la expresan?

Tomado de: *Prodiversitas (2005). Internet*

Cultura material: Se refiere a todos los objetos tangibles producidos para las actividades cotidianas y ceremoniales (casas, instrumentos de trabajo, artesanía, vestidos tradicionales, etc.) Este aspecto de la cultura está condicionado en gran medida por el entorno geográfico y ambiental, ya que la cultura material manifiesta la adaptación al entorno natural.

Cultura como saber tradicional: Está muy relacionado con el anterior, ya que también representa la adaptación al medio ambiente regional, pero, a diferencia de la cultura material, la cultura como saber enfatiza los conocimientos tradicionales que permiten el aprovechamiento de los recursos naturales disponibles (herbolaria, tecnologías tradicionales, manejo de tipos de tierra, uso simultáneo de pisos ecológicos, etc.).

Cultura como instituciones y organización social: Este aspecto de la cultura no depende del entorno natural, y se refiere a las instituciones sociales que rigen la vida colectiva (sistemas de parentesco, tenencia de la tierra, control de los recursos naturales, mecanismos para impartir justicia, elección de líderes o autoridades, tipos de jerarquía y prescripciones de ascenso en las mismas, por ejemplo).

Cultura como visión del mundo: Este aspecto atiende a los principios básicos (podría decirse que filosóficos) que dan sentido a las creencias, saberes y valores de una comunidad. Por ejemplo, los valores éticos individuales con la comunidad y la relación de ésta con los mundos natural y sobrenatural. Es el universo de los mitos que explican y ordenan el «cosmos» (en su sentido etimológico, es decir, como universo ordenado, lo opuesto a «caos» o espacio y materia amorfos).

Cultura como prácticas comunicativas: Este es quizás el aspecto más recientemente formulado de la cultura. La considera desde una perspectiva interaccional y comunicativa, es decir, como una praxis y no como un sistema. Desde este punto de vista la cultura estaría constituida por prácticas comunicativas que nos permiten entender la producción y transacción de significados en la interacción social y culturalmente situada.

Usualmente se asume que cada etnia se caracteriza por poseer una lengua y una cultura distintivas. De ahí que –por ejemplo, para efectos de planeación educativa- se da por sentado muy frecuentemente que, al atender las particularidades lingüísticas de una comunidad, automáticamente se atiende a sus particularidades culturales y, por consiguiente, se refuerza su identidad étnica. Se ha mencionado que las fronteras lingüísticas y culturales no son coextensivas, por lo que no es posible predicar la existencia de entidades étnicas a partir de agrupamientos lingüísticos o culturales objetivamente discernibles. De hecho, el interés antropológico por la etnicidad surgió de la percepción de que la identidad social (étnica) de algunos grupos no coincidía con la variación cultural observable.

Es decir, las categorías lingüísticas y culturales establecidas por los analistas sociales no siempre son significativas para la autopercepción de los individuos como pertenecientes a un grupo social determinado.

Las identidades étnicas en Latinoamérica no necesariamente coinciden con la variación cultural o lingüística. Así, encontramos grupos étnicos dentro de un mismo grupo lingüístico (*mayas* y *yaquis* en el norte de México) o un solo grupo étnico con lenguas distintas (*popolucas* hablantes de *zoque* o *mixe* en el Golfo de México). Esta situación se acentúa si tomamos en cuenta la discrepancia entre los términos nativos para autodenominarse y los nombres que les han sido impuestos por las sociedades nacionales. Así por ejemplo, entre los *zapotecos* del sur de México existen varios nombres en su lengua para designar a diversos grupos hablantes de *zapoteco*, en tanto que en español se les designa con un solo nombre. Siguiendo con este ejemplo, vale la pena recordar que la diferenciación lingüística de lo que llamamos «*zapoteco*» es semejante a la del «romance», esto es, la diferencia entre los «dialectos» del *zapoteco* es comparable a la que existe entre las «lenguas» romances.

Diversidad biológica

Tomado de: *Invitación a la ecología* (2001). *Robert Ricklefs*

Se han descrito más de 1.400.000 especies de plantas y animales que han recibido nombres en latín (fig. 26-1). Los insectos constituyen alrededor del 50% de ellas. Esperan el descubrimiento científico muchas más especies, particularmente en las regiones poco explotadas de los Trópicos. Algunos expertos han estimado que el recuento final de especies podría totalizar entre 10 y 30 millones. Si bien estas estimaciones pueden ser exageradas es indudable que compartimos este planeta con varios millones de otros tipos de plantas, animales y microbios.

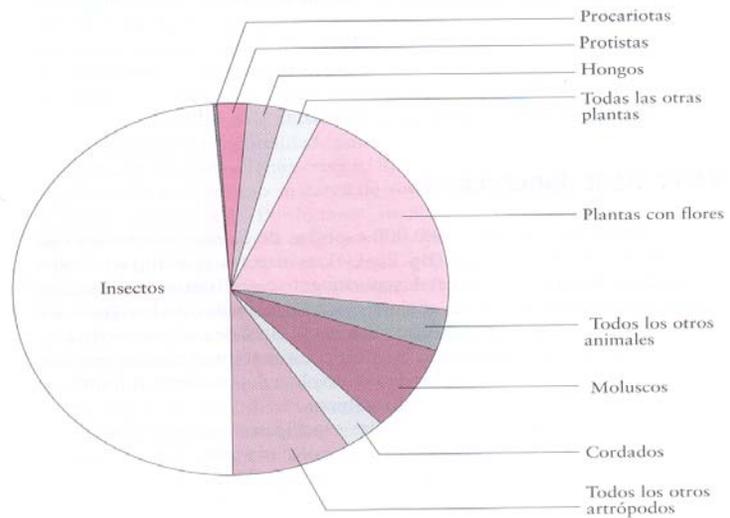


Fig. 26-1. Proporciones de las 1.445.850 especies descritas que pertenecen a los principales grupos taxonómicos de los cinco reinos de organismos. Datos tomados de V. Grant, *The Evolutionary Process*, Columbia University Press, New York (1985).

Elaborar listas de los nombres de las especies es una forma de tabular la diversidad, pero esas listas representan sólo una parte del concepto de diversidad biológica o **biodiversidad**, que incluye los múltiples y exclusivos atributos de todos los seres vivos. Aunque cada especie difiere de todas las otras en el nombre que la ciencia le ha asignado, también difiere en la forma en que sus adaptaciones definen su lugar en el ecosistema. Por ejemplo, las diferentes especies vegetales tienen tolerancias disímiles a las condiciones del suelo y al estrés hídrico, y poseen defensas dispares contra los herbívoros; por otra parte, también difieren en la forma de crecimiento y en las estrategias de polinización y dispersión de las semillas. Los animales también varían en sus formas. Estas variaciones constituyen la **diversidad ecológica**.

Estas importantes diferencias entre las especies son resultado de los cambios genéticos, o evolución, y la evolución requiere variación genética dentro de las poblaciones pues de otro modo no podría ocurrir cambio alguno. Como la variabilidad genética es fundamental para la permanente respuesta evolutiva de las poblaciones a los cambios en el ambiente, la **diversidad genética**, que aparece tanto entre las especies como dentro de ellas, es otro componente importante de la biodiversidad.

Por último, la biodiversidad tiene un componente geográfico. Las diferentes regiones tienen diferentes números de especies y si la diversidad fuera una contienda, los bosques pluviales tropicales y los arrecifes de coral serían los ganadores indiscutidos. Sin embargo, el hecho de que algunas regiones se vanaglorien de tener especies únicas que no se encuentran en ningún otro sitio es igualmente importante. Las especies cuyas distribuciones están limitadas a regiones pequeñas se denominan **endémicas** y se dice que las regiones con gran número de especies endémicas poseen un alto nivel de **endemismo**. Indudablemente, la conservación de la biodiversidad total se logra mejor dirigiendo los esfuerzos hacia áreas de alto endemismo y alta diversidad. Las islas

oceánicas son bien conocidas por albergar formas únicas; casi todas las aves, las plantas y los insectos de islas aisladas como los archipiélagos de Hawai y las Galápagos no aparecen en ningún otro sitio. En consecuencia, cuando la destrucción del hábitat, la caza o la introducción de especies exóticas determinan una pérdida de poblaciones locales en esos lugares, es más probable que esto signifique una pérdida global de especies en estas áreas de alto endemismo que en otros sitios. Los restos fósiles han demostrado que más del 50% de la avifauna de Hawai ha desaparecido desde la colonización humana de las islas. Estas aves no existían en ningún otro sitio y ahora se han ido para siempre, lo mismo que las moas gigantes (parientes de los avestruces) de Nueva Zelanda. La vaca marina de Steller (un pariente gigante de los dugongs y los manatíes), que era endémica del Mar de Bering, se extinguió en 1768, menos de 30 años después de ser descubierta y cazada por primera vez por los europeos.

En la actualidad la actividad humana afecta todas las regiones de la Tierra (no existe ningún refugio en estado prístino, ni siquiera en las profundidades abismales de los océanos), de modo que ahora hay cada vez más especies vulnerables a la extinción antropógena y muchas de ellas desaparecerán antes de ser conocidas por la ciencia. Algunas se llevarán a sus tumbas recursos genéticos valiosos e irremplazables. Otras se perderán porque su presencia en la Tierra enriquece nuestras vidas. Se necesitará mucho esfuerzo para detener la pérdida de biodiversidad.

¿Qué entendemos por diversidad cultural?

Tomado de: *“Diversidad Cultural y derechos humanos” (2004). Internet*

“En realidad, el concepto que da origen a este apartado es el de cultura: dejando de lado otras definiciones, más técnicas o antropológicas, tomaremos “Cultura” como “visión del mundo que tiene una sociedad”, puesto que las normas que rigen a un grupo de individuos, sus costumbres, ritos y arte obedecen a la forma de pensar que éstos tienen dentro del conjunto de grupos que forman el mundo...”

¿Qué es la Diversidad biológica?

Tomado de: *“Diversidad Biológica en Venezuela”. (1998). Funambiente.*

“Toda la riqueza de plantas, animales, microorganismos que habitan la Tierra se conoce con el nombre de diversidad biológica. Esta incluye las diferencias genéticas entre los individuos de cada especie y entre especies, la variedad de ambientes donde viven y las relaciones que se desarrollan entre ellas. En los últimos años, se ha considerado la importancia de la diversidad cultural con relación a la diversidad biológica, debido a la gran influencia que tiene el ambiente natural en las expresiones culturales del ser humano y a las modificaciones que el hombre produce sobre la diversidad natural. Por otra parte, es importante proteger los conocimientos que poseen las distintas culturas y grupos étnicos y que permiten el aprovechamiento adecuado y mantenimiento de la diversidad biológica.”

Actividad 1.

- a) Lee detenidamente el contenido de este tema y selecciona las palabras claves que lo involucren
- b) Indaga el significado de las palabras claves seleccionadas por usted
- c) Busca y lee el material complementario relacionado con el contenido a desarrollar en el momento de encuentro con el o la facilitador (ra)

Actividad 2.

- a) Dialoga con tu comunidad sobre la diversidad sociocultural y la diversidad biológica presente
- b) Elabora en pequeños grupos un mapa mental en donde se evidencie la diversidad sociocultural y la diversidad biológica de cada integrante.
- c) Expone y discute con tus compañeros la información obtenida.

Actividad 3.

Dinámica de integración.

a.1.- Los y las estudiantes se organizarán en pequeños grupos de trabajo (tres o cuatro integrantes), y cada grupo elaborará un mapa mental relacionado con información sobre las características físicas (tamaño, color de piel, talla peso, entre otros), sociales (¿Con quién se relaciona, vive y comparte ya sea con otras personas o con otros seres vivos) y culturales (en vivienda, vestido, alimentación, religión, creencias, entre otros), de cada uno de los integrantes del equipo, dando un tiempo prudencial para realizarlo (20 o 30 minutos).

a.2.- Terminado el mapa, cada equipo seleccionará un vocero que explicará lo realizado.

a.3.- Terminada la explicación los y las estudiantes construirán el concepto de diversidad sociocultural y de diversidad biológica con la información recabada.

Actividad 4.

Utilizando la información recabada previa y durante el encuentro, y con la lectura del siguiente fragmento, discute con sus compañeros partir de las siguientes interrogantes:

- ✓ ¿Qué entendemos por diversidad cultural y por diversidad biológica?
- ✓ ¿Por qué la denominamos diversidad sociocultural?
- ✓ ¿Cómo se vincula la diversidad sociocultural con la diversidad biológica?
- ✓ ¿Qué influencia ética predomina en estas diversidades?

Actividad 5.

Elabora un informe con el grupo de trabajo de Proyecto y sondea en la comunidad las características culturales, sociales y biológicas de sus habitantes.

Importancia de la Diversidad Biológica

Tomado de: *"Diversidad Biológica en Venezuela". (1998). Funambiente.*

Cada especie animal o vegetal representa una columna sobre la cual descansa el equilibrio de la naturaleza. Con cada especie que se extingue este equilibrio natural es amenazado. Se ha estimado que el 90% de las necesidades de la población mundial depende de los recursos biológicos. Algunos ejemplos son: el agua y los alimentos que ingerimos, el combustible para el funcionamiento de industrias y maquinaria y mucha de las medicinas usadas actualmente, que han sido sintetizadas a partir de un precursor natural. Alrededor de 119 sustancias químicas puras utilizadas en la medicina son extraídas de 90 plantas superiores; de continuar el daño indiscriminado a la naturaleza, en unos 20 o 30 años, cerca de un cuarto de la diversidad biológica del planeta se encontrará en elevado riesgo de desaparecer. La acción del hombre, principalmente a través de la

destrucción de hábitats, la cacería, la pesca y las quemas incontroladas, la comercialización indiscriminada de animales y plantas y el uso sin control de tecnologías altamente degradantes y contaminantes está ocasionando una acelerada disminución de la diversidad biológica. Se presume que el año 2000 la tasa de extinción – desaparición de especies sobre el planeta – podría alcanzar el alarmante valor de 100 especies diarias. Todos los seres vivos del planeta mantienen una constante interrelación y la desaparición de una especie puede afectar a la totalidad. La diversidad biológica es importante ya que implica una gran variabilidad genética, que incrementa la probabilidad de mantener la vida vegetal y animal, aún cuando sea expuesta a cambios ambientales o modificaciones en el hábitat.

Amenazas a la Biodiversidad

Tomado de: *“Protegiendo lo nuestro”*. (s/f). Eckart Boege.

Hay muchos factores que actualmente amenazan a la biodiversidad: la economía de mercado no tiene instrumentos acabados para frenar su deterioro; ampliación de la frontera agrícola y ganadera: la instalación de monocultivos en competencia por el territorio agrícola; las regulaciones nacionales e internacionales para la protección por lo regular son violadas; la cacería y comercio de especies silvestres sin ningún manejo adecuado, en especial, el de las especies en vías de extinción; venta ilegal de armas y explosivos para la cacería y la pesca; contaminación de las aguas y los suelos con los agroquímicos y desechos que acaban con los animales silvestres de bosques y ríos; quema incontrolada y anual de bosques, selvas y matorrales; políticas de colonización inapropiadas, así como colonización espontánea de áreas consideradas “terrenos nacionales” o baldíos o bien que son de propiedad ancestral de las comunidades indígenas; falta de acuerdos internos por parte de las comunidades para controlar el bien común; compañías saqueadoras de las maderas y otros recursos naturales; incompreensión de los servicios ambientales que tiene cada uno de los componentes de la biodiversidad; deforestación y quema descontrolada de bosques y selvas y, en general, de amplias áreas silvestres; falta de aplicación de las leyes y/o corrupción de funcionarios a favor de transgresores de la ley para impedir su aplicación y el aprovechamiento desmedido de una especie sin importar su reposición y ubicación dentro de las comunidades vegetales.

Las amenazas a la agrobiodiversidad generada por los grupos indígenas son: las políticas públicas que consideran la existencia de millones de pequeños agricultores como un atraso para el país; técnicas de la revolución verde y de los nuevos procesos de producción de semillas de alto rendimiento que no toman en cuenta a la agrobiodiversidad existente ni los sistemas productivos tradicionales; impulso a estilos de producción orientados a satisfacer mercados a larga distancia con productos exógenos; el comercio internacional y nacional obliga a la economía de gran escala y a la expansión de ciertos cultivos que muchas veces no son ambientalmente amigables y no coinciden con los productos que consumen las culturas indígenas; la falta de políticas oficiales y de financiamiento para conservar la biodiversidad en las comunidades indígenas como servicio

ecológico regional, nacional y global; la falta de políticas para la defensa tanto de la biodiversidad como de la agrobiodiversidad; falta de políticas e incentivos para mantener el germoplasma *in situ* y la creación de semilleros – con semillas y esquejes – localmente desarrollados; la importación masiva de granos y el desmantelamiento de los sistemas alimentarios nacionales; la imposición de animales domésticos de alto rendimiento, de semillas y plántulas híbridas o “mejoradas” y transgénicas, controladas por las transnacionales que fomentan el uso de unas cuantas variedades, lo que conlleva a la erosión genética del sistema alimentario mundial; este estilo de desarrollo conduce a la dependencia peligrosa del sistema alimentario mundial a unas 10 grandes compañías transnacionales que controlan el mercado mundial de semillas e insumos; el uso excesivo de agroquímicos y el impulso de los monocultivos, a pesar de la alta productividad de las semillas, requiere el uso de energía fósil y la violación sistemática de las leyes ecológicas, generan un costo ecológico a medianos y largos plazos, así como un costo social que margina a millones de productores. Paradójicamente, hay países que con estas tecnologías producen alimentos para engorda de animales (por ejemplo, pollos, cerdos y vacas), a la vez que se elimina la autosuficiencia y la seguridad alimentaria para los pobres. La invasión a las tierras por personas ajenas a las comunidades y el cambio del uso del suelo, principalmente para la ganadería extensiva; el aprovechamiento inadecuado de los bosques y selvas y la erosión de los suelos suelen ser otras amenazas.

Brutal ecocidio destruye la Amazonia brasileña

Tomado de: *Últimas Noticias* (2005). *Ambiente*. 21 de mayo, p. 49.

Río de Janeiro. Expertos consideran que se puede frenar la deforestación. Cada año 24 mil kilómetros del pulmón vegetal del mundo son arrasados. La deforestación de 26.130 kilómetros cuadrados en la Amazonia brasilera el año pasado no sorprendió a los ambientalistas, pero ellos consideran “inaceptable” el nuevo promedio anual al que se ha elevado la extensión del problema durante la década en curso.

De cerca de 17.000 kilómetros cuadrados al año en las dos décadas anteriores, hasta el año 2000, el promedio pasó a más de 24.000 en los últimos tres años, señaló Adalberto Veríssimo, investigador del Instituto del Hombre y Medio Ambiente de la Amazonia (Imazon).

Las imágenes satelitales y otros estudios revelan que la devastación, antes concentradas en una faja de la tierra conocida como “arco de la deforestación”, se expandió a otras áreas, ampliando mucho su área de incidencia en los últimos cuatro años dificultando la inspección, dijo Veríssimo.

Rutina macabra. Pero el experto cree que a la larga la estrategia gubernamental, basada en la implementación de extensas áreas de conservación y en una legislación forestal que imponga el manejo adecuado de los bosques públicos (cuya aprobación se prevé a corto plazo), puede “frenar” la deforestación.

“El enemigo, o sea las fuerzas interesadas en echar abajo los bosques, se fortaleció con el auge del agronegocio, principalmente la soya, y su gran capacidad financiera y tecnológica”, evaluó.

Roberto Smeraldi, coordinador de Amigos de la Tierra/Amazonia Brasileña teme que la sociedad y el gobierno “se acostumbren” a una gran extensión amazónica deforestada cada año, en una “rutina macabra”. Un indicio de esa tendencia sería la forma de divulgar la cifra del año pasado, “en el silencio de la noche” , sin destacar la gravedad.



Destrucción. Vista satelital de las zonas deforestadas por cultivadores de soya. AP.

Actividad 6.

- a) Lee detenidamente el contenido de este tema y seleccione las palabras claves que lo involucren
- b) Indaga el significado de las palabras claves seleccionadas por usted
- c) Busque y lee material complementario relacionado con el contenido a desarrollar en el momento de encuentro con el o la facilitador(a)

Actividad 7.

- a) Con la lectura realizada reúnete en subgrupos de trabajo y genera con sus compañeros preguntas y respuestas relacionadas con la importancia y el valor estratégico de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica.

- b) Cada subgrupo leerá una pregunta generada al grupo general para discutir la respuesta y concluir sobre el contenido estudiado.

Actividad 8.

Realiza un ensayo individual sobre el contenido de esta semana. Toma en cuenta las pautas básicas para la elaboración de ensayos explicada por el facilitador(a).

TEMA 2: ASPECTOS BIOLÓGICOS

Un vistazo a lo que es la vida

Tomado de: Biología. (1989). Villeé y colaboradores.

El estudio de la vida, ha sufrido un rápido cambio que presenta un gran impacto en nuestra forma de vida. Ahora somos capaces de producir vacunas y antibióticos, trasplantar corazones y manipular genes. Los biólogos actualmente se dedican a proyectos vitales como: aumentar el abastecimiento de alimentos en el mundo, mejorar la calidad del ambiente, identificar los factores que contribuyen a la salud y a la longevidad, y dominar enfermedades mortales como el cáncer,

cardiopatías y el SIDA (síndrome de inmunodeficiencia adquirida). Los biólogos también mantienen su interés en el estudio de las interrelaciones de las distintas especies que habitan nuestro planeta.

Los científicos han incrementado la conciencia que tiene el hombre sobre la enorme complejidad que caracteriza a todos los seres vivos, y han colaborado a facilitar la apreciación del impacto que ejerce el propio ser humano sobre otros seres vivos y el ambiente.

¿Qué es la Vida?

Es muy fácil afirmar que un ser humano, un roble y un saltamontes son seres vivos, mientras que las rocas no lo son. Y sin embargo, hasta la fecha sigue siendo muy difícil hacer una definición formal de lo que es la vida. Durante algún tiempo se creyó que un sistema viviente podía ser diferenciado de otro no viviente por la presencia, en el primero, de una “fuerza vital” especial. En la actualidad, después de varios siglos de investigación, se ha llegado a comprender que no existe ninguna sustancia simple o fuerza que sea propia de los seres vivos. Probablemente lo mejor que podemos hacer para definir la vida sea enlistar las características que los seres tienen en común. Al hacerlo descubrimos que las características distintivas de casi todos los seres vivos incluyen una organización precisa, una variedad de reacciones químicas que denominamos **metabolismo**, una capacidad de mantener el medio interno apropiado a pesar de los cambios en el medio externo (proceso denominado **homeostasis**), **movimiento**, **irritabilidad**, **crecimiento**, **reproducción** y **adaptación** a los cambios del ambiente.

Organización específica.

La teoría celular, uno de los conceptos fundamentales de la biología, establece que todos los seres vivos están compuestos por unidades básicas llamadas células y por productos celulares. Aunque los organismos varían en gran medida en tamaño y apariencia, todos (excepto los virus, ya que estos sólo pueden llevar a cabo su metabolismo y reproducción empleando los mecanismos metabólicos de las células en las que parasitan, por lo que se dice que los virus están en los límites entre lo vivo y lo no vivo), están formados por unidades básicas llamadas células. La célula es la parte más simple de la materia viva capaz de realizar todas las actividades necesarias para la vida. Algunos de los organismos más simples, como las bacterias, son unicelulares; es decir, constan de una sola célula.

Por el contrario, el cuerpo de un hombre o un roble están formados por miles de millones de células; en estos organismos pluricelulares complejos, los procesos del organismo entero dependen del funcionamiento coordinado de las células que lo constituyen.

Metabolismo

En todos los seres vivos ocurren reacciones químicas esenciales para la nutrición, el crecimiento y la reparación de las células, así como la conversión de la energía en formas utilizables. La suma de todas estas actividades químicas del organismo recibe el nombre de **metabolismo**. Las reacciones metabólicas ocurren de manera continua en todo ser vivo; en el momento en que se suspenden se consideran que el organismo ha muerto.

Cada célula específica del organismo toma en forma continua nuevas sustancias que modifican químicamente de diversas maneras, para integrar con ellas nuevos componentes celulares. Algunos nutrientes se usan como “combustible” en la **respiración celular**, proceso durante el cual una parte de la energía almacenada de ellos es tomada por la célula para su propio uso. Cada reacción química está regulada por una enzima específica, es decir, un catalizador químico. La vida en la Tierra implica un incesante flujo de energía dentro de las células, entre células, y de un organismo a otro.

Homeostasis

En todos los organismos, los diversos procesos metabólicos deben ser cuidadosa y constantemente regulados para mantener un estado de equilibrio. Cuando ya se sintetizó una cantidad suficiente de un componente celular, es necesario reducir su producción o suspenderla por completo. Cuando declina la cantidad de energía disponible en una célula, es necesario que entren en funcionamiento los procesos adecuados para poner a disposición de la célula nueva energía. Estos mecanismos autorregulados de control son notablemente sensibles y eficientes. La tendencia de los organismos a mantener un medio interno constante se denomina **homeostasis**, y los mecanismos que realizan esa tarea se llaman mecanismos homeostáticos.

La regulación de la temperatura corporal en el ser humano es un ejemplo de la operación de tales mecanismos. Cuando la temperatura del cuerpo se eleva por arriba de su nivel normal de 37°C, la temperatura de la sangre es detectada por las células especializadas del cerebro que funcionan como un termostato. Dichas células envían impulsos nerviosos hacia las glándulas sudoríparas e incrementan la secreción de sudor. La evaporación del sudor que humedece la superficie del cuerpo reduce la temperatura corporal. Otros impulsos nerviosos provocan la dilatación de los capilares sanguíneos de la piel, haciendo que ésta se sonroje. El aumento del flujo sanguíneo en la piel lleva más calor hasta la superficie corporal para que desde allí se disipe por radiación.

Cuando la temperatura del cuerpo desciende por debajo de su nivel normal, el sensor del cerebro inicia una serie de impulsos que constriñen los vasos sanguíneos de la piel, reduciendo así la pérdida de calor a través de la superficie. Si la temperatura corporal desciende aún más, el cerebro empieza a enviar impulsos nerviosos hasta los músculos, estimulando las rápidas contracciones musculares conocidas como escalofríos, un proceso que tiene como resultado la generación de calor.

Crecimiento

Algunas cosas no vivas parecen crecer. Por ejemplo, se forman cristales en una solución sobresaturada de una sal; a medida que va saliendo más sal de la solución, los cristales crecen más y más. No obstante, ese proceso no es crecimiento en el sentido biológico. Los biólogos restringen el término **crecimiento** a los procesos que incrementan la cantidad de sustancia viva en el organismo. El crecimiento, por tanto, es un aumento de la masa celular, como resultado de un incremento del tamaño de las células individuales, del número de células, o de ambos. El crecimiento puede ser uniforme en las diversas partes del organismo, o mayor en unas partes que en otras, de modo que las proporciones corporales cambian conforme ocurre el crecimiento.

Algunos organismos como por ejemplo casi todos los árboles siguen creciendo en forma definida. Muchos animales tienen un periodo de crecimiento, el cual termina cuando se alcanza un tamaño característico adulto. Uno de los aspectos más notables del proceso es que cada parte del organismo sigue funcionando conforme éste crece.

Movimiento

El **movimiento**, aunque no necesariamente la locomoción (el desplazamiento desde un lugar a otro), es otra característica de los seres vivos. El movimiento de casi todos los animales es muy obvio: se agitan, reptan, nadan, corren o vuelan. Los movimientos de las plantas son mucho más lentos y menos obvios, pero no por ello dejan de ser un hecho. El movimiento de flujo del material vivo en el interior de las células de las hojas de las plantas se conoce como **ciclosis**.

La **locomoción** puede ser el resultado de la actividad de diminutas extensiones piliformes llamadas **cilios** o **flagelos**, de la contracción de los músculos, o del lento flujo de masa de sustancias celulares llamado movimiento **amiboideo**. Unos cuantos animales, como las esponjas, corales, ostras y ciertos parásitos, no se desplazan de un lugar a otro cuando son adultos. Sin embargo, la mayoría de ellos tienen fases larvarias que nadan libremente. Incluso en el caso de los adultos sésiles (firmemente fijo, de modo que no están libres para deambular), no obstante, puede haber cilios o flagelos que se agitan rítmicamente, moviendo el agua que rodea al organismo; de esta manera obtienen alimento y otros recursos indispensables para la vida.

Irritabilidad

Los seres vivos reaccionan ante los estímulos, que son cambios físicos o químicos en su ambiente interno o externo. Los estímulos que evocan una reacción en la mayoría de los organismos son: cambios en color, intensidad o dirección de la luz; cambios en la temperatura, presión o sonido, y cambios en la

composición química de suelo, aire o agua circundantes. En los animales complejos, como el ser humano, ciertas células del cuerpo están altamente especializadas para reaccionar a ciertos tipos de estímulos: por ejemplo, las células de la retina del ojo reaccionan ante la luz. En los organismos más simples esas células pueden estar ausentes, pero el organismo entero reacciona al estímulo. Ciertos organismos unicelulares reaccionan a la luz intensa huyendo de ella.

La **irritabilidad** de las plantas no es tan obvia como la de los animales, pero también los vegetales reaccionan a la luz, la gravedad, el agua y otros estímulos, principalmente por el crecimiento de las diferentes partes del cuerpo. El movimiento de flujo del citoplasma de las células vegetales se acelera o detiene a causa de las variaciones en la intensidad de la luz. Unas cuantas plantas como la atrapamoscas de Venus, que vive en los pantanos de Carolina, en estados Unidos, son particularmente sensibles a los estímulos táctiles y pueden capturar insectos; sus hojas están embisagradas a lo largo de la costilla principal y poseen una esencia que atrae a los insectos. La presencia de un insecto sobre la hoja, que es detectada por ciertas vellosidades de la superficie de la hoja, estimula el cierre de ésta. Los bordes se aproximan entre sí y las vellosidades se entrelazan para impedir el escape de la presa. Entonces la hoja secreta enzimas que matan e ingieren al insecto. Estas plantas suelen vivir en suelos deficientes en nitrógeno, por lo que la captura de insectos les permite obtener, de las presas que “devora”, parte del nitrógeno que necesitan para su propio crecimiento.

Reproducción

Aunque hubo una época en la que se creía que los gusanos se creaban a partir de crines de caballo en abrevaderos, que los gusanos de la carne se originaban a partir de ésta, y que las ranas surgían del fango del Nilo, ahora se sabe que cada uno de estos organismos sólo puede provenir de organismos preexistentes. Uno de los principales fundamentos de la biología es que “toda la vida proviene exclusivamente de los seres vivos”. Si existe alguna característica que pueda considerarse la esencia misma de la vida, ésta es la capacidad que tienen los organismos de reproducirse.

En el caso de los organismos más simples, como las amibas, la **reproducción** puede ser **asexual**, es decir, sin contacto sexual. Cuando una amiba alcanza cierto tamaño, se reproduce partiéndose en dos, y forman dos amibas nuevas. Antes de dividirse, cada amiba produce un duplicado de su material genético (genes), de modo de que cada célula hija recibe un juego completo de ese material.

Con la salvedad del tamaño, cada amiba hija es idéntica a la célula progenitora. A menos que sea devorada por otro organismo o que la destruyan las condiciones ambientales adversas, como la contaminación, una amiba no morirá.

En casi todas las plantas y animales, la **reproducción sexual** se realiza mediante la producción de células especializadas llamadas óvulos y espermatozoides, las cuales se unen y forman el óvulo fecundado o cigoto, del que nace el nuevo organismo. Cuando la reproducción es sexual, cada descendiente es el producto de la interacción de diversos genes, aportados por la madre y el padre, en vez de ser idéntico al progenitor, como sucede con el proceso sexual. La variación genética es la materia prima sobre la cual actúan los procesos vitales de la evolución y la adaptación.

Adaptación

La capacidad que muestra una especie para adaptarse a su ambiente es la característica que le permite sobrevivir en un mundo en constante cambio. Las **adaptaciones** son rasgos que incrementan la capacidad de sobrevivir en un ambiente determinado. Dichas adaptaciones pueden ser estructurales, fisiológicas o conductuales, o una combinación de ellas. La larga y flexible lengua de la rana es una adaptación para atrapar insectos y el grueso pelaje de los osos polares lo es para sobrevivir en las temperaturas congelantes. Todo organismo biológicamente apto es, de hecho, una compleja colección de adaptaciones coordinadas.

La adaptación trae consigo cambios en la especie (grupo de organismos que se entrecruzan libremente y producen descendencia fértil), más que el individuo. Si todo organismo de una especie fuera exactamente idéntico a los demás, cualquier cambio en el ambiente sería desastroso para todos ellos, de modo que la especie se extinguiría. La mayor parte de las adaptaciones se producen durante periodos muy prolongados de tiempo, y en ellas intervienen varias generaciones. Las adaptaciones son resultado de los procesos evolutivos.

Actividad 1.

- a) Lee detenidamente el contenido de este tema y seleccione las palabras claves que lo involucren. Indaga el significado de las palabras claves seleccionadas e incorpóralas al glosario de términos.
- b) Busca y lee el material complementario relacionado con el contenido y desarrolla las siguientes preguntas para el momento de encuentro con el o la facilitador (ra):
 - Qué significancia tiene para usted los siguientes términos: metabolismo, homeostasis, movimiento, irritabilidad, crecimiento, reproducción y adaptación

- ¿Qué es una reacción de oxidación-reducción y por qué se consideran tan importantes en el metabolismo celular?
- ¿Qué ventaja evolutiva puede suponer para una especie el mantenimiento de la homeostasis interna?
- Los salmones jóvenes emigran desde los ríos en que nacen hasta el mar, pasando desde un ambiente sin sal a otro en el que hay tres veces más sal que en sus líquidos corporales. Describa los problemas osmóticos en cada uno de estos ambientes y los ajustes metabólicos que los salmones necesitan hacer para poder pasar del agua dulce al mar.
- ¿Es posible la reproducción sexual, es decir, la fecundación con un solo progenitor? Explique.

Actividad 2.

- a) Reúnete en subgrupos de trabajo y genera una discusión de las respuestas dadas en la actividad 1.
- b) Cada subgrupo leerá una pregunta al grupo general para discutir la respuesta y concluir sobre el contenido estudiado.
- c) Realiza un resumen sobre el tema discutido.

La célula

Una célula es virtualmente un microcosmo de vida, ya que es la unidad más pequeña que puede llevar a cabo todas las actividades propias de los seres vivos. Aunque algunas son más complejas que otras, todas poseen los componentes físicos y químicos necesarios para su conservación, crecimiento y división. Las células convierten la energía de una forma a otra y la utilizan para diversos tipos de actividades, que van desde el trabajo mecánico hasta la síntesis química; almacenan la información genética en las moléculas de DNA, que se duplican con fidelidad y transmiten a la progenie durante la división celular y utilizan tal información para controlar su metabolismo y especificar sus estructuras.

Por supuesto, una célula es un sistema abierto, que requiere intercambio de materiales y energía con el ambiente que la rodea, pero si cuenta con 16s nutrimentos esenciales y un ambiente apropiado, algunas células se pueden mantener vivas y en crecimiento en el laboratorio durante muchos años. En contraste, ninguna parte celular aislada puede sostenerse con vida.

Las células son, por así decirlo, los bloques de construcción incluso de los organismos multicelulares más complejos. Se trata de módulos muy versátiles, que pueden tener modificaciones diversas para llevar a cabo funciones especializadas. Las células son un testimonio impresionante de la unidad que priva entre todos los seres vivos. Cuando se estudia una amplia gama de organismos al parecer muy diversos, que van desde bacterias sencillas hasta los animales y plantas más complejos, se observan similitudes sorprendentes a nivel celular. Estudios minuciosos de las características celulares compartidas ayudan a intuir la historia evolutiva de los diversos grupos de seres vivos y constituyen una prueba fehaciente de que todos los organismos vivos tuvieron un origen común.

La teoría celular establece que las células son la unidad fundamental de todos los organismos. Dos científicos alemanes, el botánico Matthias Schleiden en 1838, y el zoólogo Theodore Schwann en 1839, fueron los primeros en señalar que las plantas y los animales se componen de grupos de células y que la célula es la unidad básica de los organismos vivos.

En 1855, Rudolph Virchow amplió la teoría celular y afirmó que se forman nuevas células sólo por división de las preexistentes. Dicho de otra manera, las células no surgen por generación espontánea proveniente de materia inanimada (idea enraizada en los escritos de Aristóteles y que había persistido durante muchos siglos). Hacia 1880, otro famoso biólogo, August Weismann, expresó un corolario importante a la afirmación de Virchow; a saber: que todas las células vivas de hoy tienen antecesoras que se remontan a tiempos antiguos. La prueba de que todas las células vivas actuales tienen un origen común radica en las similitudes básicas de sus estructuras y las moléculas de que se componen.

Las Células comparten muchas características

Aunque las células tienen aspecto muy diverso, sus características fundamentales son notablemente similares. Esto es un reflejo de su evolución a partir de un ancestro común, así como del hecho de que comparten muchas necesidades. Por principio, y lo que es más importante, cada célula debe ser capaz de mantener juntas y separadas del ambiente externo las estructuras que la componen. Esta es la razón de que todas las células, desde las bacterianas hasta las del ser humano, estén rodeadas por una membrana de superficie, por lo general llamada membrana plasmática. Las células también deben acumular materiales y reservas energía, así como intercambiar materiales con su entorno

por lo general de manera muy regulada. Por lo tanto, membrana plasmática debe ser una barrera muy selectiva, de manera que el interior de la célula sea un compartimiento cerrado de composición química muy diferente a la del entorno.

Todas las células vivas necesitan una o más fuentes energía, aunque raras veces la obtienen en una forma para uso inmediato; así pues, todas deben ser capaces de convertir la energía a una variante útil, por lo general ATP. Aunque los detalles específicos varíen, estrategia básica que utilizan para convertir energía muy similar. Las reacciones químicas que convierten energía de una forma a otra son, en lo fundamental, igual en todas, desde las bacterianas hasta las de animales plantas complejos.

Todas las células necesitan controlar sus actividades especificar su propia estructura. La información genética tiene la función fundamental de dirigir las actividades celulares. La vía de la información genética interactúa con muchos otros tipos de información de una amplia variedad de fuentes.

El tamaño de las células es limitado

Aunque su tamaño varía mucho, la mayor parte de las células son microscópicas. Por lo tanto, requieren unidades muy pequeñas para medir a las células y sus estructuras internas. La unidad básica de medición lineal en el sistema métrico es el metro. El milímetro (mm) es un milésimo (1/1 000) de metro. La unidad más conveniente para medir las células es el micrómetro o micra (μm). Este equivale a un millonésimo (1/1 000 000) de metro o un milésimo (1/1 000) de milímetro, de modo que es imperceptible a simple vista. Aunque a muchas personas les resultaría difícil pensar en unidades demasiado pequeñas para ser observables a simple vista, tiene utilidad recordar que la relación del micrómetro con el milímetro es la misma que este último tiene con el metro. Por pequeño que sea, el micrómetro es demasiado grande para medir muchas estructuras subcelulares. Para tales fines, se utiliza el nanómetro (nm), que equivale a un milmillonésimo (1/1 000 000 000) de metro o un milésimo (1/1 000) de micrómetro. A fin de situar mentalmente al lector en el mundo de los nanómetros, hagamos una transición ya familiar. **Así como un milímetro es un milésimo de metro, un micrómetro es un milésimo de milímetro, y un nanómetro es un milésimo de micrómetro.**

Un buen microscopio óptico (o "de luz") permite ver muchos tipos de células bacterianas, además de que algunas células animales especializadas son suficientemente grandes para ser apreciables a simple vista. Por ejemplo, el óvulo tiene casi 130 μm de diámetro, o sea casi el tamaño del punto con que termina esta oración. Aunque las células más grandes son los huevos de aves, resultan atípicas porque tanto la yema como la "clara" consisten en reservas alimenticias. La parte funcional de la célula es una masa microscópica situada en la superficie de la yema.

Las formas y los tamaños de las células se relacionan con las funciones que llevan a cabo. Algunos tipos celulares, como amibas y leucocitos, pueden

cambiar de forma al desplazarse. Los espermatozoides tienen largas colas a manera de látigo, llamadas flagelos, para la locomoción. Las células nerviosas tienen prolongaciones largas y delgadas, que les permiten transmitir impulsos a grandes distancias. En el cuerpo humano, estas prolongaciones llegan a tener hasta 1 m de longitud. Otras células, como las epiteliales, son casi rectangulares y están dispuestas una encima de otra, de manera muy semejante a los ladrillos en una construcción para formar estructuras laminares.

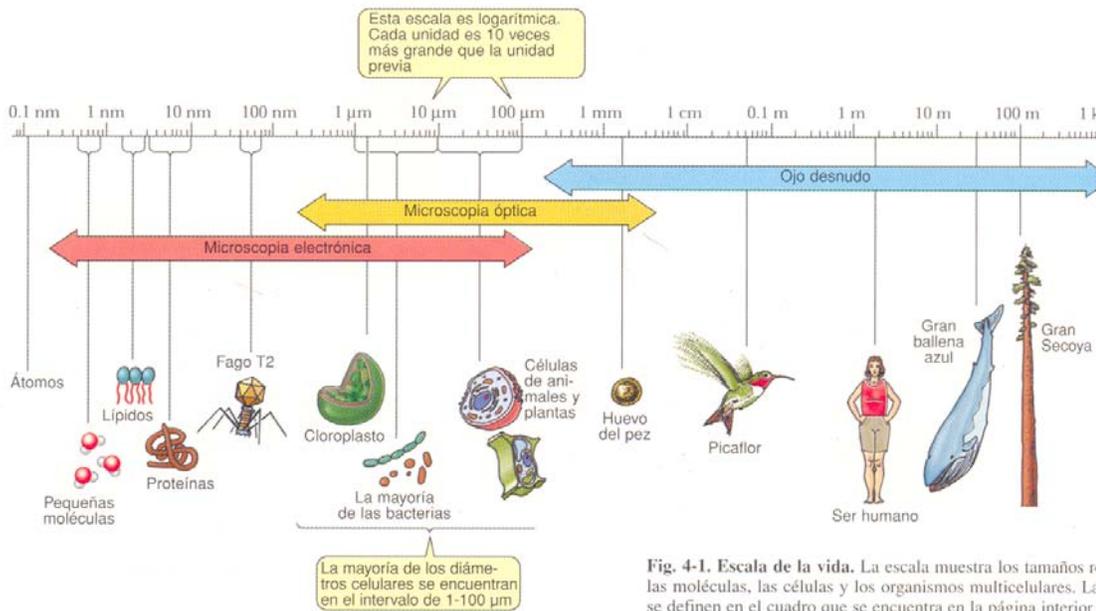


Fig. 4-1. Escala de la vida. La escala muestra los tamaños de las moléculas, las células y los organismos multicelulares. La se definen en el cuadro que se encuentra en la página interior

Tomado de: Vida. La Ciencia de la Biología (2002).

¿Por qué son tan pequeñas la mayoría de las células? Si se considera lo que la célula debe hacer para crecer y sobrevivir, es fácil comprender las razones de su tamaño pequeño. Una célula debe captar alimento y otros materiales a través de su membrana plasmática. Una vez dentro, las moléculas de esta sustancia deben desplazarse a los sitios correctos, donde se convierten en otros compuestos. Además, los productos de desecho generados en las diversas reacciones metabólicas deben salir rápido de la célula, antes de que se acumulen hasta concentraciones tóxicas. Las células son pequeñas, de modo que en ellas las moléculas deben recorrer distancias muy pequeñas, lo que acelera muchas actividades celulares. Además, las moléculas esenciales y los productos de desecho deben cruzar la membrana plasmática, de modo que cuanto mayor sea la superficie de la célula, tanto mayor la rapidez con que la cruza una cantidad dada de moléculas. Esto implica que un factor decisivo como determinante del tamaño celular sea la proporción de su superficie sobre su volumen.

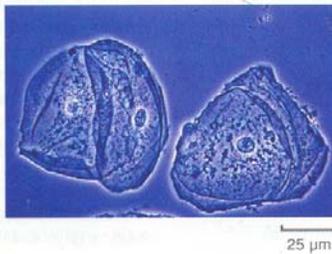
Que el volumen de la célula aumente más que su superficie conforme la célula crece impone un límite superior al tamaño celular. Después de rebasado este límite, el número de moléculas que requeriría no sería transportable hacia ella con la velocidad suficiente para satisfacer sus necesidades. Por supuesto, no todas las

células son esféricas o cuboides. Algunas muy grandes tienen proporción más favorables de superficie sobre volumen debido a su tamaño.

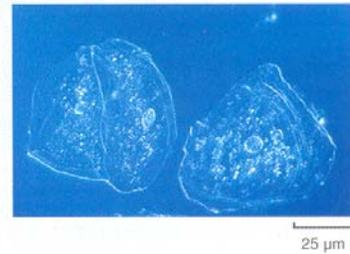
Gran parte de la variación en la forma celular constituye una manera distinta de aumentar la razón de superficie sobre volumen. Por ejemplo, algunas células, como las epiteliales que se ilustran en la figura siguiente, tienen prolongaciones digitiformes de la membrana plasmática, llamadas *microvellosidades*, que aumentan mucho la superficie usada para absorber nutrientes.



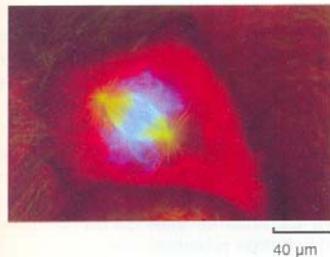
En la **microscopia de campo brillante**, la luz pasa directamente a través de las células. A menos que estén presentes pigmentos naturales, existe poco contraste y los detalles no se distinguen



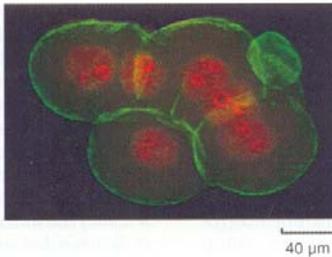
En la **microscopia de contraste de fase**, el contraste en la imagen se incrementa porque destaca las diferencias en los índices de refracción (la capacidad para doblar la luz). De esta manera aumenta las regiones claras y oscuras en la célula



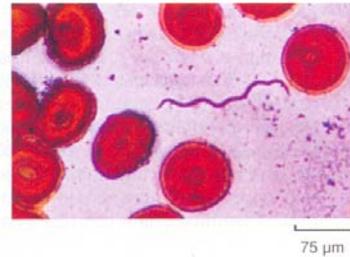
La **microscopia diferencial de interferencia-contraste** (microscopia óptica de Nomarski) utiliza dos rayos de luz polarizada. Las imágenes combinadas parecen como si la célula estuviera dando sombra hacia un lado



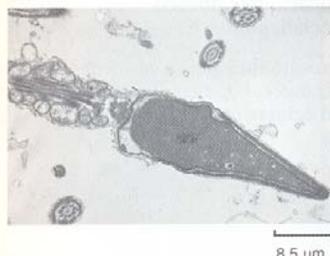
Microscopia de fluorescencia, una sustancia natural en la célula o un colorante fluorescente que se fija a un material celular específico es estimulado por un rayo de luz, y la luz fluorescente de mayor longitud de onda se observa como si viniera directamente desde el colorante



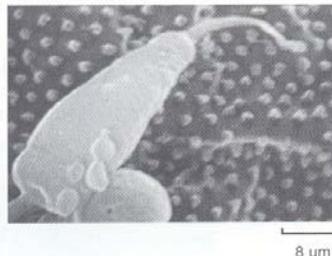
Microscopia confocal utiliza materiales fluorescentes pero agrega un sistema de enfoque tanto de la luz estimulante como de la emitida de modo que se ve un solo plano a través de la célula. El resultado es una imagen en dos dimensiones más nítida que la que se obtiene con la microscopia de fluorescencia estándar



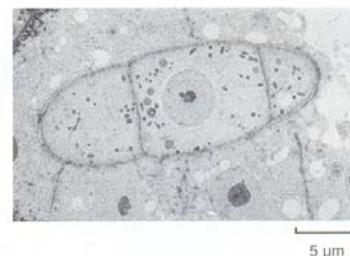
En la **microscopia de campo brillante coloreado**, un colorante agregado a las células preservadas aumenta el contraste y revela detalles que no se ven de otra manera. Los colorantes difieren mucho en su química y en su capacidad de fijarse a materiales celulares, de modo que existen muchas alternativas posibles



Microscopia electrónica de transmisión (MET), un rayo de electrones se enfoca en el objeto por medio de magnetos. Los objetos aparecen más oscuros si absorben electrones. Si los electrones pasan de largo, son detectados sobre una pantalla fluorescente

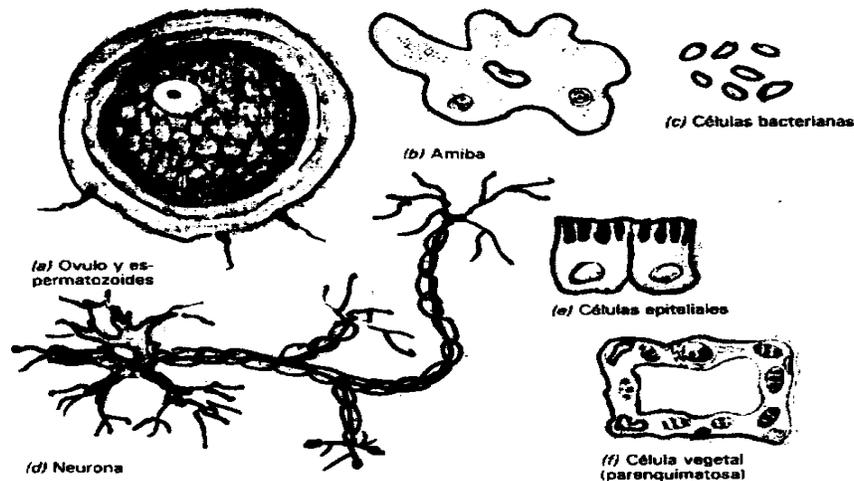


Microscopia electrónica de barrido (MEB) dirige los electrones a la superficie de la muestra, donde causan que otros electrones sean emitidos. Estos electrones son visualizados en una pantalla. Se puede visualizar la superficie tridimensional del objeto



Microscopia crioelectrónica utiliza rápidamente muestras congeladas para reducir aberraciones que se ven cuando las muestras son tratadas químicamente. El análisis por computadora sobre las gruesas secciones puede reconstruir una muestra en tres dimensiones

Tomado de: Vida. La Ciencia de la Biología (2002).



La forma y el tamaño de las células se relacionan con las funciones de éstas.

Las células que se ilustran aquí no están a escala. (a) Óvulo y espermatozoide. Los óvulos se cuentan entre las células más grandes, en cambio los espermatozoides son comparativamente pequeños. Nótese la larga cola (flagelo) que utiliza el espermatozoide para la locomoción. Mediante sacudidas del flagelo, el espermatozoide se mueve hacia el óvulo. (b) La amiba cambia su forma al moverse de un sitio a otro. (c) Las células bacterianas son pequeñas, lo que les permite crecer y dividirse con rapidez. (d) Las células nerviosas o neuronas se especializan en la transmisión de mensajes de una parte corporal a otra. (e) Las células epiteliales se unen y forman tejidos que recubren superficies corporales y revisten cavidades corporales internas. (f) Gran parte del volumen de los órganos de muchas plantas jóvenes consiste en células parenquimatosas.

La membrana plasmática.

La estructura de la membrana plasmática no es aún bien conocida por ser demasiado delgada para poder obtener imágenes concluyentes. Con el microscopio electrónico se observa su disposición en bicapa. Efectivamente, la membrana plasmática estaría constituida por una doble lámina de fosfolípidos con su parte hidrófoba (cadenas de los ácidos grasos) dirigida hacia el interior, recubierta, externa e internamente, por una capa de proteínas, un grosor total de unos 7,5-10 nm. Sin embargo, como esta estructura no permite explicar el carácter selectivo de la permeabilidad de las membranas, se admite un modelo de membrana denominado *de mosaico fluido*, que supone la existencia de poros que estarían ocupados por proteínas. Más que formando dos capas uniformes, las proteínas estarían distribuidas en el seno de la capa lipídica, y algunas de ellas se extenderían hasta una de las dos superficies, de modo que podrían actuar como poros y dejar pasar, de forma activa o pasiva, las sustancias.

El modelo actual de membrana postula que, si bien tiene una estructura ordenada, es de naturaleza fluida. Por otro lado, desde los años cincuenta se

admite el concepto de *membrana unitaria*, es decir, que todas las membranas celulares —la plasmática, pero también la de los diferentes orgánulos— tienen una estructura análoga.

La membrana plasmática está recubierta externamente por una *pared celular*, lo mismo en las células vegetales (celulosa) como en las bacterias (mureína). En las células animales existe el *glucocáliz*, conjunto de glicoproteínas y glicolípidos formado por la conjugación con pequeños glúcidos de muchas proteínas y algunos lípidos de la cara externa de la membrana. En este glucocáliz es donde parece residir los fenómenos de reconocimiento celular.

El transporte a través de la membrana plasmática

La célula controla, de forma específica, la composición de su medio interno. La membrana plasmática se encarga de regular el intercambio de sustancias entre el interior y el exterior de la célula a través de cuatro procedimientos básicos:

Difusión pasiva: algunas sustancias penetran libremente a través de la membrana si se encuentran más concentradas en el exterior celular que en el interior (difusión a favor del gradiente), entre ellas, muchos lípidos; gases, como el O₂ y el CO₂; agua y urea; y numerosos iones inorgánicos.

Difusión facilitada: se trata, también, de una difusión a favor del gradiente que, siendo pasiva, necesita la ayuda (hacia el exterior), puede actuar en presencia de *transportadores*, moléculas de la membrana que se unen temporalmente con las moléculas a pasar, de forma análoga a la unión de enzima – sustrato. Muchas moléculas hidrófilas, como la glucosa o los aminoácidos, pasan la membrana de esta forma.

Transporte activo: este procedimiento ocasiona dispendio de energía, aportada, en general, en forma de ATP. Es independiente del gradiente de concentración, e incluso, como en el caso de la denominada *bomba de sodio* (expulsión de sodio continuada hacia el exterior), puede actuar en contra de gradientes de concentración elevada.

El ingreso o captación de moléculas o partículas, generalmente grandes, hacia el interior del citoplasma, donde quedan incluidas en el seno de una vacuola limitada por una membrana plasmática. Cuando estas vacuolas son pequeñas, se habla de *pinocitosis*; si son más grandes, se trata de *fagocitosis*.

Comparación de las células procariontes y eucariontes

Tomado de: Biología de Villé (1998).

Características	Células Procarionte	Células Eucariontes
Tamaño celular	La mayoría pequeñas (1-10 μm)	La mayoría grandes (10-100 μm)
Sistema genético	DNA con proteínas no histonas: cromosoma simple, circular, en un nucleoide no rodeado por membrana.	DNA complejo, con proteínas histonas formando cromosomas complejos en el interior de un núcleo rodeado por membranas.
División celular	Directa, por división binaria o gemación: no hay mitosis.	Alguna forma de mitosis; en muchas hay centriolos se forma un huso mitótico
Sistema sexual	Ausente en la mayoría; si existe, está muy modificado.	Presente en la mayoría; progenitores masculino y femenino; hay fusión de gametos.
Nutrición	Casi siempre por absorción: algunas son fotosintéticas.	Absorción e ingestión; algunos son fotosintéticas.
Metabolismo energético	Faltan las mitocondrias; poseen enzimas oxidativas adheridas a la membrana celular, pero no se encuentran formando grupos separados; gran variedad de rutas metabólicas.	Poseen mitocondrias; las enzimas oxidativas están agrupadas en el interior de las mitocondrias: se sigue una ruta metabólica oxidativa bastante uniforme.
Movimientos intracelulares	No los hay.	Corrientes citoplasmáticas; fagocitosis, pinocitosis.
Flagelos/cilios	Sin, el modelo de microtúbulos "9+2".	Con el modelo de microtúbulos "9+2".
Pared celular	Con cadenas de disacáridos unidas a péptidos.	Cuando existe, sin disacáridos unidos a péptidos.

Estructuras de las células eucarióticas y sus funciones

Tomado de: Biología de Villé (1998).

Estructura	Descripción	Función
Núcleo celular		
Núcleo	Estructura grande rodeada por una membrana doble; contiene nucleólos y cromosomas	La información contenida en el ADN se transcribe en la síntesis de ARN; especifica proteínas celulares.
Nucleólo	Cuerpo granular en el núcleo, que consiste en RNA y proteínas	Sitio de síntesis del ARN ribosómico y de ensamble de sub-unidades ribosómicas.
Cromosomas	Compuesto de un complejo de DNA y proteínas llamado cromatina; visible en la forma de estructuras cilíndricas cuando la célula se divide.	Contiene genes, que son las unidades de información hereditaria que rigen la estructura y actividades celulares.

Organelos citoplasmáticos

Membrana Plasmática	Membrana que limita a las células vivas.	Rodea el contenido celular; regula el movimiento de materiales hacia fuera y dentro de la célula; ayuda a conservar la forma celular y se comunica con otras células (también presente en procariotes).
Retículo Endoplasmático	Red de membranas internas que se extienden en el citoplasma	Sitio de síntesis de los lípidos y muchas proteínas de las membranas, así como origen de vesículas de transporte intracelular que contienen proteínas que serán secretadas.
Liso	Carece de ribosomas en su superficie externa	Sitio de biosíntesis de lípidos y detoxificación de medicamentos
Rugoso	Ribosomas adheridos a su superficie externa.	Síntesis de muchas proteínas destinadas para la secreción o la incorporación a membranas

Continuación.

Estructura	Descripción	Función
Ribosomas	Gránulos compuestos de ARN y proteínas; algunos adheridos al ER, y otros, libres en el citosol	Síntesis de polipéptidos en procariones y eucariones
Complejo de Golgi	Pila de sacos membranosos aplanados	Modificación de proteínas, empaque de proteínas secretadas y clasificación de otras proteínas que se distribuyen a vacuolas u otros organelos
Lisosomas	Sacos membranosos (en animales)	Contienen enzimas que desdoblan materiales ingeridos, secreciones y desechos celulares.
Vacuolas	Sacos membranosos, principalmente en plantas, hongos y algas.	Transporte y almacenamiento de materiales, desecho y agua.
Microcuerpos (p. ej. Peroxisomas)	Sacos membranosos que contienen diversas enzimas	Sitios de muchas reacciones metabólicas.
Mitocondrias	Sacos consistentes en dos membranas, de las cuales la interna se pliega para formar crestas y contiene una matriz.	Sitio de muchas reacciones de la respiración celular, transformación de la energía de glucosa o lípidos en energía almacenada en el ATP.
Plastidios (p. ej. Cloroplastos)	Estructura de membrana doble que envuelve a las membranas de tilacoides internas; los cloroplastos contienen clorofila en las membranas tilacoides.	La clorofila capta la energía luminosa; se forma ATP y otros compuestos de alto contenido de energía, que se utilizan para convertir el dióxido de carbono en glucosa.
Citoesqueleto Microtúbulos	Tubos huecos compuestos de sub-unidades de la proteína tubulina.	Sostén estructural; participan en el movimiento de organelos y la división celular; componentes de cilios, flagelos, centriolos, cuerpos basales.

Continuación.

Estructura	Descripción	Función
Microfilamentos	Estructuras sólidas a manera de bastón consistentes en la proteína actina.	Sostén estructural; participan en el movimiento de la célula y sus organelos y en la división celular
Centríolos	Pares de cilindros huecos localizados Ccerca del centro de la célula; cada centríolo consiste en nueve tripletes de microtúbulos (estructura 9x3)	El huso mitótico se forma entre los centríolos durante la división de células animales; puede fijar y organizar la formación de microtúbulos en células animales; ausente en la mayoría de las plantas.
Cilios	Proyecciones relativamente cortas, que se extienden desde la superficie de la célula cubiertas por la membrana plasmática; se componen de dos microtúbulos centrales y nueve periféricos (estructura 9 + 2).	Movimientos de algunos organismos unicelulares; se utiliza para mover materiales en la superficie de algunos tejidos.
Flagelos	Proyecciones largas compuestas de dos microtúbulos centrales y nueve periféricos (estructura 9 + 2) que se extienden desde la superficie de la célula y están cubiertas por membrana plasmática.	Locomoción celular de espermatozoides y algunos eucariotes unicelulares.

Actividad 3.

- a) Lee el material presentado en este contenido e investiga palabras desconocidas.
- b) Responda las siguientes preguntas que te sirvan de ayuda para la discusión con el grupo en el momento de encuentro con el facilitador/ra.
 - Distinga entre los siguientes términos: membrana celular/pared celular; núcleo/nucléolo; retículo endoplasmático liso/retículo endoplasmático rugoso; lisosomas/peroxisomas; cloroplastos/mitocondrias; cilios/flagelos; cuerpo basal/centríolo.
 - ¿Qué diferencia encuentra usted entre las células procariotas y células eucariotas?

- Explique las funciones de cada una de las siguientes estructuras: ribosomas, retículo endoplasmático, vesículas y complejos de Golgi. ¿Cómo es su interacción en la síntesis y envío del nuevo material de membrana y en la exportación de proteínas por la célula?
- Basándose en lo que usted sabe acerca de las funciones de cada una de las estructuras de las células ¿Qué componentes esperaría usted que fuesen los más destacados en cada uno de los siguientes tipos celulares: células musculares, espermatozoides, células de las hojas verdes, glóbulos rojos, glóbulos blancos?
- ¿Qué es lo que limita el paso de agua y de otras moléculas polares e iones a través de la membrana celular? ¿De qué manera esas moléculas entran a y salen de la célula? Describa cuatro rutas posibles.
- Mencione tres diferencias entre el transporte activo y la difusión simple. ¿De qué manera el transporte activo difiere de la difusión facilitada?

Actividad 4.

Elabora una maqueta, dibujo o representación comparativa de una célula animal y una célula vegetal con sus partes para explicarlo al grupo.

Actividad 5.

Elabora un resumen de manera esquemática del contenido estudiado.

Actividad Previa. Durante la lectura el estudiante:

- Trata de generar imágenes acerca de lo que lees.
- Ocasionalmente elabora un resumen de lo leído
- Trata de responder las preguntas que te planteastes antes de leer.
- Determina si tus predicciones fueron correcta.

Grupos Biológicos que conforman la vida

La división del mundo viviente en reino animal y vegetal, fue considerada insuficiente a partir del descubrimiento de organismos muy pequeños y/o de organización celular muy simple. Esto llevó a Haeckel a proponer en 1886 el establecimiento de un tercer reino, el de los protozoos. Este aparecía como una categoría residual de composición heterogénea y con límites no claramente precisados, de suerte que el término “protozoos” no era uniformemente utilizado.

Si bien se advertían diferencias importantes entre los organismos pluricelulares evolucionados de naturaleza animal (metazoarios), y vegetal (metafitos), éstas se hacían -y aún hoy lo son- más confusas a medida que se consideraban las formas vivientes más simples o primitivas, sobretodo los organismos unicelulares. Se incluía, dentro de los protozoos a los organismos vivientes unicelulares de afinidad animal (protozoarios) o de afinidad vegetal

(protofitas). Se los clasificaba en: “protozoos inferiores” (procariotas) por oposición a los “protozoos superiores” de células eucariotas. Finalmente, se integraba en el reino de los protozoos (superiores) ciertos tipos de seres vivos pluricelulares o multicelulares, los hongos. Su pertenencia al reino de los procariotas se justificaba por la ausencia de especialización funcional de sus células que son todas equivalentes dentro del organismo.

Hoy la clasificación alude a los ya mencionados reinos: Monera, Protista, Hongos, Vegetales y Animales, cuyas particularidades celulares se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Particulares de los Reinos biológicos.

REINOS	MONERA	PROTISTA	HONGOS	VEGETAL	ANIMAL
Tipo celular	procariotas	eucariotas	eucariotas	eucariotas	eucariotas
Envoltura nuclear	ausente	presente	presente	presente	presente
Mitocondrias	ausente	presente	presente	presente	presente
Cloroplastos	ausente (membrana fotosintética en algunas formas)	presente (en algunas formas)	ausente	presente	ausente
Pared celular	no celulósica	presente en algunas formas	quitina y otros no celulósicos	celulósica	ausente
Medios de recombinación genética	conjugación, transducción, transformación o ninguna	conjugación, fecundación (singamia o meiosis) o ninguna	fecundación y meiosis, dicariosis o ninguna	fecundación y meiosis	fecundación y meiosis
Nutrición	autótrofa o heterótrofa	fotosintética o heterótrofa	heterótrofa por absorción	fotosintética	heterótrofa por ingestión
Movilidad	flagelos, deslizantes o no móviles	flagelos, cilias, ameboide	no móviles	no móviles (algunos casos ciliados)	contractil, flagelados y ciliados
Celularidad	unicelular	uni- y pluricelular	pluricelular	pluricelular	pluricelular

Particularidades de los reinos Monera, Protista y Hongos.

El reino Monera está constituido por organismos unicelulares procariotas, por lo que las reglas mencionadas con relación a esa célula con anterioridad valen aquí para el organismo entero.

Varios procariotas y protistas unicelulares eucariotes no poseen un estadio sexual para la reproducción, pero existen fenómenos parasexuales que pueden provocar una cierta recombinación del ADN mediante la transferencia de parte del material genético de una célula donante a una receptora; se distinguen tres formas:

- la **conjugación**: es la transferencia de ADN (ligado a la presencia de un factor F, de fertilidad, en el ADN de la célula donante bajo la forma de plásmido) por contacto directo entre las células;
- la **transducción**: es la transferencia de ADN por los bacteriófagos que, luego de la primera infección, llevan una parte del ADN de la bacteria infectada que inyectarán en otra en la otra bacteria;
- la **transformación**: es la transferencia de ADN libre (liberado por extravío de ADN de la célula donante) sin contacto celular o intermediario viral.

En los individuos del reino Monera la transferencia genética existe normalmente sólo entre las células de la misma especie y su variación genética natural resulta pues de la mutación y de los fenómenos parasexuales.

Algunas algas del reino Protista tienen un ciclo de vida conocido como alternación de generaciones, en el cual una fase diploide (los gametos haploides se fusionan para formar el cigoto o esporofito diploide) alterna con una fase haploide (el esporofito produce esporas por división meiótica que pueden producir organismos adultos sin combinarse con otra célula). Los mohos de este reino (muchos de los cuales son cenocíticos durante su estadio no reproductivo) pueden reproducirse por esporas (por amputación de pequeños fragmentos citoplásmicos) o sexualmente.

Los organismos del reino de los Hongos están compuestos por masas filamentosas llamadas hifas, cuyas paredes son de quitina, y son heterótrofos. Se reproducen a través de esporas sexuales y asexuales (formadas en los esporangios). El ciclo sexual (en los ascomicetes y basidiocetes) comienza por la fusión de hifas de diferentes cepas de apareamiento; en algunos casos los núcleos de las hifas forman pares (dicariones) que se dividen sincrónicamente hasta la fusión y la consecuente meiosis. Los deuterocetes no tienen ciclo sexual conocido.

Adicionalmente, los Hongos participan de dos tipos de simbiosis: los líquenes y las micorrizas:

- Los líquenes son combinaciones de hongos y algas verdes o cianobacterias y se diferencian, estructural y fisiológicamente, de ambos organismos originantes en su vida independiente. En esta relación el hongo encierra células fotosintéticas y depende de ellas para vivir.
- Las micorrizas, o “raíces-hongos”, son asociaciones de hongos que habitan el suelo y raíces de plantas; esta relación facilita a la planta la captación de minerales y al hongo, moléculas orgánicas.

El cultivo de hongos es un perfecto ejemplo de bioconversión eficaz. Desprovistos de clorofila los hongos producen enzimas que les permiten alimentarse de las sustancias orgánicas de los sustratos donde se desarrollan y lo que queda puede ser usado como forraje o abono; por lo demás, su metabolismo produce valiosas sustancias capaces de reducir tumores, de fortalecer el sistema inmunitario y disminuir la tensión arterial y la tasa de colesterol.

Particulares de los reinos Vegetal y Animal.

En el reino vegetal -así como en el animal-, el material viviente fundamental es el protoplasma (células eucariotes) ya analizado: se observan los mismos "orgánulos" auto replicables (cloroplastos, en el caso de las plantas), las mismas estructuras citoplasmáticas, las mismas relaciones en todos los elementos, como también en consecuencia, una identidad de funcionamiento.

Las diferencias entre los dos reinos significan, por lo tanto, que los animales y los vegetales han edificado, a partir de un protoplasma -estructural y funcionalmente- idéntico, organismos siguiendo dos modalidades opuestas. La base biológica más correcta para diferenciarlos radica en considerar sus metabolismos.

En este aspecto, los vegetales pueden ser clasificados como autótrofos, es decir organismos capaces de utilizar compuestos inorgánicos simples para transformarlos en compuestos orgánicos complejos. Por el contrario, los animales se consideran organismos heterótrofos, debido a que para realizar su actividad metabólica necesitan sustancias orgánicas más o menos complejas, que después transforma de diverso modo y a través de ciclos especiales.

Las células diferenciadas de estos organismos cumplen funciones específicas. En las plantas, esta especialización es reversible para muchos tipos celulares, lo que puede llevar hasta la obtención de un organismo completo a partir de piezas de tejido o aún de una célula (esta característica es conocida como la totipotencia de la célula vegetal). Por el contrario, la especialización de las células animales es normalmente irreversible, sobretodo, en los animales superiores. La capacidad de regeneración parcial existe en los unicelulares o pluricelulares primitivos (v.gr., las esponjas) en los que las células son muy poco especializadas.

La especialización de las células animales involucra a menudo una diferenciación entre las células somáticas y las reproductivas, mucho menos numerosas: las primeras mueren luego de cierto tiempo, mientras que las últimas son potencialmente inmortales por vía de reproducción. Las células vegetales guardan muy a menudo su carácter embrionario totipotente y pueden diferenciarse, según sus necesidades, en células somáticas o reproductivas. En casos extremos, las células somáticas pueden aún rediferenciarse en células reproductivas.

La célula vegetal -como toda otra- contiene la información necesaria para el cumplimiento de sus funciones metabólicas y reproductivas. Pero la diferenciación de las células vegetales es más tardía y a menudo reversible a causa del carácter totipotente de la mayoría de las células. No existen estirpes de células reproductivas, y la diferenciación de los órganos reproductores y de las células sexuales se realiza a partir de células vegetales banales (tal es el caso de los vegetales inferiores) o a partir de tejidos permanentes no diferenciados (los

meristenios de los vegetales superiores) que también participan en el crecimiento vegetal.

En el **reino Vegetal** puede darse la reproducción sexual y asexual o multiplicación vegetal:

En la reproducción sexual en las plantas, los gametos masculinos y femeninos son producidos por un mismo individuo (especies monoicas) o por dos individuos diferentes (especies con sexos separados o dioicos). Estas situaciones se parecen a aquellas encontradas en algunos animales hermafroditas, pero en el caso de las plantas, la distribución de sexos y por ende su determinismo, se complica por la alternación de generaciones y por el hecho de que la sexualización puede afectar a una u otra de ellas.

La reproducción sexual, se parece a la de los animales pero tienen características diferenciales: los animales son generalmente diploides, esta situación es rara en el reino vegetal, donde los individuos son en general haploides, o bien existe alternación de generaciones heteromórficas (haploides y diploides). La fusión de los gametos implica el desplazamiento de por lo menos uno de ellos (oogamia), pudiendo establecerse una relación entre el modo de desplazamiento de los gametos y la naturaleza del medio en el que viven las plantas: medio acuático o medio terrestre (pues, contrariamente a lo que ocurre con los animales, las plantas no pueden desplazarse). Y aún en un mismo medio determinado, los modos de fecundación son diferentes.

El ciclo normal de un vegetal va de la germinación de una semilla a la producción de ellas, pasando por el desarrollo de una planta que tendrá flores que contendrán órganos reproductores masculinos y/o femeninos.

En ciertos casos, la fecundación puede tener lugar entre las partes masculinas y femeninas en el seno de una misma flor o entre el polen y los óvulos producidos por las diferentes flores pero del mismo individuo, o puede que ella no pueda ser concretada más que entre sexos opuestos de distintos individuos.

Cada uno de estos mecanismos es más o menos estricto y, por ende, puede constituir entre las plantas un sistema obligatorio o simplemente preferencial. Las plantas autogámicas son muy homogéneas y se reproducen de año en año con todas las características propias de la variedad; las plantas alógamas son esencialmente variables. La autofecundación, reproducción uniparental, está prohibida entre las plantas alógamas por la separación de los sexos, y aún más, en ciertas especies bisexuales un mecanismo fisiológico se opone a las posibilidades de autofecundación.

Existe endogamia cuando un grupo desciende de uno o muy pocos progenitores y el contacto reproductivo sólo se realiza entre los integrantes del grupo. Los mecanismos naturales tienden a relegar a la endogamia, y si se le impone a una planta alógama un régimen endogámico, se debe tener en claro que el producto de esta unión forzada será menos vigoroso y menos fecundo.

La multiplicación vegetativa (o asexuada) es frecuente en los vegetales inferiores, más que en los superiores. Los modos de multiplicación están muy diversificados, por ejemplo por fragmentación del individuo luego de la cópula natural, por la formación de células o de grupos de células, de órganos o de grupos de órganos más o menos diferenciados que se separan de la planta de manera natural.

Existen dos sistemas de reproducción por vía vegetativa: por **rizomas** o estolones; y por **aproximación** es un modo de reproducción asexuado particular que se realiza a través de semillas, pero en este caso, estas semillas asexuadas son en realidad óvulos que llegaron a la maduración sin que tuvieran una fecundación normal, estas plantas se conocen como apomicticias.

La multiplicación vegetativa conserva toda la información genética del vegetal de base. Pero este genotipo idéntico permite el funcionamiento y el crecimiento de plantas morfológicamente distintas. Muchas plantas económicamente importantes son estériles y sólo se propagan vegetativamente (v.gr., el ananá, la caña de azúcar, el banano, etc.).

Finalmente, existe un modo de reproducción que puede ser considerado como reproducción asexuada: la partenogénesis, es decir el desarrollo de un nuevo individuo a partir de un óvulo no fecundado. Este tipo siempre produce (en aquellas especies donde el espermatozoide es el que determina el sexo, recuérdese lo dicho para los insectos himenópteros) descendencia femenina. La partenogénesis carece de la ventaja del sistema de apoyo parental que proporciona la multiplicación asexual típica, pero contrarresta ello con las posibilidades de un mayor número de descendientes y habitualmente una mayor dispersión de la progenie.

En el **reino Animal**, las células poseen la información genética para todo el organismo pluricelular. La mayoría de estas células están especializadas, fisiológicamente y morfológicamente diferenciadas; ellas constituyen los tejidos y los órganos que el animal necesita para sobrevivir y reproducirse; no obstante muchas (las sexuales, entre ellas) no cumplirán totalmente su función hasta que el animal llegue a la edad adulta.

Por efecto de su especialización, las células somáticas han perdido sus potencialidades morfogenéticas. Para reproducirse, el animal tiene necesidad de células que permanezcan totipotentes, capaces de dar nacimiento a un nuevo individuo, ellas son las células reproductivas.

Los **animales** disponen de dos procesos de reproducción y de propagación:

- la reproducción asexual: un fragmento pluricelular (formado por células blastogénicas) del animal padre se aísla fisiológicamente del mismo, y luego se separa. Este blastozoide es el origen del nuevo individuo. A menudo, los individuos hijos permanecen atados al animal de origen y

producen entonces una colonia, ejemplos de este tipo se encuentran entre los animales inferiores.

Entre los animales también existe el modo de reproducción partenogénesis, es decir el desarrollo de un nuevo individuo a partir de un óvulo no fecundado. Este tipo siempre produce descendencia femenina (en aquellas especies donde el espermatozoide es el que determina el sexo), aunque más común entre los animales de las escalas inferiores también se han encontrado ejemplos entre peces, ranas y lagartos. Este sistema se da asimismo entre las especies que alternan los ciclos de reproducción asexual típica y la sexual (v.gr., los dípteros Miastar).

- la: reproducción sexual: dos células germinales diferentes dependiendo del sexo], el gameto masculino (espermatozoide) y el gameto femenino (óvulo) se fusionan (fecundación) para producir un huevo que será el origen del nuevo individuo (animales superiores)

El huevo fecundado es una célula única, a menudo de gran dimensión, con un núcleo digamético, es decir formado por la unión de los núcleos de los gametos (células reproductivas), con un citoplasma que encierra reservas más o menos importantes. La fecundación es seguida por la segmentación, que va a partir al huevo indiviso y a crear una unidad pluricelular, o blástula, en la cual la morfología no será aparente hasta un estadio posterior, el de la gastrulación. Se considera generalmente que la segmentación termina cuando el embrión comienza a crecer.

El desarrollo del embrión animal está determinado por la acción de factores citoplasmáticos maternos así como también otras sustancias que intervienen en la diferenciación tisular y la formación de patrones, causando cambios en la expresión de genes específicos en los núcleos de las células embrionarias que ellos afectan. Uno de esos conjuntos distintos de genes son conocidos como genes homeóticos y regulan el crecimiento y la división celular, son los responsables del control genético del desarrollo.

Más de una docena de estos genes contienen una secuencia común de ADN de 180 nucleótidos; esta secuencia es conocida como el dominio homeo y es igual en todo el reino Animal, cuyos organismos exhiben un patrón segmentado en alguna etapa de su desarrollo. La cadena polipéptica dictada por la secuencia de nucleótidos del dominio homeo contiene muchos aminoácidos básicos, sugiriendo que puede funcionar como molécula reguladora que se une al ADN alternando el curso de la expresión génica. Estos descubrimientos evidencian que ciertos “genes maestros” desempeñan un papel crítico en el desarrollo de la organización y en el patrón corporal de todos los organismos animales (así, el *homo sapiens*)

Cuadro 2. Diferencias entre los Reinos vegetal y animal.

VEGETALES SUPERIORES	ANIMALES SUPERIORES
Organismos sedentarios, fijos sobre un sustrato.	Organismos móviles, se desplazan.

Crecimiento y talla indefinidas	Crecimiento y talla definida.
Coordinación por señales lentas (colonias hidráulicas) (sistema descentralizado).	Propagación rápida de señales.
Sensibilidad, pero reacción retardada.	Sensibilidad y reacción instantáneas.
Sitios de recepción difusos, no especializados.	Órganos de los sentidos localizados, especializados.
Ingestión por absorción de solutos.	Ingestión de elementos sólidos.
Crecimiento o inclinación hacia las fuentes de alimentación.	Desplazamiento de todo el organismo hacia las fuentes alimentarias.
Dispersión y ocupación de territorios nuevos por la propagación de células especializadas, conjunto de células u órganos (esporas, semillas), por medios pasivos (viento, agua, animales)	Dispersión por desplazamiento de los individuos (migración) y hacia puntos dispersos.
Autótrofos. Gran poder de síntesis.	Heterótrofos. Capacidad de síntesis reducida.
Poliploidía generalizada.	Poliploidía reducida.

LA CLASIFICACION UTILITARIA DE PLANTAS MEDICINALES DE PUEBLOS INDIGENAS Y CAMPESINOS: ¿UNA RUTA PARA LAS CIENCIAS NATURALES?

Tomado de: SCIENTIA GUAIANIE 5: 197-215. Caracas (Venezuela).1995
FRANZ X. FAUST

Resumen

El número casi incalculable de especies de plantas en los bosques del Neotrópico justifica la esperanza que entre ellas se encuentren portadores de sustancias medicinales aplicables contra enfermedades que hasta el momento son incurables para la medicina moderna. Pero es la misma diversidad la cual dificulta la búsqueda de tales especies.

En esta situación, se hizo común buscar ayuda entre los que conviven con la flora neotropical desde hace milenios. Se espera de los indígenas una función de guía en el gran jardín de las plantas medicinales. Los proyectos de etnomedicina florecen como las especies de la selva.

Pero en estos estudios se enfrentan dos modelos de interpretación que se basan en axiomas diferentes: El biofarmaceuta busca remedios contra ciertos síndromes, mientras el indígena busca una planta (o mezcla de plantas) única contra el sufrimiento de una persona específica.

Como para el indígena no existen enfermedades universales sino aberraciones en el espíritu vital de una persona, tampoco los ejemplares de una especie de plantas son idénticos. La especie es solo uno de los indicadores de las propiedades curativas. De igual importancia son los sitios de crecimiento, los compañeros vegetales que encuentra en sus alrededores, el momento de la cosecha, la persona que la cosecha y transporta, las plantas que se añaden en la preparación y algunos otros factores.

Únicamente la sensibilidad entrenada del curandero es capaz de evaluar el efecto curativo de cada "individuo" de planta y de cada preparado. El tiene que experimentarla "en carne propia" para sentir sus propiedades.

Los modelos médicos y botánicos de los indígenas y de los científicos occidentales generalmente son incompatibles. Esto limita el éxito en la búsqueda de sustancias curativas a través de estudios etnobotánicos a unos casos esporádicos de buena suerte.

No obstante, merece la farmacología indígena el pleno respeto por prestar a la humanidad una alternativa en la perpetua lucha contra la enfermedad.

Palabras clave: Etnobotánica, Coconuco, Yanacona, campesinos norandinos, Andes colombianos.

En el año 1992 se conmemoró el quinto centenario del contacto del hombre europeo con el Neotrópico. Medio milenio que ha sido marcado tanto por la incomprensión de las condiciones ambientales, como por el mundo cultural propio de las Américas.

Una muestra reciente de ese alto grado de dificultad por captar la verdadera naturaleza de este "Nuevo Mundo", la encontramos en una ponencia de Albrecht Penck (citado por Weischet 1980) presentada en 1924, y en la cual, ya avanzado el siglo XX y pese a ser uno de los geógrafos europeos más lúcidos que hayamos conocido, sostenía la opinión de que los suelos donde crecen los bosques tropicales, podrían alimentar al doble de la población que alimentan los suelos de nuestras regiones de clima templado.

Tal opinión revela, en primer lugar, el profundo desconocimiento que hasta fechas recientes tenían los especialistas acerca de las condiciones ecológicas del Neotrópico. Hoy sabemos que muchos suelos de los bosques tropicales son de una extrema pobreza (Sioli 1957). En segundo lugar, dicha opinión equivale a un tácito desprecio por la población nativa ya que implica la suposición de que estos pueblos no saben ni han sabido nunca hacer uso de las riquezas de su propio medio. En tal sentido, resulta paradójico que desde la época de Colón,

el europeo haya menospreciado las capacidades intelectuales de los amerindios al mismo tiempo que sacaba buen provecho de sus saberes, sobre todo de sus conocimientos sobre las plantas.

En efecto, nadie ignora que las plantas alimenticias cultivadas por los amerindios y llevadas a Europa por los conquistadores han llegado a constituir el componente nutricional básico de la población mundial (Bucher 1968). Pero no solo sus conocimientos sobre los aspectos alimenticios fueron de enorme importancia para toda la humanidad: nadie mejor que los profesionales de las ciencias médicas-farmacéuticas para saber sobre sustancias medicinales descubiertas al analizar el uso dado por los indígenas a determinadas plantas.

Sin embargo, fue sólo a partir de los años 70 que el saber de las etnias indígenas sobre las plantas reivindicó su importancia en la discusión científica y popular (Goodland e Irwin 1975). Ocurría que los bosques tropicales del Nuevo Mundo estaban siendo amenazados por la tala y la quema. Surge entonces el temor de que con ellos, también las plantas que contienen sustancias curativas se pierdan para siempre y peor aún (el problema subsiste hoy), el conocimiento de las sustancias de cuya existencia poco o nada sabemos y mucho menos de sus posibles efectos sobre el organismo humano.

Ante esa situación, otra vez nos acordamos de los indígenas. ¿No será que ellos, quienes desde hace milenios conviven con la flora neotropical, han experimentado ya lo que nosotros ignoramos? (ver Schultes y Raffauf 1990); ¿y no será que ese conocimiento tradicional pudiera ahorrarnos los costos de los análisis químicos de las plantas y de los experimentos médicos a la vez? Al fin la realidad se impuso. Si tenemos en cuenta que la flora neotropical consta de más de 85.000 especies (Whitmore 1993), de verdad dependemos del conocimiento tradicional de los indígenas, ya que analizar planta por planta con los métodos farmacéuticos respectivos, demandaría tantos años que probablemente ya quedaría nada de los bosques tropicales antes de haber concluido el trabajo.

No había entonces otra salida. Debíamos dedicarnos a la investigación sobre el saber indígena de las plantas medicinales. Pero antes de referirnos a este proceso, es necesario aclarar que esos conocimientos han probado ser muy amplios y que en ese sentido hemos subestimado a los nativos.

En efecto, Boom (1987), del Jardín Botánico de Nueva York, se dedicó a la cuantificación del conocimiento sobre plantas alcanzado por grupos indígenas en el oriente de Bolivia, para lo cual desarrolló el siguiente método: delimitó en la selva una franja de mil metros de largo por uno de ancho y anotó lo que sus informantes indígenas le contaban sobre los usos posibles de las plantas que crecían en esa franja. El resultado sorprendió incluso al mismo Boom, quien lo expresó en una simple frase: "los indígenas sí conocen el bosque".

Personalmente ensayamos un método parecido en un bosque de altura en los Andes colombianos con informantes de la etnia Coconuco. En una cuadrícula

de 30 por 10 metros identificaron 44 especies de uso medicinal y en otra de sólo 6 por 8 metros, 18 especies también aplicables medicinalmente (Faust 1989, 1993). Pero ese cúmulo de conocimientos nos dificulta el trabajo debido a nuestros propios procedimientos de investigación, ya que tradicionalmente en los estudios etnobotánicos se recoge toda la información dada para cada una de las plantas reconocidas. Por consiguiente, si tenemos en cuenta que a la enorme cantidad de especies vegetales que existen en los bosques tropicales se le suma la riqueza de información acumulada por el saber indígena para cada una de ellas, dicho método nos parece no sólo costoso sino poco analítico.

Entonces, si queremos separar cuantitativa y cualitativamente una vegetación tan exuberante, debemos reemplazar el procedimiento de unida por unidad por el de agrupaciones según similitudes y disimilitudes. En otras palabras debemos clasificar.

Pero aquí se nos presenta otro problema: EA quién se le debe asignar la tarea de clasificar? ¿Lo hacemos nosotros, los científicos, o dejamos esta labor a los nativos? Si lo hacemos nosotros, nos enfrentamos al hecho de que nuestras categorías clasificatorias no son capaces de captar la información básica dada por los nativos, lo cual implicaría el fracaso de nuestra investigación. Seamos modestos, somos nosotros los que queremos aprender. Entonces dejemos que sean nuestros informantes indígenas quienes nos den sus propias categorías clasificatorias.

Esta reflexión ha llevado a que la clasificación popular forme parte fija de las investigaciones etnológicas, por lo menos desde la publicación del artículo de Austerlitz (1962) "*Linguistic approach to the ethnobotany of South Sahalin*". Las obras maestras en este sentido, fueron desarrolladas por el equipo de Berlin *et al.* (1974), entre los Tzeltales en México. Como punto de partida, ellos se preguntaban ¿qué parentesco formal establecen dichos indígenas entre las plantas? Esos parentescos se hicieron evidentes en la lengua nativa, por cuanto a las especies de plantas muy emparentadas les dan el mismo nombre y las denominan por medio de un adjetivo. Logrado esto, establecieron los árboles genealógicos desarrollados por los Tzeltales para las plantas y los compararon con los de la actual Botánica occidental. El esquema proyectado mostró así los resultados obtenidos por este grupo de investigadores: existía entre ambos una coincidencia de más de 80%. De este modo quedó demostrado que el saber de los nativos sí puede ayudarnos en la investigación de las Ciencias Naturales.

No obstante, y pese a ser ya un paso importante, los resultados de Berlin *et al.* son aún limitados. Sólo nos dicen que el saber botánico de los Tzeltales puede servir a los taxónomos, pero no van más allá de esa reflexión. Sabemos por otra parte que el valor de la taxonomía para los farmacéutas también es limitado, ya que no todas las plantas de una misma familia o de un mismo género tienen la misma bioquímica y que una determinada substancia puede encontrarse en plantas de familias distintas. Se infiere entonces que, para fines farmacéuticos, debe ser más rentable buscar la clasificación por categorías de uso que por categorías de parentesco formal.

Surgen, por lo tanto, las siguientes preguntas: ¿cuáles son las categorías sobre las enfermedades que poseen los indígenas?, ¿cómo analizan ellos la flora de una región para establecer un orden por grupos de plantas que aplican contra uno u otro de estos males?, y por último ¿cómo harán tanto los médicos como los farmacéutas para poder interpretar ese orden?

El presente trabajo recoge nuestra propia experiencia investigativa al respecto, y a través de ella es que podremos darnos cuenta de ese orden particular que es parte esencial de la cultura; y que no podremos entenderlo si no se penetra profundamente en la génesis de los modelos desarrollados por dicha cultura para captar y describir las cosas y los eventos.

Los estudios se desarrollaron principalmente en tres regiones de Colombia (Fig. 1): en primer lugar, al norte de Boyacá, entre los campesinos de los piramos fríos de la Sierra Nevada del Cocuy, de los glaciares hacia abajo; en segundo lugar, en el Tolima, entre los Coyaimas y Natagaimas del valle del Río Magdalena; y posteriormente, en una región de los Andes meridionales llamada *Macizo colombiano*, entre las etnias Coconucos y Yanaconas.

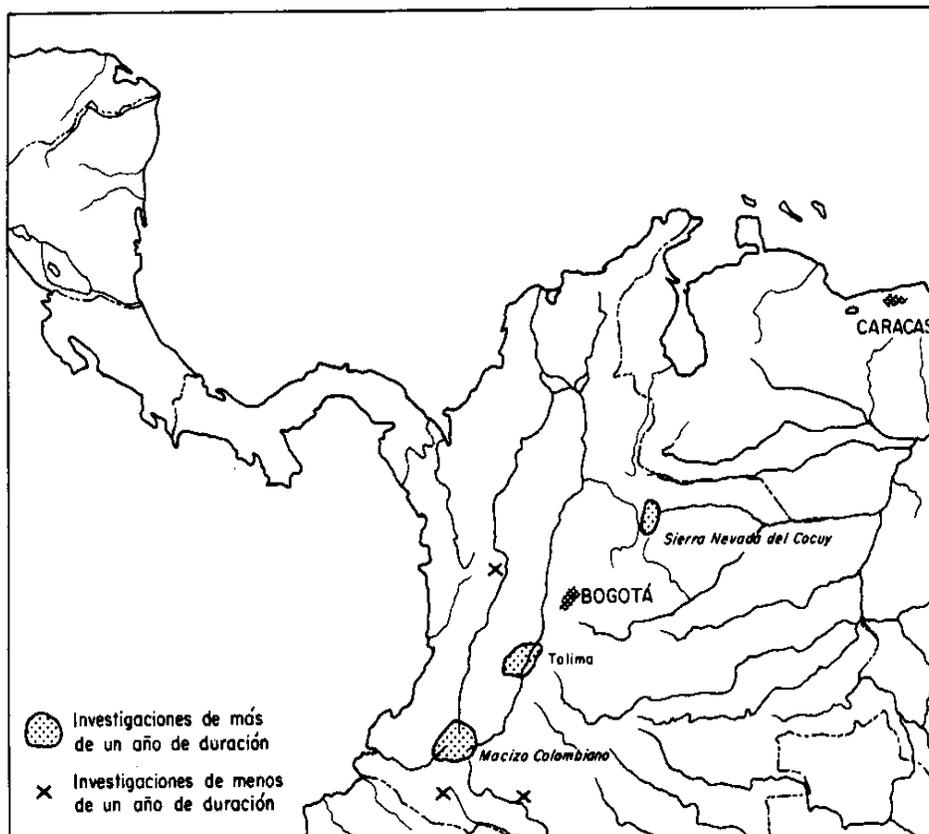


Figura 1: Ubicación de las zonas de estudio de campo.

Nuestra descripción estará basada en lo observado entre los Coconucos y

Yanaconas, sin que esta elección signifique ningún rasgo diferencial en cuanto al tema que nos ocupa, ya que pese a las variaciones locales, lo descrito aquí es casi idéntico a lo que encontramos entre los campesinos de la Sierra Nevada del Cocuy y entre los Coyaimas y Natagaimas. Por consiguiente, lo que presentamos a continuación debe ser visto como parte esencial de la cultura rural norandina en general.

Pasemos entonces a los resultados de estas investigaciones y véamos el por qué de las dificultades que presenta la traducción del orden utilitario establecido por estas culturas, para poder entenderla según los criterios establecidos por las Ciencias Naturales.

Comencemos por el término "planta medicinal". Los Coconucos por ejemplo, a pesar de ser hispanohablantes, no lo utilizan. Ellos hablan de "plantas con propiedades". Este ya es un indicador de que vamos a tener también dificultades con el término medicina en sí.

En efecto, si observamos detenidamente el contexto de las culturas norandinas, podremos afirmar que no existe nada en ellas que pueda ser comparado con lo que nosotros entendemos por medicina. Para empezar, no tienen nada semejante a lo que pudiéramos llamar farmacias, según la acepción del término en español. Las plantas que se venden en los puestos de mercado son en su mayoría de uso ritual, cuya relación con el mantenimiento o la recuperación de la salud es generalmente sólo indirecta. Otras plantas se aplican con fines totalmente opuestos: hacen maleficio para dañar el bienestar del prójimo. Además, venden plantas que sirven, por ejemplo, para proteger a los cultivos de las plagas. Y aunque en medio de ellas también se encuentran las que sirven como remedios botánicos, lo medicinal es sólo un aspecto en relación con el uso de la variedad de plantas que se ofrecen en estos mercados. Por consiguiente, la función de estos puestos de venta de plantas no coincide con la función específica de una farmacia en el mundo occidental.

Algo similar ocurre con los especialistas en el uso de las plantas que son vistas por ellos como "plantas con propiedades especiales". Entre los campesinos de los Andes septentrionales, existen generalmente las siguientes instituciones tradicionales a las que, utilizando nuestro propio lenguaje, podemos llamar médicas: el *sobandero*, especialista en el tratamiento de fracturas y luxaciones; luego, la *partera* y finalmente, como especialista que requiere de muchos años de estudio, está el *curandero*.

Si bien el trabajo de un *sobandero* es muy similar al que realiza un ortopedista de la medicina occidental, no ocurre lo mismo con el de la *partera*, ya que sus funciones van más allá de la ginecología y de la atención del parto. En efecto, muchas de sus prácticas y actitudes pueden ser agrupadas bajo el término de ritual o ceremonial religioso, por lo que el término de especialista "religiosa" la calificaría con más propiedad que el de especialista "médico". En todo caso, su trabajo tiene aspectos significativos para la cultura que no están

implicados en la acepción del término español "partera."

Un error aún mayor que el anterior se plantea con el especialista llamado equivocadamente "curandero" en español, "medicine man" en inglés y en alemán "Medizinmann". El campesino colombiano tiene muchos términos para denominar esta institución: *tegua* es el de uso más extendido, seguido por los de *macuco* y *curaca*, a los que se suma un buen número de términos regionales como *te-eu*, *te-vala*, *jaibana* o *piache*. Pero las organizaciones indígenas modernas fuertemente influenciadas por personas no indígenas, durante los años 70 decidieron introducir el término de "médico tradicional" como contraparte indígena al de "médico facultativo" de la cultura occidental. Sin embargo, médico tradicional es un término que restringe inmerecidamente el significado de lo que realmente es un *tegua* o *macuco* o como quiera que se lo llame según las regiones. De hecho, los *teguas* son mucho más que médicos, son también botánicos, zoólogos, geólogos, hidrólogos, meteorólogos, etc., y además sacerdotes de sus comunidades. Ellos son especialistas en la cosmovisión entera de los campesinos y no únicamente médicos o curanderos, aún cuando curar enfermedades forme parte de sus deberes.

Esta amalgama de conocimientos diversos en el saber de un *tegua*, obedece a las exigencias de una particular conceptualización de qué es la enfermedad. Tanto el *tegua* como su paciente ven en la enfermedad el signo de una alteración en la posición normal de una persona en relación al cosmos, y el curar consiste en hacer que el enfermo recupere su sitio dentro del cosmos social y natural.

Es evidente entonces que en las culturas campesinas no existe un espacio delimitado, reservado a algo que se parezca a nuestro concepto de medicina. Para estas culturas, prevención y curación forman parte de toda actividad cotidiana, desde la selección del sitio para la vivienda hasta el comportamiento en los días de fiesta. Medicina y cosmología constituyen una unidad, y es por esta razón que si no se conoce la cosmovisión de estos pueblos, tampoco podemos entender el orden dado a las plantas que para las Ciencias Naturales merecen el título de medicinales.

A pesar de las múltiples variaciones regionales, locales y aún personales, con las cuales los campesinos mestizos e indígenas norandinos describen el cosmos, todos coinciden en los siguientes aspectos (Fig. 2):

En las profundidades subterráneas se encuentra el agua, llamada por ellos la gran laguna o mar, con frecuencia dividida en dos horizontes: el superior de agua dulce y el inferior de agua salada. Este ámbito acuático donde también hay cuevas secas rocosas, es la morada de los seres del pasado que si salen a la superficie son espíritus.

Allá en las profundidades se genera un proceso dinámico que se expresa en los flujos de agua. A todo sitio terrestre rico en agua, se le ve conectado a lo

subterráneo y por esa razón, poblado de espíritus. El agua en la superficie, es un préstamo del mundo subterráneo.

Según los conceptos campesinos, las aguas suben primordialmente en los nevados, que llenarán su propia cobertura helada, en los cerros de roca muy sólida, en las lagunas de los páramos, así como también en los grandes bosques. Desde allá empiezan las aguas su camino hacia el mar, llamado también el sitio donde descansan las aguas.

Pero este movimiento no es unilineal, no es un simple descenso, ya que también se atribuye a las nubes la capacidad de tomar agua de esos ríos y lagunas, y devolverla a los cerros y nevados. En este movimiento también el arco iris tiene su rol como elevador de aguas y el trueno como el espíritu que otra vez las descarga, precisamente allá donde la tierra tiene la más directa conexión con lo subterráneo. Y dentro de este flujo participan además las plantas, los animales y los hombres.

Podemos decir entonces que la cosmovisión de estos pueblos no es estática sino que está marcada por fluctuaciones en una dinámica altamente dialéctica. Dicha dialéctica se expresa en hechos axiomáticos, como por ejemplo que lo más alto, los nevados, es lo que tiene más íntima relación con lo de más bajo, es decir la gran laguna subterránea. Otro ejemplo sería el de que no sólo hay flujo de agua, sino también de "calor" o "espíritu", dos términos que pueden traducirse como energía o fuerza vital. Por otra parte, mientras el movimiento del agua es lo energético, el agua en si es vista por el campesino como el elemento más "frío", es decir, el que carece de "calor" o "espíritu" propio. Esta fluidez y dialéctica del sistema, ambos aspectos difíciles de entender para el pensamiento unilineal del hombre occidental, reaparecen en los conceptos que tienen estas culturas; acerca del cuerpo en cuanto a su bienestar o malestar y su curación.

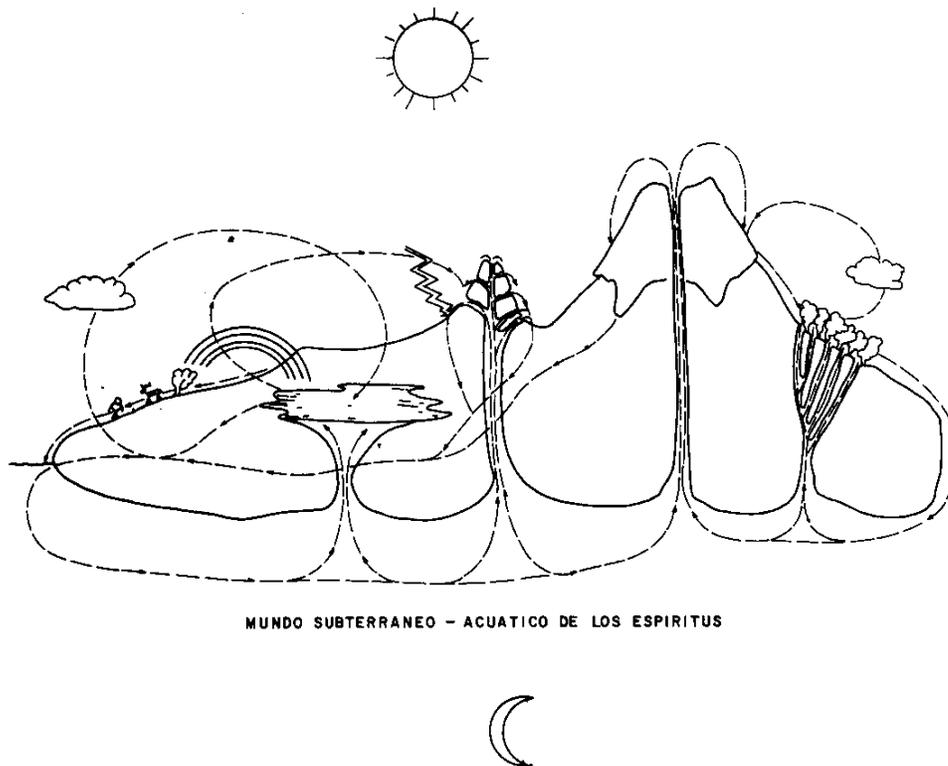


Figura 2: Generalidades en la cosmovisión de los campesinos de los Andes septentrionales.

Una persona alcanza su bienestar cuando por su personalidad, sexo, edad y condiciones de vida logra mantener un determinado nivel energético dentro del flujo general de energía; pero no es un nivel estático sino transitorio. Toda persona está sometida a un proceso permanente de incorporar y liberar energía.

A ella le da energía: la alimentación, ciertos sitios, el calor solar, así como también el calor social, entre muchos otros factores; mientras los que liberan "calor" de cuerpo son la defecación, la micción, la sexualidad, los esfuerzos, tensiones miedos, peligros y situaciones de cambio y de transición. Sólo quien incorpora libera energía en la medida adecuada es una persona sana. La acumulación excesiva de energía es llamada "calor" y la falta de ella se denomina "frío". Pero como y, hemos dicho, el sistema es tan altamente dialéctico, que no nos sorprenden la palabras de un *tegua Natagaima* cuando dijo: "todo calor tiene algo de frío y todo frío algo de calor".

Los términos "lo caliente" y "lo frío" coinciden además respectivamente con los conceptos "lo que es del hombre" y "lo Auca", como dicen los Yanaconas.

Lo "Auca" incluye todo lo que se opone al control cultural. Así el orden social, la seguridad social, la vivienda, los poblados, la tierra cultivada, planta cultivadas y animales domésticos son del hombre. Mientras a "lo Auca" pertenecen eventos incontrolables como parto, pubertad, menstruación, sexualidad emociones fuertes, enfermedad, muerte, áreas no cultivadas, sitios de difícil acceso e inhóspitos, cauces de aguas, terremotos y fenómenos atmosféricos como vientos lluvias, granizadas, tempestades, arco iris, etc. Pero según la dialéctica del sistema "lo del hombre" es de poca fuerza vital y por ende es frío pero da calor, mientras "lo Auca" es de alta vitalidad, es entonces caliente pero da frío.

Quien se mueve demasiado dentro de lo "Auca" pierde su fuerza vital y cae al frío, mientras él que se dedica principalmente a "lo del hombre" acumula tanto calor que hasta el mismo calor conlleva a una caída al frío. Una caída al frío en forma controlada le da un refrescamiento y nueva fuerza vital, pero en toda contacto con "lo Auca" amenaza la enfermedad y la muerte.

Para visualizar este sistema dialéctico y dinámico usamos la imagen de una cinta transportadora inclinada sobre la cual camina una persona (Fig. 3; Esta cinta se encuentra sobre un punto de apoyo que indica el nivel conveniente de calor para una persona específica. El proceso de caminar simboliza el proceso de incorporar y soltar calor. Cualquier desplazamiento hacia los dos extremos de la cinta conlleva a una caída a la laguna de frío, que a la vez conlleva a la renovación o la enfermedad o la muerte.

Las pequeñas desviaciones que van hacia niveles muy altos de "calor" o "frío", son llamadas por los campesinos enfermedades "a nivel de cuerpo" y explican su etiología como la entrada al cuerpo de elementos extraños, por ejemplo polvos, vapores o pelusas de plantas, primordialmente. A esta categoría de dolencias pertenecen también todas las enfermedades contagiosas que fueron introducidas en su mayoría por los europeos a las Américas. Para la curación de estas últimas no consultan al *tegua*, sino al farmaceuta o al médico de la medicina facultativa, pero en primer lugar aplican los remedios vegetales que cultivan en su huerta.

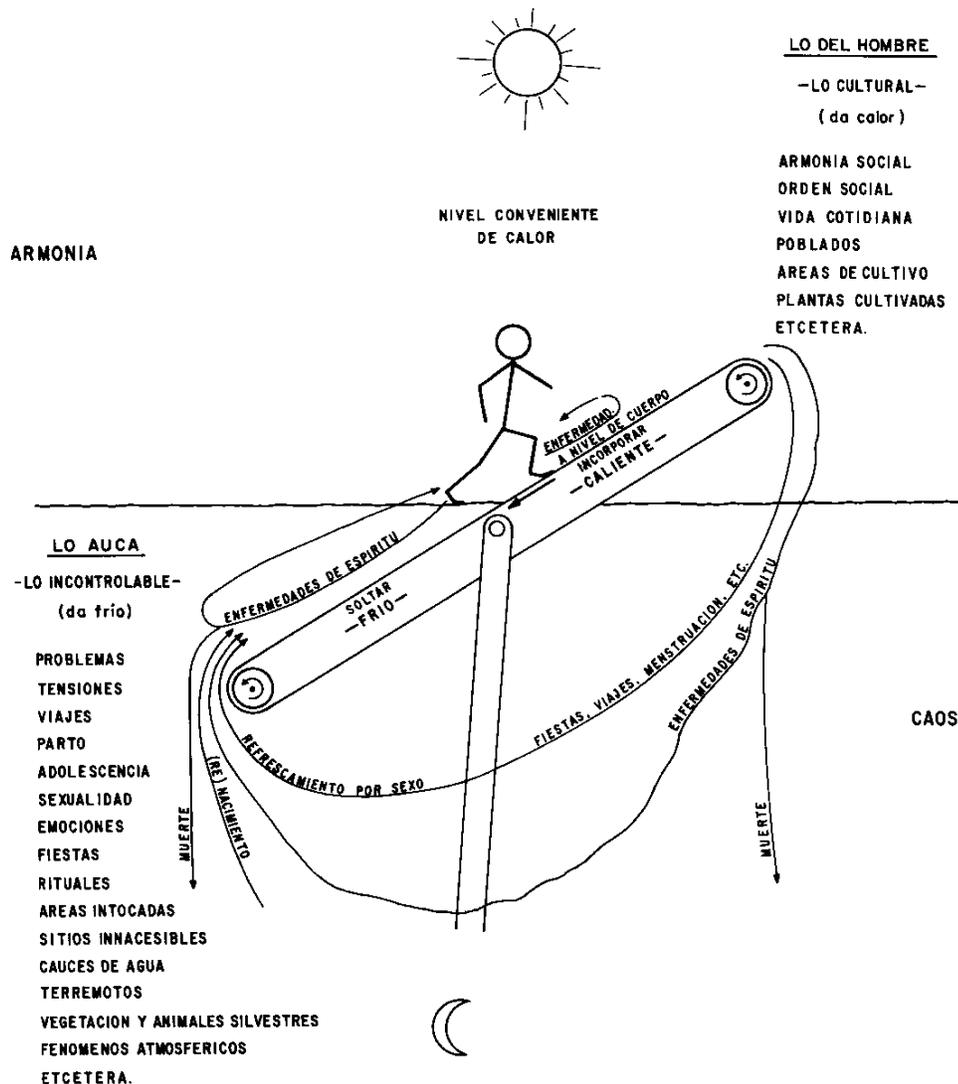


Figura 3: El sistema de calor y frío.

Cuando nos explican la preparación y aplicación de estos remedios, nos parece estar escuchando una receta de cocina: "se toman dos ramas de tal planta y se hierven en dos tazas de agua..." y así sucesivamente. Este aspecto de la aplicación de plantas contra enfermedades sería muy fácil de entender para las Ciencias Naturales, porque describe claramente las plantas utilizadas, así como la forma de preparación y los síntomas contra los cuales se usan. Pero si se esperaba descubrir algo nuevo, la desilusión no se hará esperar: la gran mayoría de las plantas que se utilizan para curar las enfermedades "a nivel de cuerpo", no pertenecen a la flora neotropical, sino que ya se conocen desde la medicina herborista europea. De hecho, tanto las plantas que se usan como la descripción de su preparación, forma de aplicación y enfermedades que combaten son de origen europeo y todo ello constituye un injerto en el sistema cosmológico norandino. En suma, para estudiar las plantas contra enfermedades "a nivel de

cuerpo", es mejor buscar un viejo libro de la medicina europea.

En los casos en que ni la medicina casera ni los remedios de la medicina facultativa conllevan a una mejoría rápida, el campesino sospecha de una etiología "a nivel de espíritu" y habla entonces de "vientos" y "aires" como causas del mal.

De un modo muy general puede decirse que los "aires" provienen de una posición errada dentro de la vida social, mientras los "vientos" son indicadores de un desequilibrio en la relación del individuo con el cosmos natural.

A este tipo de enfermedades pertenecen, además, las causadas por brujería o por la persecución de los espíritus de la naturaleza, así como también por haber "soltado" demasiado "espíritu" personal o, a la inversa, por haberlo acumulado en exceso.

La búsqueda de curación se dirige en estos casos al restablecimiento del equilibrio en el nivel de "espíritu personal", lo cual significa devolver al paciente su nivel dentro del flujo energético cósmico. Para ello, entre otras cosas, también se aplican las plantas. Como las enfermedades "a nivel de espíritu" consisten en su mayoría en un desequilibrio hacia lo "frío", la mayor parte de las plantas aplicadas son de mucho "espíritu", es decir, "calientes".

La cuestión de mayor interés dentro de nuestro tema, es saber cuáles son los criterios que tienen los campesinos para establecer el grado de energía de las especies de plantas o de sus partes (Fig. 4). Como indicadores de "calor", ellos especifican los siguientes:

- 1) Estructura: Una estructura fuerte indica un alto grado de "calor"; por ésta razón las maderas duras como la de palma de chonta y muchas frutas duras y pepas son clasificadas bajo esas categorías. Este criterio es a tal punto importante, que "trabajar con pepas" es para ellos sinónimo del trabajo de los *teguas*.
- 2) El olor y sabor: Igualmente importante es el criterio de olores y/o sabores fuertes, excluyendo los sabores ácidos y dulces.
- 3) Propiedad para calmar dolores: Las plantas capaces de calmar dolores se agrupan en la categoría de las más "calientes".

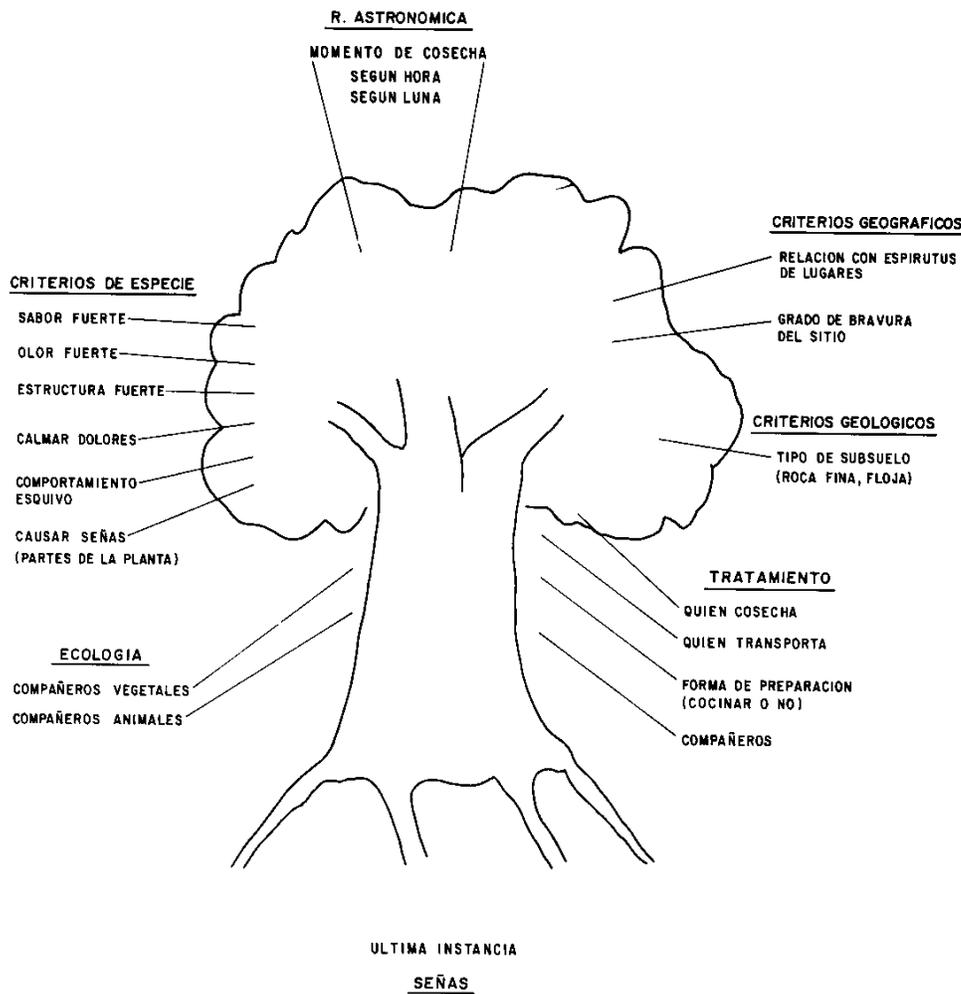


Figura 4: La red de relaciones que condicionan el espíritu de una planta.

Lo que antecede ya nos está mostrando el por qué de los problemas que plantea el uso de la categoría "muy caliente" para fines de las Ciencias Naturales, y es que en sólo tres ejemplos encontramos, para una misma categoría energética, plantas agrupadas según criterios tan diversos como el físico (dureza), olfativo (olor fuerte), gustativo (sabor fuerte) y hasta de propiedad específica, la analgésica. Y eso no es todo, la traducción de este orden se dificulta todavía más cuando a los anteriores se suma un nuevo criterio para clasificar vegetales en la categoría "muy caliente", el de que la planta muestre signos de ser "esquiva". En cuanto al significado de este término, depende de la forma en que se manifiesta el signo.

De ciertas plantas se dicen que son "esquivas", cuando son difíciles de encontrar en el bosque o en el páramo; pero planta "esquiva" también puede significar que se seca cuando se les acercan personas que han perdido su equilibrio energético.

Sin duda alguna, la interpretación de este y otros muchos conceptos de los campesinos norandinos significa enfrentarse a serios tropiezos para las Ciencias Naturales. Por otra parte, a pesar de que todos los campesinos puedan establecer una escala más o menos coincidente para determinar el grado de "calor" de las plantas, la aplicación que les dan los *teguas* en casos concretos va a sorprendernos. En efecto, lo vemos de pronto utilizar para un caso que exige una planta muy cargada de "espíritu", un vegetal que según el rango establecido anteriormente sería relativamente bajo de energía. Si le preguntamos el por qué, su explicación podría ser que ésta planta es más poderosa que las de su especie, porque fue encontrada en un cerro alto y escarpado y cosechada en una noche de luna llena, a la hora conveniente.

Quiere decir entonces que para estas culturas, el nivel energético de las plantas tampoco depende únicamente de las características de su especie, sino también de su posición en el cosmos.

Así por ejemplo, las plantas silvestres del interior de un bosque son más poderosas que las de sus márgenes, y las que crecen en las paredes rocosas de un cerro son más fuertes que las de su misma especie cuando crecen sobre una pequeña roca en medio de una llanura. Como dijimos anteriormente, los bosques y los cerros se relacionan con el mundo subterráneo y es por eso que estos sitios son vistos generalmente como aquellos donde se encuentran los elementos que más fuerza dan al hombre. Pero también es importante que estos sitios no estén "amansados", lo cual significa que no hayan sido muy visitados ni muy modificados por el hombre.

Algo igualmente importante son los rayos que caen con frecuencia en un lugar ya que aumentan los poderes de las plantas del entorno. No sólo el sitio influye en tal sentido, sino además el subsuelo; es así como una roca madre salida como un basalto da más fuerza a los vegetales que una roca madre de poca dureza. Por otro lado, fuera de la geografía, la geología y la climatología, están los demás vegetales y la fauna local para darle a la planta su "espíritu fuerte", por cuanto para adquirir sus propiedades necesita tener cerca durante su crecimiento determinadas especies vegetales y animales llamadas "compañeras".

El cuadro anterior se nos hace más complicado aún, si tenemos en cuenta que también las fases de la luna y la posición del sol influyen en la medida del "espíritu" que contenga una planta. Por eso, una planta cosechada en los primeros días de luna llena, es estimada como más efectiva que otra de la misma especie pero cortada en otros días del mes.

En cuanto a la influencia del sol, se dice que la savia de los vegetales baja cuando sube el sol y viceversa; así con la savia también bajará o subirá su energía o "espíritu", lo cual quiere decir que la hora de la cosecha es otro factor que incide en el valor de la planta para su aplicación, y ello sin contar con el hecho de que su fuerza depende además de la persona que la cosecha, la transporta y la

prepara.

Considerando que son tantos los criterios a tener en cuenta para evaluar el poder de una planta y que generalmente son difíciles de captar para las Ciencias Naturales, surge inevitablemente la pregunta: cómo logran los *teguas* establecer el valor curativo individual de cada planta o de sus partes? Responder a este interrogante nos exige enfrentar el nivel más elevado de la ciencia nativa dentro de su cosmología, que es la interpretación de las llamadas "señas", "muestras" "pruebas" o "puntos".

Según la visión del indígena y del campesinado en general, existe dentro del cuerpo una circulación de energía parecida a la circulación del agua en el macrocosmos (Fig. 5): esta entra por el pie derecho, asciende hasta la corona y sale por el pie izquierdo. Pero al igual que en la tierra, existen además un sin número de flujos en dirección contraria. En este sentido, una persona con vocación para ser *tegua* es aquella capaz de sentir sus flujos interiores, los cuales pueden ser modificados por factores externos; el *tegua* o *macuco*, al sentir estas modificaciones, las interpreta y saca sus conclusiones sobre la naturaleza energética del factor que está incidiendo.

Dichas modificaciones se manifiestan en ciertas partes del cuerpo bajo la forma de temblores en la musculatura y estas son las llamadas "señas", "pruebas", "puntos" o "muestras". La interpretación de las mismas es el gran arte que estudia el *tegua*.

El antropólogo colombiano Hugo Portela (1988) con su equipo es quien más avanzó en el estudio de este saber, equivalente en su complejidad a los esquemas orientales de acupuntura.

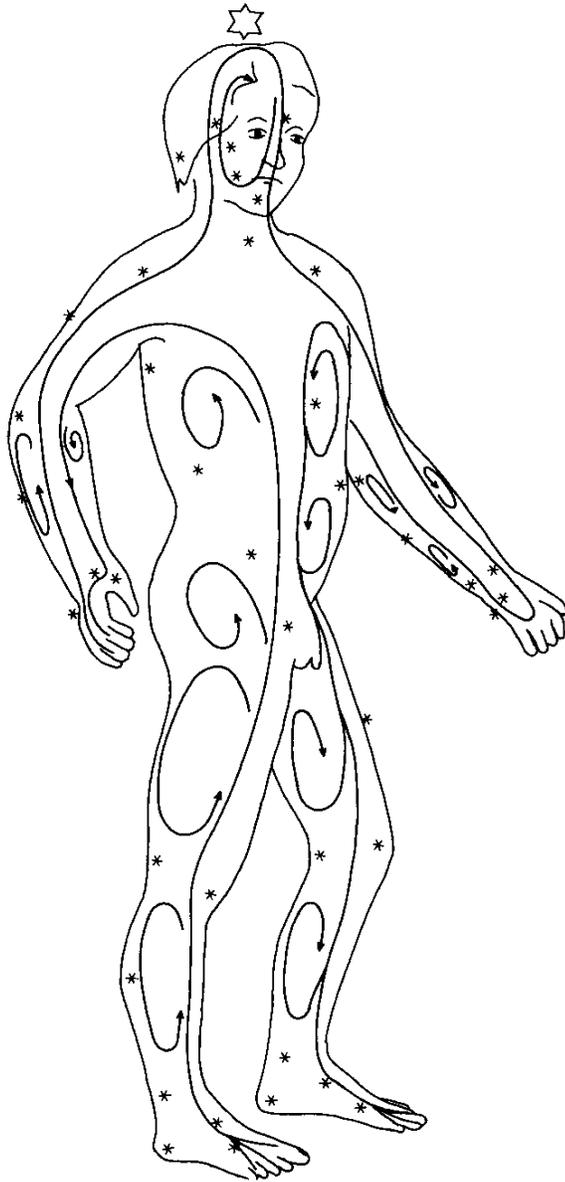


Figura 5: Las señas según Hugo Portela (1988; modificado por F.X. Faust).

Para realizar sus prácticas, el *tegua* se prepara utilizando las hojas de la coca, cuyas propiedades actúan en él haciéndole sentir los "puntos" con mayor intensidad, facilitándole así su trabajo. Su procedimiento para diagnosticar y recetar es el siguiente:

“Chupando en la corona del paciente, siente "puntos" en determinadas partes del cuerpo, lo cual le permite identificar la naturaleza del trastorno. Logrado esto, busca ahora identificar el remedio apropiado, para lo cual prueba diferentes sustancias

vegetales, pero también animales hasta encontrar las que al masticarlas le producen "señas" en los mismos lugares donde las sintió antes. De esta manera, reconoce el nivel energético de cada remedio para su adecuada aplicación. Como ellos mismos dicen, "sin sentir los remedios en carne propia, no se puede curar".

Volviendo a nuestra principal interrogante acerca de si la clasificación de las plantas a partir del uso que les dan los nativos, podría o no servir de guía para las Ciencias Naturales, podemos responder ahora lo siguiente:

Muchos de los criterios de evaluación, sobre todo aquellos que se basan en la experiencia personal para evaluar las propiedades individuales de las plantas, no son interpretables para el botánico, ni para el farmacéuta, ni para el médico. Algo podrían ayudarles los rangos de "calor" establecidos para las especies de plantas. Sin embargo, esto es secundario para los propios nativos, mientras que para los científicos de las Ciencias Naturales obedecen a demasiados criterios distintos para que puedan servirles de orientación.

Debemos aceptar entonces que la concepción de los campesinos indígenas y mestizos acerca de los vegetales forma parte de su cosmovisión y que esta perspectiva es diferente a la de nuestras Ciencias Naturales, aunque el hecho de ser diferente no significa que sea menos válida para los portadores de dichas culturas. Por la misma razón, la evaluación que haga de ella el hombre occidental, sólo tiene importancia para él mismo pero no para los campesinos. En suma, ni biólogos, ni farmacéutas, ni médicos van a obtener gran provecho del saber indígena. Tal vez encuentren algunos elementos vegetales de interés científico o utilitario, pero será un poco al azar, algo parecido a lo que haría el picoteo de una gallina ciega.

No obstante, si nos apartamos un tanto de las citadas ciencias y observamos bien, encontraremos que sí existe toda una disciplina científica, generalmente estimada como Ciencia Natural y que necesita el conocimiento de la visión campesina. Esta es la Ecología; veamos por qué:

El objeto de estudio de la Ecología son los ecosistemas, es decir, las relaciones que existen entre los seres vivos y su medio natural. Pero entre todos los seres vivos, aquel que más incide sobre su medio para explotarlo, manteniéndolo o alterándolo, es el hombre y éste actúa siempre mediado por su cultura. En efecto, cada cultura inculca en sus hijos una forma particular de ver el mundo que lo rodea, no sólo para conocerlo, sino también para saber cómo actuar dentro de él. De esta manera, la cultura condiciona el comportamiento de la gente en cualquier espacio de la vida cotidiana y por lo tanto también su comportamiento dentro de su ambiente natural.

Quiere decir entonces que la cultura es una variable de fundamental importancia para la Ecología, ya que es un factor clave dentro de los ecosistemas que estudia, cuya composición, estructura y funcionamiento se propone conocer y explicar. Es a esto que nos referíamos cuando mencionábamos la necesidad de conocer "la visión campesina".

¿CÓMO CLASIFICABAN LOS MAYAS Y LOS FORE LAS PLANTAS Y LOS ANIMALES?

Tomado de Internet:

http://www.lectura.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/095/htm/sec_8.htm

El método, alma de la ciencia, designa a primera vista cualquier cuerpo de la naturaleza, de tal manera que este cuerpo enuncie el nombre que le es propio y que este nombre haga recordar todos los conocimientos que hayan podido adquirirse en el curso del tiempo sobre el cuerpo así denominado: tanto que en la confusión extrema se descubre el orden soberano de la naturaleza.

Systema naturae, LINNEO (1766)

JERARQUÍA es un término muy en boga de la biología, en disciplinas tales como evolución, taxonomía, ecología y otras más. Es una palabra asociada a clasificaciones donde hay rangos o grados, que denota grupos ordenados en una secuencia de conjuntos y subconjuntos incluidos sucesivamente, por ejemplo: en el ejército existen generales, coroneles, tenientes, sargentos y soldados, con subrangos en cada una de estas categorías o niveles (sargento primero, sargento segundo y cabo).

Otros casos de jerarquía los tenemos en los diversos grados de la iglesia y de la marina: una organización de individuos dentro de niveles de autoridad; en este patrón de clasificaciones hay un arreglo piramidal y subordinado de las categorías o niveles clasificatorios.

En el caso de la conocida jerarquía linneana, ampliamente usada en biología, se comienza con la categoría clasificatoria del nivel de especie, cuyos elementos se subordinan a la siguiente categoría del nivel género, y sucesivamente se puede continuar con los niveles de familia, orden, clase, phylum y reino. Se conjuntan así las siete categorías o niveles básicos de la clasificación moderna.

Hoy se habla de jerarquías en la historia evolutiva, en la filogenia de los seres vivos, al igual que en jerarquías ecológicas. Las jerarquías filogenéticas se estructuran desde el material hereditario hasta los grupos de especies con una misma historia evolutiva, es decir, con los codones, genes, organismos, demos, especies y grupos de especies o taxa con comunidad de origen y, en la cúspide, toda la vida; mientras que las jerarquías ecológicas se integran con los niveles de enzimas, células, organismos, poblaciones, ecosistemas locales y regiones bióticas, y tienen en su vértice a la biosfera entera, de acuerdo con el punto de vista del paleontólogo y evolucionista Niles Eldredge, quien discute en sus últimos libros y publicaciones una teoría de las jerarquías para la biología.



Directores, Coordinadores y jefes de departamento, Profesores e Investigadores

Durante la década pasada, cuando me iniciaba como aprendiz de sistemata (hoy continúo siéndolo), durante la famosa cátedra de taxonomía avanzada que impartía el finado doctor Alfredo Barrera, discutíamos estos aspectos de la jerarquía, que se resumen en la afirmación del medico español Faustino Cordon: los seres vivos son un conjunto que se deja clasificar por si solo de modo jerárquico. Con esta fórmula nos podíamos explicar que las clasificaciones construidas con base en genealogía (relaciones sanguíneas) o con base en semejanza a menudo son extraordinariamente similares. Así también nos respondíamos y nos explicábamos el sorprendente parecido que presentan ,las clasificaciones botánicas y zoológicas desarrolladas por gran cantidad de comunidades culturales —las cuales están construidas también con base en diferencias y similitudes— con las clasificaciones occidentales

modernas. Por ejemplo, en muchísimos casos distinguían con extraordinaria precisión el mismo número y las mismas especies de pájaros, ranas o plantas; nombraban a las especies como Linneo, mediante un sustantivo (género) y un adjetivo (especie). Se trata, pues, de un sistema binominal de nomenclatura. A veces reconocían otras categorías superiores en donde se podía descubrir el arreglo jerárquico o piramidal, el cual ya era expresado mínimamente en los binomios género-especie de los grupos de organismos que se reconocían.

EL CASO DEL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LA COMUNIDAD CULTURAL

FORE DE AWANDE EN NUEVA GUINEA

Durante la década de 1960, el Museo Americano de Historia Natural en Nueva York integró una expedición zoológica para el estudio de los vertebrados, principalmente pájaros, en una isla de la región australiana: la Nueva Guinea. Los estudios se llevarían a cabo en el área montañosa oriental de esa isla, donde habitan los fore. Los antecedentes básicos que se tenían de este grupo humano eran tres; 1) su población padece una rara enfermedad llamada "kuru" que se caracteriza por una degeneración del sistema nervioso central y es responsable de la mitad de las muertes que ocurren entre ellos; 2) su dieta consiste en vegetales cultivados y de vez en cuando carne de puerco; sin embargo, todavía usan ampliamente plantas y animales silvestres, tanto para el alimento como para decoración, y 3) los nombres de los animales tenían algunas variaciones de un pueblo a otro entre los fore, de tal modo que para este estudio se escogió al pueblo de Awande. Los dos últimos puntos fueron importantes para determinar el conocimiento del entorno biótico de esta comunidad en relación con aspectos de taxonomía.

Diamond, quien era el investigador responsable de este estudio etnotaxonómico, consideró como sistema de clasificación de referencia al conocido y usado en la ciencia occidental, a fin de comparar los resultados obtenidos con los fore; de este modo estableció tres procedimientos para estudiar la clasificación zoológica fore: 1) pidió a varias personas que le enumeraran —con descripción y nombre— todas las especies de vertebrados que conocieran; 2) después de las recolecciones efectuadas diariamente por la expedición, mostraban los ejemplares a varios fore y les preguntaba el nombre de cada organismo, sus hábitos y las voces o sonidos que emitían; 3) mientras efectuaba censos y observaciones de campo, se hacía acompañar de algunos fore a los que preguntaba los nombres de los organismos que veían y acercan de los cantos correspondientes. Con base en los tres procedimientos descritos obtuvo 192 descripciones de grupos de animales (especies) y 188 nombres fore; todas las especies de pájaros de Awande tuvieron un nombre fore. Al analizar los 192 nombres para estudiar el sistema de clasificación de este pueblo, se encontró que todos los animales se incluían en una de las nueve categorías superiores que llamaban *tábe aké*, que a su vez se subdividían en unidades llamadas *ámana alcé*, que en su mayor parte

correspondieron a las especies reconocidas por los científicos. Las categorías superiores y el número de *ámana aké* que incluían eran las siguientes: 1) *kábara* (110 *ámana ake'*), que incluía a las aves menos al casuario, que es más parecido al avestruz que al resto de los pájaros; 2) *ámanani* (1 *ámana aké*), el casuario; 3) *úmu* (15 *ámana ake'*), los pequeños roedores y marsupiales; 4) *iga* (20 *ámana aké*), grandes mamíferos, marsupiales y ratas gigantes; 5) *ísimi* (2 *ámana aké*), las lagartijas y las víboras; 6) *úba* (1 *ámana aké*), el pez, y 7) *kabágina* (número de *ámana aké* incierto), los insectos, las arañas y los gusanos.

Mientras que los fore reconocieron y designaron 110 nombres para las aves, los taxónomos del Museo Americano admitieron 120. En 93 casos hubo una correspondencia uno a uno entre los *ámana aké* de los fore con las especies de los científicos. Ocho *ámana aké* designaban a los machos y a las hembras de cuatro especies fuertemente dimórficas reconocidas por los taxónomos del museo; en estas especies, las plumas del macho son usadas por los nativos para decoración. En nueve casos un *ámana aké* se aplica a dos o más especies de pájaros estrechamente relacionadas; sin embargo, a menudo los fore dieron nombres distintos a especies muy parecidas, que los taxónomos en el campo confundían, pero que los fore diferenciaban fácilmente por el canto y los patrones conductuales. En varios casos los nombres adjudicados a las especies de pájaros fueron descripciones onomatopéyicas, es decir, derivadas de las cantos de las especies; en otros casos los nombres se referían al hábitat, hábitos o algún carácter de forma y color, pero la gran mayoría no tuvieron etimologías obvias.

Muchos otros resultados se obtuvieron de estas experiencias con los fore, pero hablar sobre ellos no forma parte de los propósitos de este libro. Las conclusiones más generales que pueden obtenerse del estudio con los fore son varias: 1) la estrecha correspondencia en el reconocimiento de las discontinuidades, tanto desde el punto de vista científico como en la cosmovisión fore del mundo biótico, se relaciona con la gran objetividad del concepto de especie; 2) cuando una comunidad cultural usa más una parte del universo zoológico, ésta tiene mayores significados utilitarios para ella y las discontinuidades son percibidas y denominadas con mayor precisión, como fue el caso de los machos y las hembras de aves del paraíso, que tienen gran significancia entre los fore; 3) muchas especies difíciles de observar, como los chotacabras y las ranas de hábitos nocturnos, son bien distinguidas y denominadas de manera: distinta, aunque no con la precisión aplicada a los que son muy utilizados; 4) las categorías de clasificación superior son pocas (nueve) y se relacionan ampliamente con las distintas "formas de vida" o "tipos" de animales, y 5) puede descubrirse una incipiente jerarquía de las categorías clasificatorias en la clasificación de los fore.

Como puede verse, los resultados de este estudio son algo limitados por varias razones. Una de ellas se debe a que hizo falta un mayor conocimiento antropológico y lingüístico para efectuar un análisis más detallado de la nomenclatura utilizada por los fore. Ahora pasemos a otros casos donde la taxonomía folk o precientífica - como también se le llama— tuvo mayor desarrollo, en los que es posible reconocer numerosos principios y fundamentos.

LA TAXONOMÍA VEGETAL ENTRE LOS MAYAS

El lector debe saber que México es pionero en los estudios de sistemática popular o taxonomías folk, tradicionales o precientíficas. A fines del siglo pasado, Del Paso y Troncoso publicó una obra sobre la taxonomía botánica náhuatl, que se encuentra incluida en su estudio acerca de la historia de la medicina. Dada la enorme cantidad de dialectos y lenguajes de numerosos grupos culturales (etnias) originarios de México, hay muchos diccionarios y estudios antropológicos relacionados con el tema. Así también, desde la década pasada varios biólogos, antropólogos y agrónomos nacionales y extranjeros han trabajado diversos problemas en sistemática folk, fundamentalmente con distintos grupos mayas, pero también con grupos del altiplano mexicano y de otras áreas etnoculturales. De particular importancia son los estudios de Berlin, Breedlove, Raven y Hunn con los tzeltales de las tierras altas de Chiapas, los de Barrera con los mayas de Yucatán y de varios de sus discípulos en distintos lugares de México, así como las investigaciones de Hernández o sus discípulos con grupos mayas y nahuas. Por todos estos antecedentes, por el progreso y posibilidades de la etnociencia en nuestro país, y también por el interés en tales aspectos de nuestra identidad nacional, que han mostrado muchos grupos de jóvenes investigadores, México podría ser una potencia en líneas de investigación de taxonomías tradicionales. Tómese en cuenta que en este tipo de estudios se avanza en el conocimiento de las clasificaciones y nomenclatura de las diversas etnias de nuestro país y así también se "rescata" el saber tradicional, cuyas implicaciones en medicina, ecología y manejo de los recursos bióticos puede ser de gran valor e importancia para la ciencia y la economía nacionales.

Primero nos vamos a referir a las investigaciones de Berlin y su grupo con los tzeltales. Sus trabajos revisten gran interés debido a que de sus resultados se derivan varias características comunes a la mayoría de las clasificaciones tradicionales, lo cual ha proporcionado una síntesis de muchas otras publicaciones de investigadores que trabajaron con diversos grupos aborígenes de distintas partes del mundo, por ejemplo, los hanunóo de las Filipinas, los cantoneses de Hong Kong, los guaraníes de Argentina, los navajos de los Estados Unidos y otros más. Los principios descubiertos por este grupo de investigadores son los siguientes: 1) en todos los lenguajes se reconocen grupos de organismos en la naturaleza que son tratados como unidades discontinuas (taxa); 2) estos taxa se agrupan en un número reducido de clases, que se pueden denominar categorías taxonómicas etnobiológicas, las cuales pueden definirse en términos de criterios lingüísticos y taxonómicos, que son: iniciador único, forma de vida, género, especie y variedad; 3) las cinco categorías tienen un orden jerárquico y los grupos de organismos (taxa) asignables a cada rango son mutuamente excluyentes; 4) a menudo al taxón en la categoría más incluyente o iniciador único no le es asignada alguna palabra, por ejemplo: las palabras planta o animal raramente se utilizan —en este punto es importante que el lector atienda que una cosa son las categorías o niveles en una clasificación jerárquica y otra son los taxa, por ejemplo: en la categoría coronel de una jerarquía militar pueden estar varios taxa, los coroneles Jorge Soberón, Miguel Franco y Juan Labougle—5) los taxa de la categoría "forma de vida" invariablemente son pocos en número, cinco a diez, los cuales incluyen a la mayoría de todos los

taxa nombrados de rango inferior —recuerde el lector el punto 4 en el subtítulo de los fore de Nueva Guinea— 6) en la mayor parte de las taxonomías folk, los taxa miembros de la categoría de género son siempre más numerosos —aproximadamente 400— que los taxa forma de vida; 7) los taxa de especie y variedad existen en un número reducido dentro de cada género y los conjuntos de más de dos especies dentro de cada género a menudo son grupos de organismos de la mayor importancia económica y cultural. Los taxa de especie y variedad se reconocen lingüísticamente en lo que se llama por lo común un binomio, que incluye los nombres de género y especie a los que pertenecen, y cuando es un trinomio incluye el nombre de la variedad; y 8) los taxa intermedios entre la forma de vida y los géneros son muy raros y no se les asigna un nombre, por lo cual se pueden admitir categorías encubiertas.



**Yo los clasifico de acuerdo con lo que me sirve... o al menos eso les hago creer.
No saben mi
cosmovisión.**

De las ocho reglas generales enunciadas en el párrafo previo, se esperaría que se cumplieran en las primeras clasificaciones botánicas o zoológicas e igualmente en aquellas clasificaciones de otras comunidades culturales. Efectivamente así ocurre, con modificaciones menores, en los escritos botánicos y médicos de Dioscórides y Teofrasto de la Grecia antigua: la variación de nombres genéricos de 250 a 800, en aparente contraposición con el principio número 6 señalado, sólo es consecuencia de la riqueza biótica del medio ambiente en donde se desarrolla una cultura determinada.

Barrera, con los mayas de Yucatán, estudió los mismos ocho principios y el mismo Berlin los volvió a reconocer tiempo después en los aguarunas y jívaros del Perú. Una explicación basada en razones lingüísticas, en función de las posibilidades de memoria humana y la facilidad de manejo de un número de nombres de un área biótica limitada parece tener lugar para entender los números de taxa y las categorías clasificatorias folk. Si lo vemos en relación, con que los grandes viajes de los naturalistas durante los siglos XVIII y XIX expandieron notablemente los límites de un área a toda la Tierra, la invención de la imprenta y el microscopio tiempo antes, las posibilidades de formación de colecciones de animales y plantas conservados (con todas las ventajas y propiedades- que se citaron) vinieron a romper con las limitaciones impuestas al conocimiento de las culturas regionales.

En relación con los principios taxonómicos folk enumerados previamente, barrera y colaboradores encontraron que en el maya yucatanense no existe una palabra equivalente a planta; los biotipos o formas de vida en plantas son sólo nueve: *ché* (árboles y arbustos, plantas leñosas), *xiw* (hierbas), *ak'/ kan* (plantas trepadoras o rastreras), *su'uk* (zacates: gramíneas y ciperáceas), *xa'an* (palmas), *ki* (agaves o magueyes), *ts'ipil* (*nolinas*), *tuk* (yucas) y *tsaham* (cactus). Respecto a los nombres genéricos encontraron lo siguiente: la mayoría de los géneros correspondieron a géneros reconocidos por la taxonomía botánica científica, aunque a veces reunían a dos géneros, estuvieran o no relacionados por lazos evolutivos, por ejemplo: **abal** (*Spondias*, ciruelo), **chakah** (*Bursera*), **Id** (*Agave*); **muy** (*Annona*, *Malmea* y *Uvaria*). Los autores advirtieron que los nombres de los géneros son de difícil análisis etimológico, pero al conocer el idioma es posible reconocer el significado de algunos términos, los que a menudo describen alguna propiedad del grupo de organismos, por ejemplo:

Abal: a + ab + al/ ab + al = que se pone blando, aguanoso;

ab=aguado;

-al = sufijo de abstracción;

abal = *Spondias* (ciruelo).

También descubrieron que los nombres genéricos botánicos mayas son nombres-frase que a veces tienen significados múltiples (polisémicos), por ejemplo:

Chakah: chab + ak + -ah = el casoso, el de la cubierta descascarada;

cha' + ak + 'ah = el gomoso o resinoso, el de la cubierta o superficie resinosa, gomosa;

chak + ah = el rojeante chakah = *Bursera*, que tiene todos los atributos citados.

Con respecto a la formación de los nombres específicos distinguieron varias modalidades: 1) a los nombres genéricos se les añade el nombre de un color (*chak-rojo*, *ek'-negro*, *ya 'ax* verde, *k'an-amarillo* y *sak-blanco*), asociados a los cuatro puntos cardinales (oriente, poniente, sur y norte) y el centro; la tercera parte de las plantas fueron registradas de este modo y la formación del nombre no sólo era descriptiva sino también ritual, lo cual parece formar parte de un sistema hoy desaparecido, inscrito en la concepción cosmogónica maya, junto con sus correspondientes atributos y simbología; 2) a los nombres genéricos se les agrega un nombre descriptivo (no color) para formar el binomio; 3) en los casos de géneros con un sola especie no se agrega ningún nombre específico; 4) los nombres de género se relacionan con las antiguas deidades mayas, y 5) los nombres donde no se señala el género son nombres-frase descriptivos de una similitud o resultado de un proceso por analogía.

El siguiente es un ejemplo que sirve para advertir el funcionamiento de la clasificación por colores de los términos genéricos. Los mayas, para denominar y diferenciar especies, usan el género **abal** = *Spondias* (ciruelo): **chak-abal** (*Spondias purpurea*), **ek'abal** (*Spondias* sp) y **k'an-abal** (*Spondias lutea*); en una cuarta especie, **k'an k'an-abal** (*Spondias mombim*) se duplica el calificativo **k'an**, que indica mayor intensidad del color amarillo del fruto del ciruelo, como en los otros casos es descriptivo y se asocia al color del fruto.

Se podrían resumir varios aspectos de las taxonomías tradicionales hasta ahora tratadas, en relación con algunas taxonomías científicas: 1) congruencia para reconocer las discontinuidades entre los grupos de organismos o taxa a través de similitudes y diferencias (semejanza); 2) equivalencia lingüística para denominar las especies con un binomio compuesto con el nombre del género (un sustantivo) y el nombre de la especie (un adjetivo); 3) en ambas taxonomías las clasificaciones biológicas construidas pretenden ser consecuentes con un sistema de conocimiento más universal (por un lado, las taxonomías tradicionales se basan a menudo en concepciones que llamaríamos mágico-religiosas inmersas en su cosmogonía, es decir, en una forma integrada de concebir el Universo; por otro lado, en la taxonomía biológica occidental o científica se requiere que la clasificación biológica corresponda o se derive de la historia evolutiva de los organismos o de la "similitud total" exhibida por las poblaciones o especies, además de ser congruente con el conocimiento producido por el resto de las ciencias, sin un sentido mágico-religioso), y 4) ambas taxonomías construyen clasificaciones jerárquicas.

Conviene insistir en una diferencia básica que existe entre las taxonomías biológicas folk y la taxonomía biológica evolutiva: en las primeras la construcción del sistema de clasificación se hace por semejanza y en la segunda, al menos en la más importante, que sirve como sistema de referencia, se hace por comunidad de origen o afinidad sanguínea (genealogía); y la interpretación de la similitud y la diferencia se realiza en términos filogenéticos. Una concepción de la evolución del mundo orgánico como en la ciencia actual no se registra en las culturas precientíficas hasta ahora conocidas.

LA CLASIFICACIÓN DE LOS HONGOS ENTRE LOS PURÉPECHAS DE LA CUENCA DE PÁTZCUARO

Se ha explicado que entre las distintas etnias se presentan sistemas de clasificación que cumplen con una serie de reglas generales, expresadas en orden por primera vez en los trabajos de Berlin y sus colaboradores, las cuales cumplen a la vez con las visiones cosmogónicas mágico-religiosas de cada comunidad cultural, de acuerdo con los hallazgos de Barrera y su grupo. De particular interés son los estudios de Cristina Mapes y sus colaboradores sobre el conocimiento y uso de los hongos en la cuenca del lago de Pátzcuaro en Michoacán, que se utilizarán como un ejemplo en este libro.



La etnobióloga Mapes y su informante purépecha.

En la investigación efectuada por Mapes se pusieron en práctica las técnicas usadas por Diamond Mapes, con base en fotografías, sintetizó la literatura sobre hongos y sus usos en la región. Formó con ello un catálogo nomenclatural que le sirvió para el análisis de la clasificación de los hongos por ese grupo humano. Obtuvo 99 nombres populares para los hongos, de los cuales 53 fueron dados en purépecha. Los informantes a los que entrevistó separaron siempre los hongos de las plantas, como en la clasificación moderna. Ellos decían que los hongos no son planta, sino que en una frase les Llamaban "flor de tierra" (*echen, uetsikuaro, enganaka o terékua*); sólo el cuitlacoche u hongo de la mazorca del maíz fue clasificado aparte de ambos grupos.

El término *terekuicha* abarcaba a todos los hongos; así, pareciera que el iniciador único o taxón de la categoría inicial en las clasificaciones tradicionales de plantas y animales, sí estuviera nombrado para hongos, aunque posiblemente el término sólo fuera una forma de vida así denominada, pero no incluida en ninguna de las categorías iniciales. La palabra *cikinte'* designa cualquier hongo entre los huastecos, como *canul te' tik* entre los tzotziles, *ccho* entre los matlatzincas, *tai* entre los mazatecas y *nanacatlente* entre los nahuas.

La clasificación de los hongos en grandes grupos, efectuada por los informantes, fue por semejanza. De acuerdo con su forma color y consistencia cuando estaban frescos, se consideraba el hábitat donde crecían; más o menos los mismos procedimientos que son usados en la micología científica. Las categorías de familia -orden descubiertas fueron tres, correspondientes a los grandes grupos de hongos percibidos por los purépechas:

Terekuicha (todos los hongos):

- I. Carnosos, (con costillas o laminillas) debajo de la espalda o sombrero. (Orden Agaricales de la clasificación científica.)
- II. Carnosos, con poros debajo del sombrero. (Familia Boletaceae de la clasificación occidental.)
- III. Carnosos, duros o gelatinosos; cuando son carnosos, sin presencia de costilla o poros debajo del sombrero. (Grupo heterogéneo de hongos en la clasificación científica)

A continuación se presenta la clasificación de los hongos subordinados a la primera categoría:

I, Carnosos con costillas	<i>kux</i> (trompas de puerco)	I
	tepejkua (llaveritos)	
	<i>tsupata</i> (flor de durazno)	
	<i>tiripiti</i> (amarillos)	
	<i>t'sapk'i</i> (gavilán o paragüitas)	
	paxakuas	

En casi todos los casos los nombres "genéricos" se relacionan con una descripción propia del grupo de hongos que son denominados. Cada género representa e incluye a varias especies de hongos. Se hace referencia a una especie como la principal o representativa y dentro de cada grupo se pueden reconocer tres categorías utilitarias, que definen el sistema de clasificación en los géneros: los que se comen, los malos (que no se comen) y los que emborrachan.

Mapes y sus colaboradores consideraron que la clasificación de los hongos por los purépechas era algo atípica, pero que en términos generales cumplía los principios propuestos por Berlin, aunque reconocieron que posiblemente haya habido errores de procedimiento por carencia de un análisis lingüístico, que es básico para el estudio de los léxicos que se desee interpretar con el fin de descubrir aspectos etnotaxonómicos.

En la etnotaxonomía hay mucha, muchísima tela de dónde cortar aún. Todos los investigadores que han publicado sobre este tema han dejado numerosas preguntas por responder. En México existe un territorio rico en etnias, floras y faunas, que son parte de nuestra riqueza cultural y de un mosaico de identidad nacional que debemos investigar.

NOTAS ETNOMIRIECOLOGICAS YANOMAMI

Tomado de: Acta terramaris (1989), N° 1.

Resumen

Se registraron 39 nombres para un total de 52 hormigas colectadas. en 9 comunidades Yanomami diferentes. Los nombres son indicativos de algún aspecto del conocimiento sobre la biología que poseen los Yanomami de las especies. Se constató que algunos grupos importantes de hormigas son ignorados por la lengua Yanomami. En contraste con los Ye'cuana, los Yanomami hacen uso aparente de las hormigas, pero poseen un mayor número de denominaciones para ellas.

Introducción

Las hormigas, a pesar de ser uno de los organismos más comunes en los ecosistemas neotropicales, es poco apreciado por el hombre. Sin embargo, en ciertas comunidades indígenas las hormigas son utilizadas con fines medicinales, como es el caso de los Ye'cuana (Jaffe y Muller, 1989). En este trabajo se estudia el uso y el conocimiento que tienen sobre las hormigas una étnia que habita ecosistemas biológicamente equivalentes a los Ye'cuana pero con una historia, una cultura y un origen totalmente diferente. Los Yanomami, una étnia claramente separada racial, cultural y lingüísticamente de las demás étnias que habitan la zona, cuenta con unos 20 000 miembros que habitan un área de cerca de 177 000 Km² en los bosques al norte de Sur América, entre los 1 y 4 grados de latitud Norte y 64 a 66 grados longitud Oeste. Su cultura fue estudiada por diversos autoras (Chagnon, 1977; Lizot, 1976; Fuentes, 1983) y es tomada a veces como ejemplo de una sociedad de cazadores y recolectores, con el uso de una agricultura incipiente a través del conuqueo primitivo.

Metodología

Se colectaron hormigas con la ayuda de informantes o se enseñaba una hormiga y se les preguntó el nombre a los Yanomami presentes en el shapono (comunidad). Alternativamente se seleccionaba a una persona en especial y se le pedía que colectara hormigas y que nos diera sus nombres (ver también Jaffe y Muller, 1989). Un informante (Hikoroiwe, aproximadamente de 41 años de edad, Shapori (shaman) en Sheroana en Mayo de 1984) nos proporcionó una lista de nombres con la descripción de cada especie y algunas de sus características. Sus informaciones fueron grabadas magnetofonicamente y traducidas posteriormente. El trabajo de campo en el Territorio Federal Amazonas, Venezuela fue realizado por H. Herzog durante 3 años (1982-1984 y 1985) en Patanoetheri, Sheroana y Toritha; por M.C. Muller en las comunidades de Karohitheri durante Julio a Agosto de 1985; por M. Granier durante una expedición de dos semanas al Ocamo, en los shaponos de Naguatheri, Fraanomatheri y Witocayatheri durante Septiembre de 1984; y por M.C. Muller y K. Jaffe en Cierra Parima (Parima A, Koyowateri y Simarawoshi) durante Marzo de 1988.

Se utilizaron las mismas categorías para los nombres de las especies de hormigas, basados en dos tipos de errores diferentes, que el descrito en el trabajo anterior (Jaffe y Muller, 1989).

Resultados

Aspectos lingüísticos generales:

Los Yanomami carecen de un nombre genérico para las hormigas, pero poseen nombres genéricos para otros insectos sociales: puu ke na para abejas, arepo konashi para termitas y kopina para avispas. Especies sin un nombre propio son llamadas yaithawe. Los alados machos de las hormigas son nombrados con el sufijo mahe (Ki) que significa "ala(s)". Shapopi, es usado para designar a las reinas, en aquellas especies que poseen reinas de tamaño mayor que las obreras.. En muchas ocasiones, el informante no conoce un nombre específico de una especie de hormiga, se refiere a ella con el adjetivo mashi, que significa "similar a". Nombres compuestos con la sílaba hi (un clasificador para árbol), aparecen comúnmente cuando se refieren a un árbol, posiblemente con una asociación con la hormiga.

Se registraron 39 nombres diferentes, de un total de 58 especies de hormigas colectadas (ver Tabla). La precisión para nombrar especímenes variaba según las especies de hormigas. Algunos nombres eran conocidos solo por pocos Yanomami, mientras que otros eran conocidos por prácticamente todos los miembros de la comunidad.

Algunos de los nombres tienen un significado inteligible. Mamispreima indica que el insecto muerde en los pies, y sirve para designar a las hormigas legionarias del género *Nomamyrmex*, *Labidus* y *Cheliomyrmex*. Shiriyana, un nombre para hormigas, es también utilizado para llamar a un Yanomami extraño. Shukumi y piyawa, son ambos parte de nombres de hormigas, y también se utilizan para nombrar pájaros. Wapu es un nombre que designa a un tipo de fruta, y sirve para llamar a una especie de *Camponotus*. Nini indica dolor. Pore y nathe indican fantasma y huevos respectivamente. Esi indica "suave al tacto", shi indica "secreción" y es usado para hormigas con olores característicos, hu se refiere a la nariz, hupat o hupeat significa "tocar", y maa significa "lluvia". Yarushe es también utilizado para designar a los zorros, tarara es también un nombre para un lagartijo (*Tupinamlis fequixion*), wayahormi designa también a un pájaro y sukumi es también un nombre de un perico. Hawari es utilizado también para designar a una planta (*Bethollia*), al igual que koreshe que también designa una planta con usos en brujerías. He (cabeza), resina (superficie plana), es utilizado para nombrar a los *Zacryptocerus* que se caracterizan por poseer una cabeza plana, pata (grande) wero (macho) es utilizado para nombrar a los soldados en especies polimórficas, y pasho (mono) se utiliza para llamar a la hormiga saltadora

Giantiops. Upatawe esi (Daceton armiguerum) significa dientes cortantes, seguramente refiriéndose a las conspicuas y largas mandíbulas del insecto". Suri (Scolopendra, artrópodo) nape (enemigo) denomina a una especie de hormiga legionaria que depreda artrópodos. Kanae o kanave ninihi se refiere al árbol canachi (Tachiglia paniculatta); el nombre de la hormiga Pseudomyrmex es kanae nini, indicando que esta vive asociada al árbol en cuestión; también otros nombres para hormigas Pseudomyrmex registrados como piyawe namo (namo significa filoso) refiere a la asociación con el árbol Triplaris (Polyganaceae).

El hecho de encontrar muchos nombres bajo la categoría B nos indica que la lista de hormigas no esta completa. El número de especies colectadas en el área fue de 54 y el número de especies que se presume habitan el área es de 200. Por ello, es razonable suponer que varias especies de hormigas, conocidas por los Yanomami, no fueron colectadas.

Conocimiento sobre la biología de las hormigas

El conocimiento que poseen los Yanomami sobre la biología y comportamiento de las especies de hormigas es muy superficial. El tipo de nido y los hábitats preferidos son conocidos, pero su potencial peligro al humano son exagerados con frecuencia. Muchas especies inofensivas y sin aguijón son descritas como venenosas y agresivas. El acto de morder (wetii) y picar (tikai) de las hormigas es perfecta y correctamente discernido por los Yanomami.

Algunos de los aspectos reflejados en la lista sorprenderán a un mirmecólogo. Por ejemplo, pocos nombres fueron registrados para las especies muy comunes de Dolichoderinae. Especialmente las hormigas Azteca, que son muy comunes, no tienen nombre propio y se les refiere a veces solo como wetii wesipi o "muerden un poco". Diferenciación fina a nivel de especies existe en los géneros Pseudomyrmex, Eciton Camponotus. Este último es un género taxonomicamente difícil debido la gran diversidad de especies similares que incluye. También los Yanomami parecen tener dificultades con este grupo, ya que recolectamos varios nombres para Camponotus, pero solo pocos Yanomami eran capaces de identificar las especies univocamente. Los únicos grupos de hormigas con nombre genérico parecen ser las Dorylina menores, incluyendo a Nomamyrmex, Labidus y Cheliomyrmex pero r Neivamyrmex; las especies de Pachycondyla y las de Camponotus.

Tabla 1: Lista de nombres Yanomami para especies de hormigas:

Nombre Yanomami	Especie	Subfamilia	Categoría
ahará ási(ehere esi) (kabariesi)	Ectatomma tuberculatum (Olivier)	(Po)	A
coshesherama	Monomorium sp	(My)	B
érééréma kona shi	Creumatogaster sp	(My)	B-C
esheeshe kona shi	Dendromyrmex sp	(Fo)	B
Hawari kosi	Odontomachus haematodus	(Po)	A-C
he resina	Zacryptocerus clypeatus (Fab)	(My)	B
hupawe	Hypoclinea bidens (L)	(Do1)	C
Hupewe	Cephalotes atratus (L)	(My)	A
(huperiwe)			
ishoriwe	Pheidole sp c	(My)	A
kanae (kanaye)	Pseudomyrmex spp	(Ps)	A
kashi	Wasmannia auropunctata (Roger)?	(My)	D
katitorewe	Camponotus sp a	(Fo)	D
kona kona	Camponotus spp	(Fo)	A
konae (yanae) (kaninama)	Pachycondyla spp	(Po)	A
koreshé	Trachymyrmex diversus Mann	(My)	B
koye	Atta spp (sexdens y cephalotes)	(My)	A
maa nau	Trachymyrmex sp	(My)	B
mamisipreima	Cheliomyrmex, Labidus, Nomaayrmex	(Do)	A
ókóma nathe	Hypoclinea bidens (L)	(Do1)	C
pasho héóshi	Giantiops destructor (Fab)	(Fo)	D
piyama namo hi	Pseudomyrmex sp b	(Ps)	B

pore nathepe	Eciton hamatum (Fab)	(Do)	A
porema	Hypoclinea sp.	(Dol)	D
pirira	Solenopsis sp	(My)	A-D
prii	'?		D
riiri	Pheidole spp.	(My)	D
suri na	Eciton burchelli(Westwood)	(Do)	A
shihó	Paraponera clavata (Fab)	(Po)	A
shiriyana	Pheidole Sp a	(My)	A - C
shukumi kona	Camponotus sp c	(Fo)	C
taakarimi	Pheidole sp b	(My)	B
tainama	Anochetus emarginatus(Fab)	(Po)	A
(tainkama)	y otros Odontomachini		
tararama kona	Camponotus rapax	(Fo)	C
Tarara	Dolichoderus sp.	(Dal)	B
upatawe esi	Daceton armigerus	(My)	A
wapu tiprusharewe	Camponotus sp d"	(Fo)	D
wayahoromi	Camponotus abdoainalis (Fab)	(Fo)	A-C
yaririma	Pseudomyrmex gracilis (Fab)	(Ps)	B
yarushe kona	Neivamyrmex sp	(Do)	C-D

Subfamilias de Formicidae; My: -Myrmicinae, Po: Ponerinae Fo: Formicinae, Ps Pseudomyrmecine. Do: Dorylinae, Dol: Dolichoderinae.

Discusión

Es de hacer notar la forma detallada en que los Yanomami nombran a las hormigas. El simple hecho de designar con más de nombres a las minúsculas hormigas de especies diferentes del género Pheidole, es un indicativo de ello. Sin embargo llama la atención el hecho que en ninguna de las diez comunidades visitadas, los Yanomami utilizaban a las hormigas con fines medicinales o míticos. Ello contrasta altamente con el uso que le dan a las hormigas sus vecinos los Ye'cuana (Jaffe y Muller, 1989). Tanto los Ye'cuana como la Yanomami no poseen un nombre genérico para las hormigas, el número de nombres colectados en relación al número de especies colectadas en la comunidades indígenas es equivalente en ambos casos (0.75 para la Yanomami y 0.68 para los Ye'cuana). El hábitat ecológico de ambas etnias es equivalente en cuanto a las hormigas por lo menos. Esto es ambas comunidades conviven

con las mismas especies de hormigas, se capaces de diferenciarlas con la misma habilidad, pero difiere enormemente en la capacidad de utilizarlas para beneficio propio.

Actividad 6.

- a) Después de las lecturas:
- Realiza un resumen final de lo que has leído.
 - Menciona la utilidad que tendrá la información leída.

Actividad 7.

- a) Utilizando la información recabada previamente y durante el encuentro, y con la lectura del contenido, discute con sus compañeros partir de las siguientes situaciones:
- ✓ Establezca semejanzas y diferencias entre los grandes grupos de seres vivos
 - ✓ Analiza el cuadro entre las diferencias entre el reino vegetal y animal ,a qué conclusiones puedes llegar
 - ✓ Distinga los siguientes términos:autotrofos/heterotrofos; reproducción sexual/reproducción asexual
 - ✓ Establezca semejanzas y diferecias entre la taxonomía científica y la taxonomía de los pueblos indígenas
- b) Elabora una síntesis en pequeños grupos del tema estudiado.

Taxonomía

La mayoría de las personas tienen un conocimiento limitado del mundo natural y se relacionan principalmente con los organismos que influyen en sus propias vidas. En el planeta tierra existe una gran diversidad de organismos que para llegar a conocerlos los biólogos dispusieron un sistema de clasificación que les permitió nombrar y agrupar a las especies descritas de una manera lógica, objetiva, económica y no redundante.

La construcción de un sistema como éste no es trivial si consideramos que, como mínimo, existe un número de especies sin clasificar similar al número de especies ya descritas -alrededor de 1 millón y medio-. Por siglos, los naturalistas han intentado describir y explicar la diversidad del mundo natural. A esta tarea se la ha denominado sistemática.

La sistemática es la ciencia que atiende a la diversidad de organismos que existe en la naturaleza, esta se encarga de describir y explicar la variedad de formas vivientes y estudiar las relaciones de parentescos existentes entre ellas. Una parte fundamental de la sistemática es la organización de la diversidad biológica en grupos y jerarquías; a esta área se le denomina **Taxonomía** y el término fue creado por el botánico A.P de Candolle. La taxonomía es la ciencia de la clasificación, el estudio de sus métodos y principios. Los términos sistemática y taxonomía no son sinónimos, a pesar de que a veces se emplean como tales, pero es evidente que no se puede hacer sistemática sin taxonomía.

TAXONOMÍA deriva del griego, taxis: significa orden y nomos: ley u norma. Es la parte de la ciencia que se ocupa de la ordenación y clasificación, como así también de las bases, principios y leyes que regulan dicha clasificación. Se dice que una determinada categoría taxonómica es NATURAL cuando todos los grupos taxonómicos que la forman están relacionados filogenéticamente. Lo cual no siempre concuerda con los sistemas de clasificación.

Las categorías taxonómicas: son los distintos niveles de jerarquías en un sistema de clasificación.

La **especie** es considerada por el Código Internacional de Nomenclatura como la categoría taxonómica básica. Hasta avanzado el S. XIX se consideraba a la especie como "grupos de individuos con características morfológicas propias que se diferencian de otros grupos próximos", en lo que se reconoce como *especie morfológica*. Linneo concibió a la especie como inmutable y expresó que "hay tantas especies como formas distintas fueron creadas al principio". Luego de Darwin y Mendel es claro que esta teoría fijista no se ajusta... y que las especies pueden variar con el tiempo.

El concepto de especie biológica se define como el conjunto de poblaciones formadas por individuos que tienen el potencial para cruzarse entre ellos y producir descendencia fértil, y que se encuentran aislados de otros grupos próximos; esta definición también es conocida como especie sexual.

El problema aparece cuando se consideran organismos que dependen casi exclusivamente de la reproducción asexual, como los procariotas y protistas, o cuando existen poblaciones que se solapan entre sí y presentan cierto grado de reproducción entre ellas. Para esto se desarrolló el concepto evolutivo de especie, que incluye, además de las actuales, a todas las poblaciones anteriores que sucesivamente dieron origen a una especie determinada actual.

La clasificación debe representar en buena medida la filogenia de todos los seres vivos que han surgido en este planeta. La sistemática evolutiva intenta no sólo hacer buenas clasificaciones sino hacerlas de manera objetiva y sin arbitrariedades. La filogenia de un grupo de especies cualesquiera puede representarse en forma de árbol ramificado. Este tipo de diagrama representa una hipótesis de las relaciones de ancestralidad y descendencia de las especies que contiene.

La teoría sistemática se ha nutrido del aporte y discusión de taxónomos de diferentes escuelas: de la de los feneticistas, los cladistas y los evolucionistas. En este sentido, las clasificaciones en clados, sólo interesadas en representar las relaciones de ancestralidad y descendencia, son a las que adhieren la mayor parte de los biólogos en la actualidad.

La sistemática molecular ha ido en busca de grandes cantidades de similitudes homólogas con el desarrollo de numerosas técnicas: la secuenciación de proteínas, de ácidos nucleicos y otras técnicas moleculares. El descubrimiento de moléculas y regiones de DNA que registran el cambio evolutivo a distintas tasas ha permitido transformar la sistemática clásica en una sistemática universal.

Con el desarrollo del microscopio se descubrieron una gran cantidad de microorganismos y su clasificación se hacía cada vez más necesaria. Hasta hace poco tiempo, el reino se consideraba la categoría sistemática más inclusiva. Sin embargo, la secuenciación de moléculas universales -presentes en todos los organismos- llevaron a algunos científicos a la construcción de un árbol filogenético único en el cual se diferencian tres linajes evolutivos principales. Se propuso entonces la categoría de dominio para cada uno de estos linajes, o grupos monofiléticos, y los denominó *Bacteria*, *Archaea* y *Eucarya*.

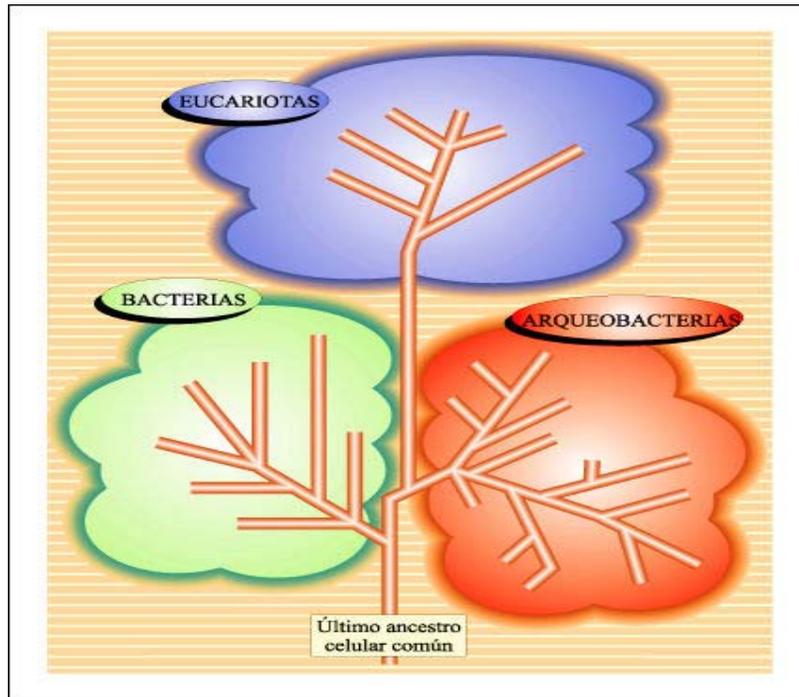
LA CLASIFICACIÓN DE LOS REINOS Y LOS DOMINIOS

La clasificación en reinos y dominios se encuentra en movimiento cambiante permanente. La discusión acerca de la validez de las clasificaciones nos hace reflexionar acerca de la facilidad con la que solemos argumentar a favor de hipótesis cargadas con valoraciones humanas, como el incremento de complejidad y el progreso evolutivo. Las clasificaciones cladísticas, aunque

puedan narrar historias evolutivas incompletas en términos biológicos, son hipótesis objetivas y comprobables en cualquier rango de la jerarquía biológica.

Luego de la publicación del Sistema Natural de Linneo en 1758, y durante muchos años, se reconocían sólo dos ramas en la sistemática: la zoología y la botánica. El evolucionista alemán Ernst Haeckel propuso, a finales del siglo pasado, la construcción de un tercer reino, el de los Protistas, constituido por microorganismos. Haeckel reconoció que algunos de estos microorganismos carecían de núcleo celular y los denominó Monera. Posteriormente, las bacterias fueron reconocidas, en 1956, por Herbert Copeland como reino Monera, independiente de los Protistas. Los hongos, fueron los últimos organismos que merecieron la creación de un reino y su fundador, R. Whittaker propuso, en 1959, una clasificación general de los seres vivos que contenía cinco reinos: Monera (bacterias), Protista (protozoos), Fungi (hongos), Animalia (animales) y Plantae (plantas). Posteriormente, en 1978, Whittaker y Margulis, propusieron una modificación, conservando el número de reinos e incluyendo dentro del antiguo grupo Protistas a las algas. Este nuevo reino fue denominado Protoctista; sin embargo, gran parte de la literatura científica aún utiliza la denominación Protista. Así, esta nueva clasificación de cinco reinos consiste en Procariota (bacterias), Protoctista o Protista (algas, protozoos, mohos del limo, y otros organismos acuáticos y parásitos menos conocidos), Fungi (líquenes y hongos), Animalia (animales vertebrados e invertebrados) y Plantae (musgos, helechos, coníferas y plantas con flor).

Hasta 1977, el reino se consideraba la categoría sistemática más inclusiva. Sin embargo, la secuenciación de moléculas universales que cambian a tasas extremadamente bajas (como en el caso del rRNA) llevaron a Carl Woese y sus colaboradores a la construcción de un árbol filogenético único en el cual se diferencian tres linajes evolutivos principales.



En la clasificación de la figura anterior, claramente se distinguen tres grupos monofiléticos distintos que corresponden a los dominios Bacteria, Archaea y Eucarya. Woese propuso entonces la categoría de dominio para cada uno de estos linajes, o grupos monofiléticos, y los denominó Bacteria, Archaea y Eucarya. El cambio propuesto por Woese resalta las diferencias, hasta ahora ocultas, entre organismos procariotas. De este modo, Monera es un grupo parafilético que debería descartarse de la clasificación biológica. En el sistema de Woese, Archaea y Bacteria son dominios distintos de organismos procariotas y el primero contiene al menos dos reinos nuevos: Crenarchaeota y Euryarchaeota. El dominio Eucarya agrupa, según esta clasificación, a los restantes reinos de organismos eucariotas.

La clasificación de Woese, como cualquier clasificación cladística, se basa en el orden de ramificación de los linajes durante el curso evolutivo. Sin embargo, no todos los taxónomos acuerdan con este principio clasificatorio y las disidencias se acentúan cuando se trata de los taxa más inclusivos de la clasificación biológica. La propuesta alternativa de Margulis, centrada en los recurrentes procesos de simbiosis, como la de Cavalier-Smith en la que propone la categoría de imperio en lugar de dominio, representan las principales propuestas evolucionistas alternativas a la cladística de Woese.

El botánico sueco, [Linneus](#), intentó clasificar todas las especies conocidas en su tiempo (1753) en categorías inmutables. Muchas de esas categorías todavía se usan en biología actual. La clasificación jerárquica Linneana se basaba en la

premisa que las **especies** eran la menor unidad, y que cada especie (o taxón) estaba comprendida dentro de una categoría superior o **género**.

Los nombres científicos de plantas y animales se escriben con estas dos palabras: **género** y **especie**, Linneus también denominó a este concepto nomenclatura binomial, y eligió el latín, en ese entonces el lenguaje de los "hombres cultos" en todo el mundo, para escribirla, con el objeto de asegurar que todos los científicos entendieran la nomenclatura.

Actualmente se sigue utilizando el latín por ser una lengua muerta.

Ejemplo de la clasificación taxonómica del ser humano:

Reino: *Animal* |
 Phylum: *Cordados* |
 Clase: *Mamíferos* |
 Orden: *Primates*
 Familia: *Hominidae*
 Género: *Homo*
 Especie: *sapiens*

Reinos y Dominios

Desde la época de Aristóteles los organismos vivos se reunían en solo dos reinos: **Animal** y **Plantas**. Dada la ambigüedad de algunos organismos unicelulares, Ernst Haeckel (S. XIX) creó el tercer reino **Protista**, para incluir aquellos organismos unicelulares con aspectos intermedios entre plantas y animales.

El cuarto reino establecido es **Monera**, que abarca bacterias y algas verde-azuladas, la característica principal de este reino es la presencia de células procariotas: sin núcleo celular definido ni organelas. Los organismos de los reinos **Animal**, **Planta** y **Protistas** están formados por células eucariotas, es decir con núcleo rodeado por membranas y orgánulos celulares.

R. H. Whittaker en 1969 separó a todos los hongos de las plantas en el quinto reino: Fungi, poseen células eucarióticas, tienen núcleos y paredes celulares pero carecen de pigmentos fotosintéticos. En 1978 Whittaker y Margulis conservaron estos mismos 5 reinos pero incluyeron a las algas en las Protistas, denominándolo Protocista.

La mayoría de los biólogos actuales reconocen estos cinco reinos: **Moneras**, **Protistos**, **Hongos**, **Plantas** y **Animales**, que se basan en la organización celular, complejidad estructural y modo de nutrición.

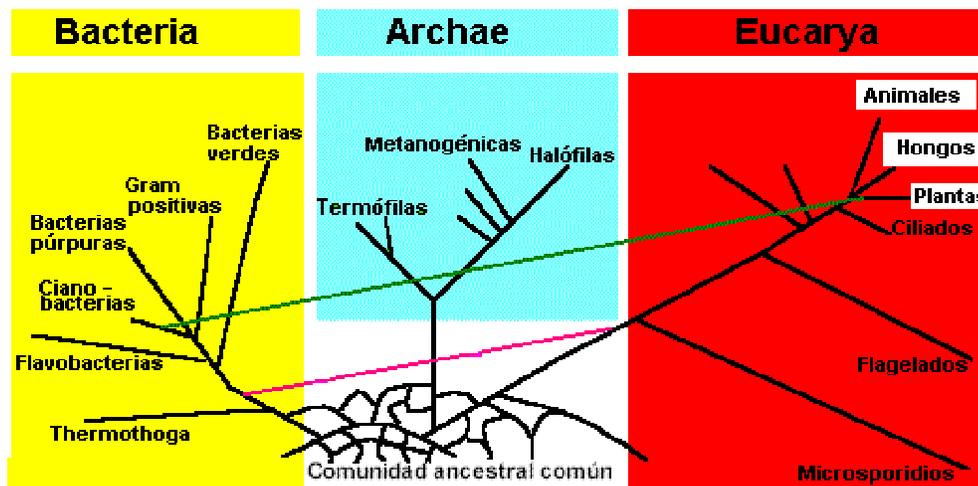
En 1977 Carl Woese propuso una categoría superior a reino: **DOMINIO**, reconociendo tres linajes evolutivos; **ARCHEA**, **BACTERIA** y **EUKARYA**. Las

características para separar estos dominios son el tipo de célula, compuestos que forman la membrana y estructura del ARN.

Bajo el microscopio todas las bacterias aparecen similares, además la escasez de fósiles ha dificultado el establecimiento de las relaciones evolutivas entre ambos grupos. La evidencia presentada por la biología molecular sugiere que los primitivos procariontes se separaron en dos grupos muy temprano en el desarrollo de la vida en la tierra, los descendientes de estas dos líneas son las *Eubacterias* y las *Arqueobacterias* consideradas el sexto Reino.

DOMINIOS: Caracteres que los definen

	BACTERIA	ARCHEA	EUKARYA
Células	procariontes		eucariotas
Núcleo con	no		SI
Membranas lipídicas	enlazados por éster, no ramificados	enlaces <i>éter</i> , ramificado	enlazados por éster, no ramificados
organelas	no		SI
ribosomas	70S		80S

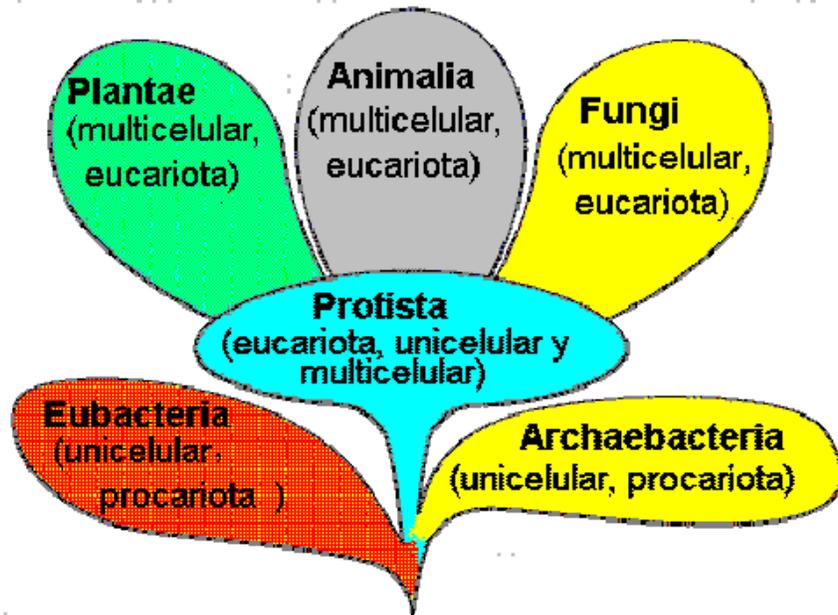


La línea verde indica origen bacteriano de los cloroplastos
 La línea roja indica origen bacteriano de las mitocondrias

Versión simplificada y modificada del *Árbol filogenético Universal* establecido por [Carl Woese](#) y su discípulo Gary Olsen que muestra los tres Dominios. El término "dominio" refiere a un nuevo [taxón](#) filogenético que incluye tres líneas primarias: **Archaea, Bacteria y Eucaria**. En línea descendente siguen seis Reinos I-Moneras, II-Arqueobacterias (obviamente separadas de Moneras), III-Protistas, IV-Hongos, V-Plantas y VI-Animales.

Se representa en este esquema una raíz única que tiene en su base a [LUCA](#), último antepasado común universal de las células modernas, equivale a lo que es [Lucy](#) en el árbol evolutivo de *Homo sapiens*, es decir, no la primera célula,

sino una célula ya evolucionada, con todas las características de sus futuros descendientes: los actuales procariontas y eucariotas. Pero bien podríamos colocar en la base un manojito de raíces o nube difusa para representar a la "**Comunidad ancestral común de células primitivas**" a partir de la cual divergieron ramas que dieron orígenes a los tres dominios actuales y además surcar la grafica con enlaces transversales entre ramas para indicar la existencia de una [transferencia horizontal de genes](#).



En realidad al Árbol filogenético Universal cabría agregarle: "del mundo celular" ya que no incluye a virus, viriones... Los [Virus](#), las partículas subvirales, [viroides](#), [virusoides](#), [ARNs satelites](#), los [priones](#) y ¿....?, son **entidades no celulares que poseen rasgos atribuibles a lo que se entiende por vida**, poseen individualidad y entidad biológica y se deben incluir por lo tanto entre las formas que hacen a la diversidad de la vida. Pretender que no son seres vivos sería paradójal, ya que en muchos casos debemos asegurarnos que estén muertos.....

La clasificación de [5 reinos](#) de Whittaker, con las modificaciones de Margulis y la consideración de tres Dominios, incorporando a Archea con el 6º reino Archeobacterias es la clasificación que mayor difusión ha alcanzado a la fecha ¿?, y es la que usaremos en estos hipertextos.

Otros muchos autores han realizado (y continúan haciéndolo) diversas propuestas, en base a avances bioquímicos, moleculares, etc. pero aún no son ampliamente aceptadas por la comunidad científica en general.

Cronología de las clasificaciones

Este tema es solo para aquellos interesados en la sucesión de la historia y para mostrarles la diversidad de pensamientos con respecto a un tema...

Clasificación tradicional:

- Reino Animalia
- Reino Plantae

Tres Reinos: Sistema de Haeckel (1894)

- Reino Protistas
- protists atípicos
- Protozoa
- Protophyta
- Reino Planta
- Reino Animal

Sistema de Copeland: cuatro Reinos (1956)

- Reino Mychota
- Reino Protoctista
- Reino Plantae
- Reino Animalia

Whittaker: Cinco Reinos (1969)

- Reino Monera
- Reino Protista
- Reino Plantae
- Reino Fungi
- Reino Animalia

Esquema de Margulis: dos dominios y 5 reinos (1988-1996)

- Dominio Prokarya
- Reino Bacteria

- Dominio Eukarya
- Reino Protocista
- Reino Fungi
- Reino Plantae
- Reino Animalia

Cuatro Subdominios (Mayr 1990)

- Dominio Prokaryota
- Subdominio Eubacteria
- Subdominio Archaeobacteria

- Dominio Eukaryota
- Subdominio Protista
- Subdominio Metabionta
- Reino Metaphyta (Plants)
- Reino Fungi
- Reino Animalia

Tres Dominios (Woese 1990)

- Dominio Bacteria
- Dominio Archaea
- Dominio Eucarya

Suprareinos y Seis Reinos (Cavalier-Smith 1998)

- Superreino Prokaryota
- Reinos Bacteria
- Superreino Eukaryota
- Reino Protozoa
- Reino Animalia

- Reino Fungi
- Reino Plantae
- Reino Chromista

Caracteres generales que define a cada uno de los 5 reinos	
Reino	Características
Procariota (bacterias)	Células de vida libre; algunas son multicelulares. Diferenciación celular incipiente en algunos grupos. Incluye a todas las bacterias.
Protista o Protoctista	Células eucariotas. Flagelo o undulipodio de estructura 9+2 en algún momento de su ciclo de vida. La distinción entre unicelularidad y multicelularidad es irrelevante. Es un grupo definido por exclusión, es decir, no son animales, plantas, hongos ni procariotas. Contiene aproximadamente 27 phyla incluyendo a protozoos y algas como los organismos más comunes.
Hongos	Células eucariotas. Formación de espora y ausencia de undulipodio (amastigotas). Las esporas haploides germinan generando hifas que por un proceso de septación más o menos incompleto da lugar a la formación de células. El citoplasma puede fluir en mayor o menor grado a través de la hifa. Al conjunto de hifas se le llama micelio y constituye la estructura visible de la mayor parte de los hongos. Las hifas adyacentes pueden compartir núcleos por conjugación dando lugar a una célula heterocariótica cuyos núcleos se dividen por mitosis y originan una hifa dicariótica. En la reproducción sexual, ambos núcleos se fusionan y forman una célula cigótica diploide que se dividirá por meiosis y formará las nuevas esporas haploides.
Plantas	Organismos multicelulares eucariotas desarrollados a partir de un embrión que no produce una blástulas. Las células eucariotas de la mayor parte de las plantas poseen plástidos fotosintéticos, sin embargo, ésta no es una característica exclusiva ni general de las plantas. A diferencia de los animales -cuyas células son en su mayoría diploides- y fungi -cuyas células son haploides o dicarióticas- las plantas alternan de manera ordenada un estadio haploide o de gametofito -donde se producen gametas por mitosis- y otro diploide o de esporofito -donde se producen gametas por meiosis-. En las plantas con flores, el esporofito domina el ciclo de vida y el gametofito, en lugar de producir una nueva planta independiente, se reduce a unas pocas células dentro de la flor del esporofito. Del mismo modo, en los helechos, el esporofito es la forma que domina el ciclo de vida y el gametofito, a pesar de tener una fase de vida libre, no es visible a simple vista.
Animales	Organismos multicelulares eucariotas desarrollados a partir de un embrión que pasa por un estadio de blástula. Aunque la multicelularidad ha surgido independientemente en todos los reinos, en los animales es característica ya que las células están unidas por complejas estructuras como los desmosomas, uniones denominadas "gap" y septadas. A diferencia de las plantas, en los animales la

meiosis es gamética, es decir, a la reducción cromosómica le sigue inmediatamente la formación de gametas sin posibilidad de originar individuos haploides como el gametofito.

Caracteres que definen a los tres dominios	
Dominio	Características
<p>Bacteria Organismos: Termotogales, flavobacterias, cianobacterias, bacterias púrpuras, bacterias gram-positivas, bacterias verdes no-sulfurosas.</p>	<p>Células procarióticas. Membranas lipídicas compuestas principalmente por diésteres de diacil-glicerol. El RNA ribosomal de la subunidad pequeña de los ribosomas (16S-rRNA) es del tipo eubacteriano, es decir, posee un bucle entre las posiciones 500-545.</p>
<p>Archaea Organismos: Pyrodictium, Thermoproteous, termococales, metanococales, metanobacterias, metanomicrobiales, halófilos extremos.</p>	<p>Células procarióticas. Membranas lipídicas compuestas principalmente por diésteres de glicerol isoprenoides o tetraéteres de diglicerol. El RNA ribosomal de la subunidad pequeña de los ribosomas (16S-rRNA) es del tipo arqueobacteriano, es decir, tiene una estructura única entre las posiciones 180-197 ó 405-498.</p>
<p>Eucarya Organismos: Animales, protozoos ciliados, protozoos flagelados, plantas, hongos, diplomonas, algas rojas, euglenoides, microsporidias.</p>	<p>Células eucarióticas. Membranas lipídicas compuestas principalmente por diésteres de acil-glicerol. El RNA ribosomal de la subunidad pequeña de los ribosomas (18S-rRNA) es del tipo eucariota, es decir, posee una estructura única entre las posiciones 585-655.</p>

¿Cómo se reconstruyen los árboles filogenéticos?

Tomado de: Vida. La Ciencia de la Biología. (2002).

Desde que la vida se originó hace cerca de 4000 millones de años, su evolución la ha llevado a obtener una increíble riqueza producto de millones de acontecimientos de especiación. Una filogenia es la historia de la descendencia de un grupo de organismos a partir de un ancestro común. Nuestra comprensión de los procesos de especiación nos dice que los linajes de los organismos pueden ser representados como las "ramas" de los árboles. Estos **árboles filogenéticos** nos muestran el orden por el cual se separaron los linajes. Un árbol particular puede retratar la evolución de toda la vida, de un linaje evolutivo principal o de sólo un grupo pequeño de organismos.

La determinación de las relaciones evolutivas entre los organismos es intrínsecamente excitante. Si bien estamos interesados sobre todo el origen de nuestra propia especie, también nos interesa, por ejemplo, el origen de las aves y los mamíferos a partir de los ancestros reptilianos. Además, la información

filogenética nos ayuda mucho para lidiar con problemas prácticos, como el control de enfermedades.

La reconstrucción de los árboles filogenéticos se hacen analizando los cambios evolutivos de los rasgos de los organismos. Los árboles filogenéticos se parecen a los pedigríes, excepto por el hecho de que casi siempre se construyen con el ancestro en la base y no sobre las “ramas”. La base de una filogenia representa el punto en el pasado en el cual el linaje consistía en un solo ancestro.

Charles Darwin describió la evolución como descendencia con modificación. Reconoció que especies relacionadas en forma estrecha, es decir que comparten un ancestro común reciente, son proclives a ser muy parecidas. En otras palabras, deben compartir muchos rasgos heredados a partir de un ancestro común. Los taxónomos esperan que los rasgos heredados a partir de un ancestro en el pasado remoto serán compartidos por gran cantidad de especies. Los rasgos que aparecieron por primera vez en un ancestro más reciente deberían ser compartidos por menos especies. Pero en todos los casos, el compartir de los rasgos por un grupo de especies indica que pueden ser descendientes de un ancestro común.

Se consideran que dos características cualesquiera que provengan de un ancestro son homólogas; estas características pueden ser estructuras anatómicas, patrones de comportamiento, nucleótidos en una secuencia de ADN u otro rasgo hereditario. Los rasgos que son compartidos por la mayoría o todos los organismos en un linaje que está siendo estudiado es probable que hayan sido heredados sin modificación de un ancestro que vivió hace mucho tiempo. Por ejemplo, todos los vertebrados vivientes poseen una columna vertebral y todos los fósiles de vertebrados ancestrales conocidos también la tenían. La columna vertebral es considerada entonces como homóloga en todos los vertebrados.

Un rasgo que difiere de la forma ancestral se denomina **rasgo derivado**. Para identificar cómo se modificaron los rasgos durante la evolución, los taxónomos deben inferir el estado del rasgo en algún ancestro y determinar luego de qué manera se modificó la descendencia. Hacerlo no resulta fácil porque los patrones evolutivos reales son complejos. Tres procesos generan dificultades:

- Las características que evolucionaron en formas independientes pero sujetas a presiones selectivas similares pueden parecer superficialmente semejantes como resultado de una **evolución convergente**. Por ejemplo, a pesar de que los huesos de las alas de los murciélagos y de las aves son homólogos, heredados de un ancestro común, las propias alas no lo son porque evolucionaron independientemente en los murciélagos y en las aves a partir de los miembros anteriores de un ancestro que no volaba.
- Procesos similares de desarrollo pueden determinar una **evolución paralela** de rasgos que son similares en organismos relacionados de manera distante.
- A lo largo del tiempo, puede haber **inversiones evolutivas**; es decir, un carácter puede revertir de un estado derivado a un estado ancestral. Por

ejemplo, la mayoría de las ranas carecen de dientes en la mandíbula inferior, pero sus ancestros los tenían. Un género de ranas *Amphignathodon*, ha vuelto por evolución a desarrollarlos.

Estos rasgos reunidos generan **rasgos homoplásicos**; es decir, rasgos que son similares por alguna razón distinta de la herencia a partir de un ancestro común.

Según el tamaño del linaje que observamos, un rasgo dado puede ser ancestral o derivado. Por ejemplo, las ratas y los ratones (ambos roedores), pero no los perros y los mamíferos, poseen incisivos largos en crecimiento permanente. Los incisivos de crecimiento continuo evidentemente aparecieron en el ancestro común de ratas y ratones después que su linaje se separó de aquel que condujo a los perros y otros mamíferos, porque ningún otro mamífero tiene esa clase de incisivos. Por lo tanto, si estuviéramos reconstruyendo la filogenia de un grupo de roedores, los incisivos en crecimiento constante serían un rasgo ancestral porque todos los roedores lo poseen. Sin embargo, si estuviéramos reconstruyendo la filogenia de todos los mamíferos, los incisivos en crecimiento continuo serían un rasgo derivado.

El primer paso en la reconstrucción de la filogenia es seleccionar el grupo de organismos cuya filogenia se desea establecer. Nos referiremos a esos organismos como el grupo focal. El siguiente paso consiste en elegir los caracteres que se utilizarán en el análisis e identificar las formas posibles (rasgos) de esos caracteres. Recordemos que el **carácter** es una característica, como el color de la flor; un **rasgo** es una forma particular de un carácter, como una flor blanca. Un rasgo puede ser la presencia o ausencia de un carácter, o el carácter puede existir en más de una forma. El paso siguiente, y casi siempre el más difícil, es determinar los rasgos ancestrales y derivados. Por último, los sistemáticos deberán distinguir los rasgos homólogos de los rasgos homoplásicos.

Reconstrucción de una filogenia sencilla

Para ver cómo se construye una filogenia consideremos ocho animales vertebrados, la lamprea, la perca, la paloma, el chimpancé, la salamandra, el lagarto, el ratón y el cocodrilo. Partiremos de la premisa que postula que un rasgo derivado dado evolucionó sólo una vez durante la evolución de estos animales y que ningún rasgo derivado se perdió en ninguno de los grupos descendientes. Por razones de simplicidad, hemos seleccionado rasgos que están tanto presentes (+) como ausentes (-), como se ve a continuación:

Ocho vertebrados ordenados de acuerdo a rasgos derivados compartidos únicos

Rasgos derivados

Taxón	Mandíbulas	Pulmones	Garras o uñas	Plumas	Pelaje	Glándulas mamarias	Corazón con 4 cámaras
Lamprea (outgroup)	-	-	-	-	-	-	-
Perca	+	-	-	-	-	-	-
Salamandra	+	+	-	-	-	-	-
Lagarto	+	+	+	-	-	-	-
Cocodrilo	+	+	+	-	-	-	+
Paloma	+	+	+	+	-	-	+
Ratón	+	+	+	-	+	+	+
Chimpancé	+	+	+	-	+	+	+

Se piensa que la lamprea está relacionada de manera más distante con los otros vertebrados que los otros vertebrados entre sí. Por lo tanto, elegimos lampreas como el outgroup (o linaje que está estrechamente relacionado con el grupo focal, pero que se ha separado del linaje del grupo focal debajo de su base en el árbol evolutivo), para este análisis. Los rasgos derivados son los que fueron adquiridos por otros miembros del linaje desde que se separaron de las lampreas.

Comenzaremos observando que el chimpancé y el ratón comparten dos rasgos únicos: glándulas mamarias y el pelaje. Esos rasgos están ausentes tanto en el outgroup como en las otras especies cuyas relaciones intentamos determinar. Por lo tanto, inferimos que las glándulas mamarias y el pelaje son rasgos derivados que evolucionaron en un ancestro común del chimpancé y del ratón después que ese linaje se separó de los que condujeron a los otros vertebrados. En otras palabras, presuponemos previsoramente que las glándulas mamarias y el pelaje evolucionaron sólo una vez entre los animales que estamos clasificando.

La paloma posee otro rasgo característico: las plumas. Como antes, presumimos provisoriamente que las plumas, evolucionaron sólo una vez después que el linaje que condujo al desarrollo de las aves se separó del que condujo al ratón, al chimpancé y al cocodrilo. Con el mismo razonamiento, suponemos que el corazón de cuatro cámaras evolucionó sólo una vez después que el linaje que condujo a los cocodrilos, las aves y los mamíferos se separó del que condujo a los lagartos. Damos por sentado que las garras o uñas evolucionaron sólo una vez después que el linaje que condujo a las salamandras se separó del que condujo a los animales que tienen garras o uñas. Partimos de la misma premisa para los pulmones y las mandíbulas, siempre minimizando la cantidad de acontecimientos evolutivos necesarios para producir los patrones de rasgos compartidos entre estos ocho animales.

Utilizando esta información, podemos reconstruir una filogenia provisional. El grupo sin rasgos derivados, la lamprea, representa el outgroup y suponemos que los animales que comparten rasgos derivados únicos tienen un ancestro común que no comparten con los animales que carecen de esos rasgos. Por ejemplo, suponemos que los ratones y los chimpancés, los dos únicos animales que comparten el pelaje y las glándulas mamarias, comparten un ancestro común más reciente entre sí que lo que lo hacen con las aves y los cocodrilos. De otra manera, deberíamos presuponer que los ancestros de las aves y los cocodrilos también poseen pelaje y glándulas mamarias, pero que esos rasgos se perdieron más tarde, lo que representa una suposición adicional innecesaria.

Una filogenia para estos ocho vertebrados, no describe ni la fecha de separación de los linajes; muestra sólo el orden secuencial de las separaciones: las más antiguas están a la izquierda y las más recientes a la derecha. Las distancias verticales entre los grupos no se correlacionan con el grado de similitud o de diferencia entre ellos.

Es preciso analizar muchos rasgos para reconstruir una filogenia y los taxónomos recurren a diversos métodos para combinar la información proveniente de los diferentes rasgos. El método simple que utilizamos en nuestro ejemplo de vertebrados no funciona en la vasta mayoría de los casos porque sabemos, a partir de los fósiles y de otra evidencia, que los rasgos pueden cambiar más de una vez o aun sufrir una inversión. ¿Cómo hacen los taxónomos para lidiar con estas complejidades cuando reconstruyen las filogenias?

El método más utilizado para reconstruir los árboles filogenéticos emplea el **principio de la parsimonia**. En su forma más general, este principio establece que se debe preferir la hipótesis más simple capaz de explicar los hechos conocidos. Su aplicación a la reconstrucción de las filogenias significa reducir la cantidad de cambios evolutivos que necesitan presuponerse sobre los caracteres en todos los grupos en el árbol, es decir, la mejor hipótesis es la que requiere la menor cantidad de homoplasias.

La parsimonia funciona mejor para los rasgos morfológicos, cuya evolución suele ser lo suficientemente lenta como para que las similitudes debido a homoplasias sean poco comunes relativas a la cantidad de rasgos retenidos porque fueron heredados de un ancestro común.

Otro método, denominado **método de máxima semejanza**, se utiliza principalmente para la reconstrucción de las filogenias basadas en datos moleculares. Los programas de las computadoras empleados en este método son complicados. Están diseñados para tratar con el hecho de que las mutaciones que dan por resultado sustituciones de nucleótidos son comunes, pero sus frecuencias pueden ser estimadas independientemente de otra información genética.

Cualquier sea el método empleado, determinar la filogenia más probable para cualquier grupo de organismos es difícil. Por ejemplo, existen 34.459.425 árboles

filogenéticos posibles para un linaje con sólo once especies!. Los programas de computadora que utilizan el principio de parsimonia emplean varias rutinas que calculan el árbol filogenético más corto posible, es decir, con la menor cantidad de homoplasias, para un conjunto dado de datos y luego compara otras filogenias posibles con las más cortas. Si, como suele suceder, varios árboles tienen aproximadamente la misma longitud, pueden ser mezclados en un **árbol de consenso** que retiene sólo las separaciones de linajes halladas en todos los árboles más parsimoniosos. En un árbol consenso, los grupos cuyas relaciones difieren entre los árboles forman nodos con más de dos ramas. Estos nodos son considerados “no resueltos” porque durante la especiación, un linaje típicamente se separa en sólo dos especies hijas.

Las claves

Tomado de: Botánica (1999). Helga Lindorf, Lila de Parisca y Pilar Rodríguez. Ediciones de la Biblioteca. U.C.V. Caracas, p. 584.

Las claves o llaves son fórmulas taxonómicas pautadas, que reflejan el conocimiento de los autores sobre las diversas categorías taxonómicas. Las claves pueden tener distintos objetivos, es decir, se puede construir una clave para clasificar a los organismos vegetales hasta la categoría de división, otra para familias de dicotiledónéas, otra para géneros de una cierta tribu, otra para especies de un género y así. Es por esto que durante una determinación hay que hacer uso de varias claves.

La clave consiste en una presentación organizada de proposiciones o premisas, contrastantes o contradictorias, que requiere la persona que determina para hacer comparaciones y tomar decisiones en relación al material que trabaja; tiene, por lo tanto, un fin práctico. Las claves modernas son dicotómicas o binarias y emplean sucesivamente dos alternativas ciertas o posibles, y se prefieren sobre las que ofrecen varias alternativas a escoger. La primera clave moderna fue diseñada por Lamarck para su *Flore Francaise* en 1778. Dentro del tipo de clave dicotómica se presentan dos modelos de construcción: la dentada y la pareada o paralela.

Para la construcción de claves se deben tomar algunas previsiones sencillas: todos los grupos incluidos en la clave deben estar determinados; los caracteres escogidos para la clave deben provenir del estudio de la descripción de cada taxon y de la realización de una tabla comparativa de caracteres de los taxa incluidos; los caracteres buenos para una clave deben ser preferiblemente: constantes, si es posible independientes de la edad, fácilmente observables, por lo tanto, caracteres morfológicos, macroscópicos y contrastables. En los grupos de plantas más simples es imposible la utilización, en forma exclusiva, de caracteres morfológicos debido a la simplicidad de los organismos. En estos casos se debe recurrir a otros criterios, como: sustancias de almacenaje, presencia de sustancias típicas, reacciones peculiares a ciertos reactivos, etc.

Para ilustrar este punto, ejemplarizaremos la construcción de una clave

dicotómica, según los modelos dentado y pareado, en base a una tabla comparativa de caracteres de los taxa considerados en la misma. No todos los caracteres incluidos en la tabla se utilizan para la fabricación de la clave.

TABLA COMPARATIVA DE CARACTERES

Carácter	Planta a	Planta b	Planta c	Planta d	Planta e
Hábito	árbol	hierba	hierba	árbol	hierba
Filotaxis	opuesta	alterna	alterna	silterna	opuesta
Composición de las hojas	compuestas	simples	compuestas	simples	compuesta:
Estípulas	persistentes	caducas	ausentes	ausentes	ausentes
Simetría floral	actinomorfa	zigomorfa	zigomorfa	actinomorfa	zigomorfa
No. de pétalos	10	5	5	10	5
No. de estambres	10	5	5	10	10
No. de carpelos y su connación	5 sincárpico	5 sincárpico	3 sincárpico	1 apocárpico	5 sincárpico
Tipo de placentación	axilar	basal	parietal	axilar	axilar
Fruto	cápsula	drupa	baya	legumbre	cápsula

Clave dentada

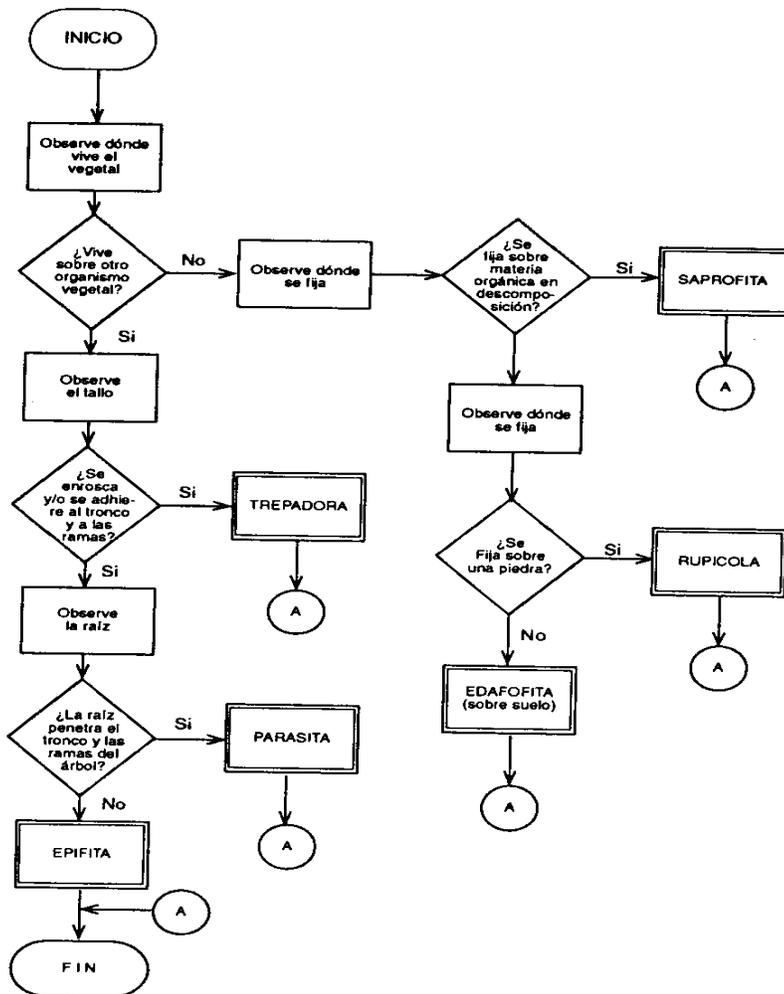
1. Hábito arbóreo2
2. Hojas opuestasplanta a
 - 2 Hojas alternasplanta d

1. Hábito herbáceo3
3. Hojas opuestasplanta e
 3. Hojas alternas4
4. Hojas simples planta b
 4. Hojas compuestas.....planta c

Clave pareada

- 1. Hábito arbóreo 2
 - 1..... Hábito herbáceo 3
 - 2..... Hojas opuestas planta a
- 2. Hojas alternas planta d
- 3. Hojas opuestas planta e
- 3. Hojas alternas 4
- 4. Hojas simples planta b
- 4. Hojas compuestasplanta c

Clave algorítmica



Tomado de: Guía de trabajos de campo para ambientes de agua dulce: Río o riachuelo (1995). CENAMEC

Actividad 8.

- a) Lee detenidamente el contenido de este tema y seleccione las palabras claves que lo involucren. Indaga el significado de las palabras claves seleccionadas e incorpóralas al glosario de términos.
- d) Busca y lee material complementario relacionado con el contenido y desarrolla las siguientes preguntas para el momento de encuentro con el o la facilitador (ra):
- Distinga los siguientes conceptos: taxonomía/ sistemática; categoría/ taxón; género/especie; homología/ analogía; fenética numérica/ cladística; monofilético/ parafilético/ polifilético, sinapomorfía/simplesiomorfía.
 - ¿Por qué la clasificación biológica es jerárquica?
 - ¿En qué se diferencia la categoría especie del taxón especie y ambos conceptos del de la especie biológica?
 - Compare, mediante un cuadro, las tres escuelas sistemáticas en cuanto al tipo y número de caracteres que estudian, al tipo de árboles que obtienen, a qué representan, y al reconocimiento de grupos polifiléticos, parafiléticos y monofiléticos.
 - ¿Cuáles son los caracteres que identifican a cada uno de los cinco reinos?
¿Y a los tres dominios?
 - ¿Cuál es la diferencia entre un cladograma y un árbol filogenético? Dado un cladograma para un grupo de especies, ¿qué información es necesario añadir para obtener un árbol filogenético?

UNIDAD II. VINCULACIÓN DE LOS NIVELES DE LA BIODIVERSIDAD CON LA SOCIODIVERSIDAD.

Semana	Tema	Contenido	Competencias	Indicadores	Actividades
8,9,10,11	Tema 1: Relaciones entre la sociodiversidad y la biodiversidad	<p>Conceptuales:</p> <p>.-Niveles de la biodiversidad: genético, de especie, de ecosistemas y de la biosfera y sus relaciones con la sociodiversidad. Ejemplos.</p> <p>.-Factores que alteran y o acelera la diversidad: biología de la extinción (mutación y especiación: aislamiento geográfico, relaciones interespecíficas, La transferencia horizontal de genes, migración, sucesión, perturbaciones.</p> <p>Procedimentales:</p> <p>.- Estimaciones del índice de biodiversidad (índice de Shannon-Weaver, número de Hill, diversidad alfa, beta y gamma). Patrones geográficos y gradientes de biodiversidad en función de la latitud, altitud y profundidad. Ejemplos.</p> <p>.- Ejemplos de cómo los factores alteran y o acelera la diversidad: biología de la extinción (mutación y especiación: aislamiento geográfico, relaciones</p>	<p>Conceptuales:</p> <p>Comprensión de la estrecha relación existente entre la diversidad cultural, la diversidad social y la diversidad biológica.</p> <p>Procedimentales:</p> <p>Caracterización de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica.</p> <p>Actitudinales:</p> <p>Valoración de la diversidad social, la diversidad cultural y la diversidad biológica desde lo local hasta lo global.</p> <p>Reflexión crítica sobre situaciones sociales, culturales y biológicas existentes a nivel regional y mundial, así como su influencia en lo local.</p>	<p>1.-Establece relaciones entre la diversidad sociocultural y la diversidad biológica.</p> <p>2.-Analiza situaciones sociales, culturales y biológicas existentes a nivel regional y mundial, así como su influencia en lo local.</p> <p>3.-Observa las Características socioculturales y biológicas de los pueblos a nivel mundial, nacional, regional y local: rasgos filogenéticos, nivel socioeconómico, pobreza, exclusión, derechos humanos, xenofobia, discriminación, impacto tecnológico.</p> <p>4.-Nombrar las Características socioculturales y biológicas de los pueblos a nivel mundial, nacional, regional y local: rasgos filogenéticos,</p>	<p>.-Lectura y subrayado de ideas principales y secundarias de material.</p> <p>.-Elaboración de mapas mentales de mapas conceptuales</p> <p>.-Elaboración de maquetas o representaciones</p> <p>.-Elaboración de Foros de los contenidos</p> <p>.-Análisis de casos</p>

		<p>interespecíficas, poliploidía). La transferencia horizontal de genes, migración, sucesión, perturbaciones. Ejemplos</p> <p>Actitudinales:</p> <p>.-Valor de la biodiversidad y la sociodiversidad a nivel local, nacional y global. Valor de uso: directo e indirecto. Sin valor de uso, valor intrínseco.</p>		<p>nivel socioeconómico, pobreza, exclusión, derechos humanos, xenofobia, discriminación, impacto tecnológico.</p> <p>6.-Asume una Actitud crítica ante las situaciones socioculturales y biológicas a nivel regional y mundial</p>	
--	--	--	--	--	--

12,13	Tema 2: Situación de la biodiversidad y la sociodiversidad a escala local, nacional y global.	Conceptuales: .-Características socioculturales y biológicas de los pueblos a nivel mundial, nacional, regional y local: rasgos filogenéticos, nivel socioeconómico, pobreza, exclusión, derechos humanos, xenofobia, discriminación, impacto tecnológico. Procedimentales: .-Algunos problemas socioculturales y biológicos: la biopiratería, la utilización de los recursos genéticos (clonación, patentes y permisología), alimentos transgénicos, la transculturización, reconocimiento del género, globalización neoliberal, pensamiento único y ALCA como amenazas a la biodiversidad y a la sociodiversidad. Influencia de: urbanismo, industrialización, agricultura, tecnología. Actitudinales: Influencia de: urbanismo, industrialización, agricultura, tecnología.			.-Lectura y subrayado de ideas principales y secundarias de material. .-Elaboración de mapas mentales .-Elaboración de mapas conceptuales .-Análisis de casos .-Dramatizaciones .-Elaboración de carleteras
-------	---	--	--	--	--

UNIDAD II. TEMA 1: RELACIONES ENTRE LA SOCIODIVERSIDAD Y LA BIODIVERSIDAD

Un Megadiverso Laboratorio Natural

Tomado de: Últimas Noticias. (2005). 26 de junio. Irina Naranjo.

“Se dice que el Henri Pittier junto con otro bosque nublado que está en Indonesia son los dos ecosistemas más biodiversos del planeta. Todos los bosque nublados albergan una gran biodiversidad, pero estos dos representan las condiciones más óptimas, más perfectas para el desarrollo de la vida en el planeta”, explica Alberto Blanco, quien ha sido guía de naturaleza durante diez años y se ha especializado en observación de aves.

Quién no ha tomado alguna vez las carreteras selváticas para ir a las playas de Ocumare de la Costa o a Choróní. Quién no ha mirado los carteles que anuncian al Parque Nacional Henri Pittier, primero en decretarse en el país, en 1937. Muchos. Sin embargo, probablemente lo hemos hecho sin conciencia de estar atravesando uno de los ecosistemas más ricos del mundo. Visitar Rancho Grande – a 12 Km del puesto de la guardia nacional de El Limón – y ser conducido por un guía especializado es una experiencia para reconocer este laboratorio natural gigante.

“Es referencia mundial para turistas especializados, ecoturistas e investigadores. No sólo ornitólogos, sino para herpetólogos – estudian anfibios y reptiles -. Es un paraíso para entomólogos – estudiosos de insectos -. Es un paraíso de botánicos, también es el reino del epifitismo – de las bromelias, orquídeas -. Para todos los campos de la biología”, comenta con notable orgullo este guía de la naturaleza. A tan solo 100 metros de Rancho Grande, hay dos senderos de interpretación y habitaciones muy básicas para la pernocta.

Rocío permanente. La variedad de pisos altitudinales explican su biodiversidad, parten del nivel del mar, manglares, vegetación xerofítica, bosques deciduos, semideciduos, siempre verdes, nublados. Algo poco común es encontrar en un bosque nublado a escasos 800 msnm como sucede en el Pittier. La mayor parte del tiempo nubes y neblina están en contacto con el terreno. Esto se debe que los vientos alisios cargados de humedad del Atlántico, se calientan y chocan con la Cordillera de la Costa, van chocando y subiendo, se condensan y crean un rocío permanente.

“Es el segundo paso más importante de suramérica de aves e insectos provenientes del norte. Además, es el segundo lugar del mundo con mayor densidad de aves por kilómetro cuadrado, después de un bosque nublado que está en Uganda, en África” Águilas, gavilanes, halcones, abundan en el parque. “En el comedero de la Estación un colibrí coludo azul se puede parar en tu propio dedo. También llegan los tucanes pico de frasco, las tángaras – las más coloridas

en el neotrópico -. Volteas y ves las águilas tiranas cantando, ves al bosque arriba y miras araguatos, Rancho Grande es un espectáculo”.

Vida frágil en convivencia. Su megadiversidad se debe a los variados ecosistemas que van desde el nivel del mar hasta el punto más alto a 2430 msnm, en el Pico Cenizo.

Flora. 1400 especies de plantas superiores se han inventariado en el bosque nublado. Alrededor de 30% de las plantas son epífitas. Hay más de 100 especies de orquídeas y 30 de bromelias. 30 y 50 metros, es la altura común de los árboles. Hay alrededor de 14 especies de palmas.

Aves. En el Henri Pittier en apenas 107 mil hectáreas se encuentran 580 especies de aves. 22 especies son endémicas. 6,5 aves se entremezclan en promedio por cada 10 Km². Unas 170 especies de aves atraviesan el parque una vez al año. 70 especies de atrapamoscas foran la familia de la ave más grande del parque.

Insectos. Más de 22 mil especies de insectos se estima que hay en este bosque nublado. El Portachuelo es el paso de insectos migratorios desde Norteamérica. La morpho – mariposa azul tornasol -, el escarabajo hércules y el arlequín son especies cuya población ha disminuido.

Reptiles y Anfibio. 74 especies de reptiles y 42 especies de anfibios se han descrito. Abundan las serpientes del género bothrops, entre ellas las tigras mariposas, también tragavenados, boas tornasol y tigras cazadoras. Son comunes el sapito rayado (atelopus) y las ranitas marsupiales que nunca bajan de los árboles y llevan sus crías dentro de la piel.

Mamíferos. 136 especies han sido descritas. Más de la mitad son murciélagos. La rata de agua es endémica. Hay cunagueros, lapas, perros de agua, venado maticán. El caimán de la costa y la danta son dos especies amenazadas.

Anillaje. Audubon desde hace 14 años realiza en Rancho Grande el monitoreo de aves más importante del país. “En Portachuelo, cada madrugada del mes de octubre extendemos una malla muy fina de más de 500 metros de extensión para retener las aves”, explica Marieta Hernández presidenta de la asociación. Luego biólogos y técnicos ponen un anillo de metal numerado a cada ave, para un archivo de uso mundial. Es un trabajo conjunto con la Colección Phelps y la Facultad de Agronomía de la UCV.

Niveles de la Biodiversidad

De todos los continentes del mundo, Suramérica es el que alberga la mayor biodiversidad. Abarca 19 millones de km² que se extienden a lo largo de ambos hemisferios terrestres, desde los 12°15' de latitud norte, hasta los 55° de latitud sur. Sus costas son bañadas por el mar Caribe y los océanos Pacífico y Atlántico.

Posee vastas extensiones de bosques tropicales, cordilleras que alcanzan cerca de 7.000 m de altitud y formaciones geológicas que se remontan a los orígenes de la vida sobre la tierra. El resultado es una diversificación biológica sin precedentes (UICN 1993), la contribución más significativa del continente al patrimonio de la humanidad.

Venezuela ocupa un lugar privilegiado dentro de este contexto, que le ha merecido su designación como uno de los países megadiversos del mundo. Con cerca de 25.000 especies de plantas, 323 especies de mamíferos, 1.340 especies de aves, 283 especies de reptiles y 202 especies de anfibios (UICN 1993), se sitúa entre los 15 países con mayor diversidad del planeta (Bibby et al. 1992, Groombridge 1992).

Ahora, ¿qué se entiende por biodiversidad? ¿es sólo el número de especies de una región o incluye algo más? El término biodiversidad es una contracción de diversidad biológica (Groombridge 1992), utilizado para describir, no sólo el número de organismos vivos, sino también su variedad y variabilidad. Además, la biodiversidad incluye las interacciones que se establecen entre las formas de vida y que dan origen a sistemas interactivos complejos como son los ecosistemas.

Con el fin de comprender mejor la naturaleza de la biodiversidad, hoy día se considera que posee componentes en tres niveles jerárquicos de organización biológica: el nivel de genes, el nivel de especies y el nivel de ecosistemas (Groombridge 1992). En pocas palabras, la biodiversidad es la variedad total de vida sobre la tierra, e incluye todos los genes, especies, ecosistemas y procesos ecológicos de los que son parte (Bibby et al. 1992, WRI et al. 1992).

Diversidad genética

- Todos los organismos vivos sobre la tierra, poseen alguna forma de material genético heredable (i.e. ADN - ácido desoxirribonucleico; o ARN - ácido ribonucleico) que transmiten a las generaciones posteriores. Este material comúnmente se organiza en cromosomas conformados por genes. La constitución genética de cada especie es característica de ésta, pero se encuentra en constante modificación por la acción de mutaciones y recombinación. El resultado es la aparición constante de nueva variabilidad genética, que luego es moldeada por la acción de factores externos conocidos como selección natural. El total de la variabilidad genética, que distingue a cada uno de los individuos de una especie, es el aporte del nivel de genes a la biodiversidad. Las diferencias en el color de los ojos, el cabello o la piel de los humanos, es un reflejo directo de dicha variabilidad.

Diversidad de especies

- Cuando se habla de biodiversidad, la cifra que comúnmente se utiliza para señalar diferencias entre las regiones del mundo es el número de especies allí presentes; sin embargo, esto no se considera biodiversidad, sino más bien la riqueza de especies del área en cuestión. En este renglón son de

importancia crucial las especies conocidas como especies clave (Gilbert 1980), las cuales son organismos cuyo modo de vida está íntimamente ligado a otras especies de su entorno, y que son responsables del mantenimiento de un conjunto de especies asociadas. Tal es el caso de las aves, murciélagos e insectos polinizadores, los cuales, al alimentarse del polen o néctar de las flores, a su vez se convierten en vehículo para la reproducción de éstas. Por tanto, según sea el rol que representa una especie en el ambiente que ocupa, así será su contribución a la biodiversidad.

Diversidad de ecosistemas

- Este nivel de la biodiversidad es el componente de más difícil cuantificación. Comprende todas las especies que conforman un ecosistema particular, las interacciones que se establecen entre ellas y el efecto que ejerce el medio abiótico. Elementos como el clima y el material parental del suelo definen en gran medida el tipo de ecosistema que está presente en una región, y son, por tanto, las causas últimas de la biodiversidad. Una vez que los nutrientes del suelo son agotados, los depredadores extinguidos o la masa boscosa es deforestada, se producen cambios irreversibles en el equilibrio que existe entre los diferentes componentes de un ecosistema.
- La contribución del nivel de los ecosistemas a la biodiversidad es muy frágil y depende del estado de numerosas partes en forma simultánea. Al producirse la extinción de depredadores crecen las densidades de sus presas herbívoras, las cuales aumentan su consumo de materiales vegetales y pueden, a su vez, causar la extinción de algunas especies de plantas con las que se alimentan. Hoy día las actividades humanas atentan directamente contra el mantenimiento de la biodiversidad, y es justamente en el nivel de ecosistemas donde se registran los hechos más graves.

Diversidad biológica y cultural

Tomado de: Protegiendo lo nuestro. (s/f). Boege, Eckart

La diversidad biológica, o *biodiversidad*, es una característica de la vida en el planeta Tierra, que se manifiesta en todos los niveles, desde los minúsculos microorganismos hasta comunidades de plantas y de animales, incluyendo al humano.

En la figura 1' están representados los distintos niveles de la biodiversidad:

1. El primer nivel representa un organismo viviente, con genes que definen las características específicas de un organismo frente a otros organismos vivientes. Asimismo, contiene las adaptaciones de las especies a los distintos medios, como las variedades de una misma especie. Una de éstas es producto de miles o millones de años de evolución e irrecuperable cuando se pierde,

aunque haya un gran avance tecnológico.

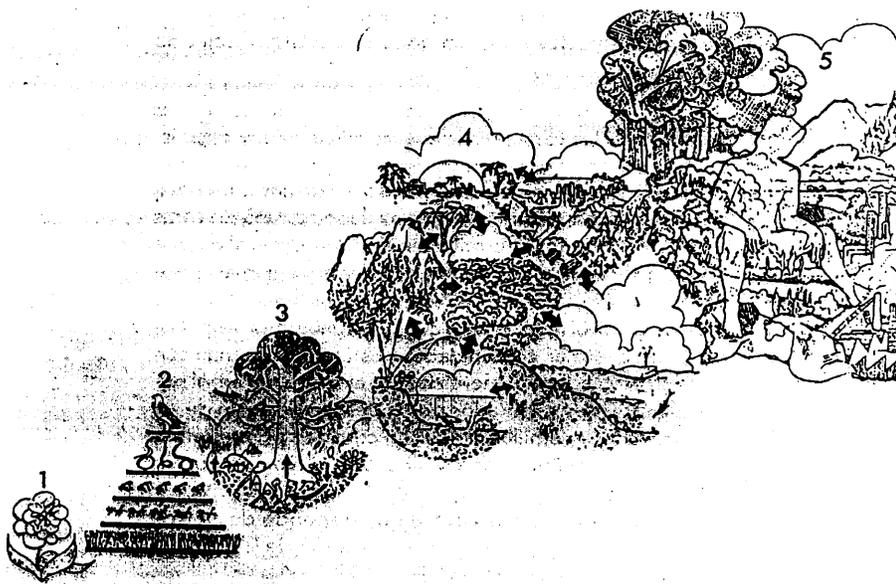
2. El segundo nivel nos muestra que los organismos de la misma especie forman comunidades y éstas interactúan con otras en una cadena alimenticia. Por ejemplo, un árbol necesita nutrientes generados por la descomposición de las hojas, produce semillas, éstas son comidas por un ratón, éste es presa de una zorra y su cría es devorada por un águila, etcétera.

3. Todo ello forma un ecosistema que depende de ciertos suelos, humedad y temperatura, así como de las plantas y animales en interacción. Por ejemplo, hay ecosistemas tropicales húmedos, secos, de bosque templado, de montaña.

4. Los ecosistemas en acción conforman la biosfera y, a su vez, dan servicios ambientales como captura de bióxido de carbono del aire, agua, suelos fértiles y regulación del clima.

5. El humano, en la medida en que se apropia de los recursos naturales y los transforma, incide de múltiples formas en su funcionamiento y composición.

Figura 1. Niveles de la biodiversidad.



- 1) El organismo y su ambiente; 2) la comunidad biológica; 3) el ecosistema; 4) la biosfera; 5) el hombre en la biosfera. De Castri, 1981.

Generalmente, la economía de mercado sólo toma cuenta el nivel uno para crear economías de escala sin importar los demás niveles. Esta visión fragmentada del uso de naturaleza es en extremo peligrosa, porque rompe con equilibrio que se da en la interacción de unas comunidades biológicas con otras, en un sistema complejo que a su vez genera *servicios* ambientales a la biosfera en general, y a regiones específicas en particular, servicios que son

aprovechados por el humano. Cabe destacar que todos los niveles en interacción forman una unidad y depende de las culturas, las tecnologías: la organización social saber cómo se reorganizan todos los componentes.

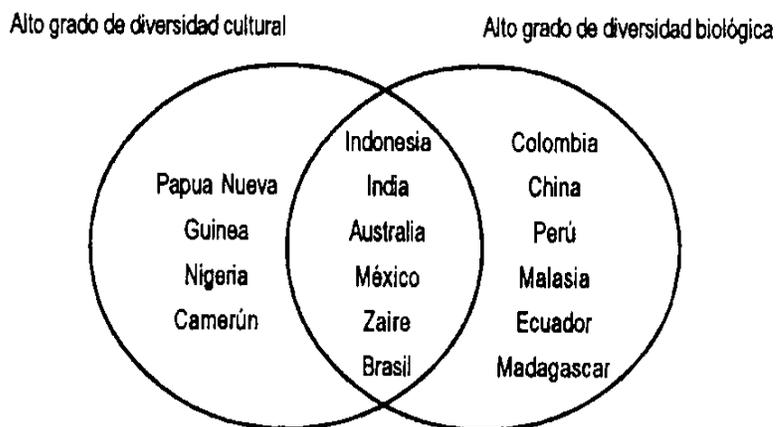
El término biodiversidad apunta hacia la conservación la naturaleza a través de su aprovechamiento y promueve el interés en los aspectos relacionados con el uso sostenible de los recursos naturales renovables a nivel de tomador de decisiones.

Es necesario considerar los procesos que generan la biodiversidad y el contexto en el cual surge. Debe vincularse con los seres humanos, con su historia, con sus modos de vida, con acceso y la propiedad de sus elementos, para entender verdadero significado histórico, social y cultural. La biodiversidad tiene una gran importancia en la sobrevivencia de los ecosistemas, en los *servicios ambientales* que otorga en la economía, en lo social, cultural, espiritual y en la estética o belleza; de los paisajes.

Se define como *servicios ambientales* a las condiciones y procesos naturales de los ecosistemas (incluyendo las especies y los genes) por medio de los cuales la naturaleza y el hombre obtienen algún beneficio. Estos servicios mantienen la biodiversidad y, a la vez, ésta brinda servicios ambientales y la producción de bienes tales como alimento, agua, madera, combustibles y fibras, entre otros. La biodiversidad proporciona servicios como degradación de desechos orgánicos, formación de suelos y control de la erosión, fijación de nitrógeno, incremento de los recursos alimenticios, de las cosechas y su producción, control biológico de plagas, polinización de plantas, productos farmacéuticos y naturistas, turismo de bajo impacto, secuestro de bióxido de carbono, infiltración del agua y mantenimiento de las cuencas hidrológicas. Sin la biodiversidad y los ecosistemas naturales la vida es imposible. Los ecosistemas generados por el humano no proporcionan todos los servicios enumerados.

El concepto de *biodiversidad* es muy reciente, pero no las prácticas de su uso por parte de los pueblos indígenas. Con *la* selección de las especies silvestres se desarrollaron las plantas culturales que se repartieron en todo el mundo y que ahora son la base del sistema alimentario mundial. La experiencia en manejo de la biodiversidad no sólo se restringe a la producción de alimentos. La convivencia con la biodiversidad regional ha hecho que comunidades probaran, desecharan, p desarrollaran el uso de plantas, insectos y animales para alimento, medicina, vestimenta, limpieza personal y vivienda, entre otros usos.

Figura 2. Países con gran diversidad biológica y cultural. Los países que se muestran en la intersección son los que combinan biodiversidad alta con una diversidad cultural importante



La mayor *biodiversidad* del planeta se concentra en las regiones tropicales y subtropicales. Pero también es importante la que se encuentra en los desiertos y en las zonas templadas, así como en las montañas, porque con frecuencia presenta un gran número de *endemismos* (*especies o variedades únicas que se encuentran en otro lado del planeta*).

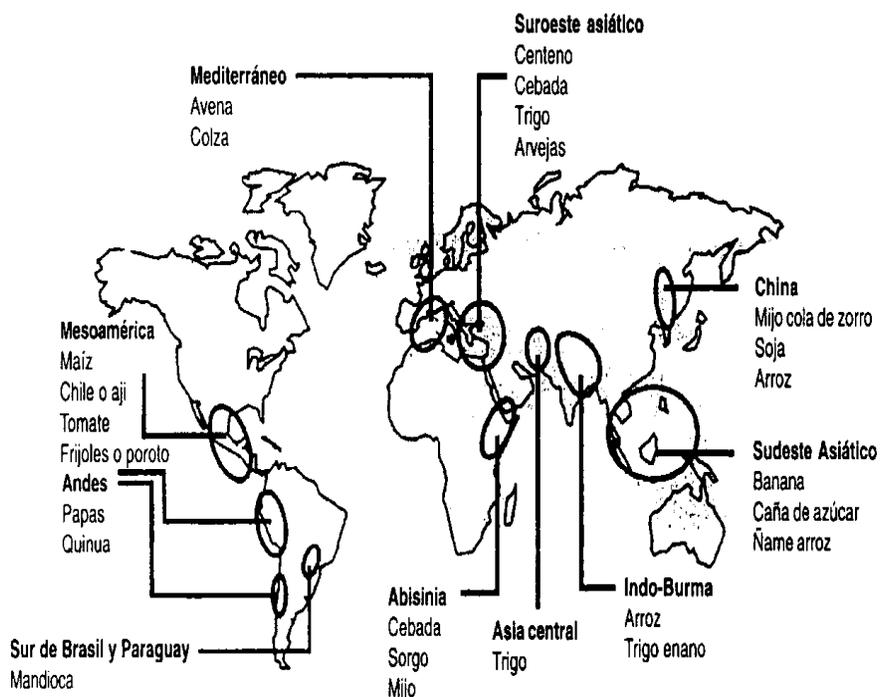
Una parte de las plantas cultivadas que sustentan actualmente el sistema alimentario mundial fue domesticada por los pueblos indígenas de América. Estas plantas han llegado a nuestras manos luego de un largo proceso de domesticación, innovación, mejoramiento, uso y manejo, en un principio realizado por las poblaciones indígenas nativas y, posteriormente, por poblaciones campesinas que ocupan los diferentes *ecosistemas*. En las diferentes culturas, la biodiversidad ha presentado un cambio continuo a través del tiempo; es fruto de un largo proceso de cruzamientos, espontáneos o provocados por los diferentes grupos, sobre los cultivos básicos para la alimentación, la medicina y otros usos. Así, se ha desarrollado una gran cantidad de nuevas variedades con características particulares adaptadas a diferentes ambientes, requerimientos culturales y productivos. A este proceso y situación lo llamamos biodiversidad *culturalmente creada o agrobiodiversidad*.

En el mapa 1 tenemos representados los lugares e las culturas originarias en donde se domesticaron las plantas que generaron el sistema alimentario mundial. Generalmente las originarias siguieron utilizando estas plantas y animales domesticados. Podemos afirmar que ahí se encuentran bancos genéticos,

información original de la interacción entre las plantas silvestres y domesticadas. ¿Pero qué quiere decir "domesticadas"? En el caso de la agricultura, las culturas indígenas o autóctonas han adaptado estas plantas a distintos ecosistemas, desarrollando tecnologías, conociendo su ciclo anual, sus asociaciones con otras plantas e inventando formas de preparar los alimentos. En torno a la agricultura desarrollaron su espiritualidad e interpretaron la naturaleza. En suma, se generó el conocimiento y lo que hoy podemos denominar como los *saberes ambientales de los pueblos indígenas y campesinos*.

En el proceso de innovación y creación de variedades locales intervinieron distintos pueblos indígenas y comunidades situadas en las mismas regiones e incluso hubo desarrollos paralelos en lugares distantes. Este desarrollo tecnológico ha sido determinado por factores ecológicos y culturales; por lo tanto, se hace difícil establecer límites y asignaciones específicas aporte de cada comunidad en el desarrollo de las especies y variedades manejadas y del conocimiento tradicional asociado. Esto no quiere decir que por tal razón se diluya o se quede indefinido su carácter de "*patrimonio colectivo*" y los *derechos intelectuales de las comunidades* sobre estas innovaciones.

Mapa 1. Centros de origen según Vavilov.



Los pueblos indígenas que existen hace milenios, junto con los ecosistemas, han *coevolucionado* con ellos, escogiendo ciertas plantas o animales, sembrando otras, de tal manera que frecuentemente los han transformado. A la par de la biodiversidad está la diversidad cultural. De hecho algunos científicos" hablan de que la mayor biodiversidad en el mundo no se encuentra en las áreas protegidas sino en las intertropicales, extensamente habitadas y manejadas por comunidades campesinas del Tercer Mundo, que permanecen en una situación marginada en la economía global. Son sociedades que toman sus energéticos (renovables) de la biomasa, basada en la *fotosíntesis* que toma su *energía* de la *luz solar* y se hace accesible al consumo del humano (alimento tanto animal como vegetal, abonos animales y verdes, medicina, instrumentos de labranza, habitación, vestimenta, leña, etcétera). Las culturas indígenas participan en procesos civilizatorios en las que la experiencia del manejo de la biomasa y la biodiversidad son insumos básicos para construir un nuevo proceso civilizatorio plural y menos destructivo.

Algunas aportaciones de las culturas indígenas al conocimiento y uso de la biodiversidad mundial

1. Población económicamente activa que se apropia directamente de los recursos naturales (agricultura, ganadería, producción forestal, caza y pesca) en 1990: 50 millones (4.5% del total) en los países desarrollados y 1 051 millones (95.5%) en el Tercer Mundo.
2. Población campesina estimada para 1990: 800 millones (incluye pequeños agricultores, pastores, nómadas, horticultores y pescadores artesanales).
3. Porcentaje estimado de la superficie del planeta bajo uso agrícola que es manejado por productores campesinos: 60%.
4. Número de culturas indígenas en el mundo reconocidas por su lengua: aproximadamente 6 000.
5. Números máximos de "especies" de plantas reconocidas por las culturas indígenas: 2 131 (Ifugaos), 1 879 (Hanunoos), 1 400 (Subanunas), 1 182 (Jorais), 1 162 (Tobeloreses).
6. Número de especies de plantas medicinales en China: 4 941.
7. Número estimado del total de especies de plantas utilizadas por los grupos indígenas para controlar la fertilidad: 3 000.
8. Porcentaje de medicamentos modernos elaborados con base en el conocimiento indígena de plantas medicinales: 75%.
9. Números máximos de "especies" de animales reconocidas por las culturas indígenas: 800 (Aguarunas), 737 (Wayapies), 597 (Ifugaos), 584 (Nuaulas), 534 (Futunas).
10. Valoren el mercado mundial, en 1989, de las medicinas derivadas de plantas medicinales descubiertas por pueblos indígenas: 43 mil millones de dólares anuales."

América Latina:

11. Número de habitantes indígenas en 1990: 36.46 millones.

12. Participación relativa de la agricultura campesina en la generación de maíz 51%; frijol 77%; papa 61%; café 41%; arroz 32%.
13. Número estimado de especies de la flora latinoamericana con algún uso para las culturas indígenas: 24 000 a 30 000.
14. Número estimado de especies de plantas con propiedades anticancerígenas conocidas por los grupos indígenas: 8 000.
15. Número de especies de plantas utilizadas por los grupos del Amazonia Peruana: 3 808 (medicinas 2 000; alimentos 526).

México

16. Superficie del territorio manejado por el sector campesino 95.1 millones de hectáreas en 28 000 ejidos y comunidades indígenas.
17. Número de grupos indígenas por sus lenguas; según el *C General de Población de 1990*: 62; cada una tiene varias dialectales.
18. Número de estudios publicados sobre etnobotánica de grupos indígenas en mayo de 1991: 109.
19. Número de especies de plantas medicinales de origen indígena: 3 000 aproximadamente.
20. Número de especies de plantas de las selvas tropicales utilizadas por indígenas: 1 171 (371 de las selvas primarias, 629 de las secundarias y 171 de ambas selvas).
21. Número de "productos" obtenidos de estas especies: 2 854
22. Número de especies reconocidas y utilizadas por: nahuas (Veracruz) 1 597; tzeltales (Chiapas) 1 040; mayas (Yucatán) seris (Sonora), 516.

Actividad 1.

- a) Discute en grupos la lectura de prensa e identifica y analiza los niveles de la biodiversidad presentes en el Parque Nacional Henri Pittier, cómo se vincula con la sociodiversidad, y comparaciones con otros parques.
- b) Establezca la relación que existe entre los niveles que conforman la biodiversidad.

Actividad 2

- c) Elabora una monografía referente al contenido estudiado. Esta debe contener :

Una introducción	1 pagina
Desarrollo del tema	3 paginas
Conclusiones	½ pagina
Bibliografía	al menos 4 consultadas.
- d) Discute con el grupo tus reflexiones del tema estudiado.

Medidas ecológicas de Diversidad

Tomado de: Apuntes sobre Biodiversidad y Conservación de Insectos: Dilemas, Ficciones y ¿Soluciones? (1997). Martín Fermín

Según Martín (1997), hay tres razones por las que los biólogos estamos interesados en la diversidad y su medida:

- 1) La diversidad es un concepto intelectualmente muy atractivo que sigue suscitando un considerable debate. A escala ecológica, los bien conocidos patrones de variación espacio-temporal de la diversidad, continúan estimulando la mente de todos cuantos nos dedicamos al estudio de la diversidad biológica, desde cualquier enfoque.
- 2) Frecuentemente se acostumbra a pensar que las medidas de diversidad son buenos indicadores del estado de 'salud' del ecosistema.
- 3) La diversidad es uno de los temas centrales de la Biología. A escala evolutiva, la explicación de la diversidad constituye la cuestión esencial que intenta explicar el paradigma darwiniano de evolución por selección natural.

Si aceptamos que la diversidad es una propiedad de los seres vivos y, por tanto, algo más que el número de especies en un tiempo y lugar, hemos de plantearnos cómo medirla. Es indudable que sin una cuantificación de la diversidad biológica no podremos movilizar una ciencia seria y rigurosa de la Biodiversidad. Además, a menudo necesitamos diferentes aproximaciones metodológicas (medidas) para resolver problemas de distinta índole. Por ejemplo, para establecer una red de reservas naturales que alojen la mayor diversidad posible en el mínimo número de áreas protegidas, precisaremos medidas de diversidad espacial (*B-diversidad*) y aproximaciones que combinen la información filogenética y biogeográfica. En cambio, si nuestro objetivo es investigar la importancia funcional de una o varias especies en un ecosistema degradado, en franco retroceso, con especies en peligro de extinción, nuestra investigación tendrá que dirigirse a conocer las relaciones funcionales de las especies en el seno del ecosistema, averiguar cuál es el estado de los procesos ecológicos que tienen lugar y si es posible la aplicación de medidas que permitan la inversión del proceso de regresión, hasta la restauración de las interrelaciones funcionales originales.

En todo caso, las dimensiones ecológica y evolutiva de la diversidad biológica proporcionan los marcos teóricos y metodológicos de referencia, en los que desarrollar medidas adecuadas para resolver las numerosas cuestiones que plantea en la actualidad, los problemas relativos a la conservación y preservación de la Biodiversidad. Aunque la Ecología es una ciencia biológica más joven que las clásicas disciplinas evolutivas (Sistemática, Filogenia, Biogeografía), paradójicamente, las medidas ecológicas tienen una larga tradición histórica, en comparación con las medidas evolutivas, las cuales, apenas tienen diez años de desarrollo intelectual.

En el sentido ecológico más estricto la diversidad - un concepto derivado de la Teoría de la Información - es una medida de la heterogeneidad del sistema, es decir, de la cantidad y proporción de los diferentes elementos que contiene. Además del significado que en sí misma tiene la diversidad, es también un parámetro muy útil en el estudio, descripción y comparación de las comunidades ecológicas. Dado que la diversidad en una comunidad es una expresión del reparto de recursos y energía, su estudio es una de las aproximaciones más útiles en el análisis comparado de las comunidades, o incluso de regiones naturales (Halffter & Ezcurra, 1992).

De todos los índices descritos en la literatura, los dos más clásicos son el Índice de Simpson y el Índice de Shanon-Wiener. El primero es una medida de *Dominancia* y se expresa como:

$$\lambda = \sum_i p_i^2$$

siendo $p_i = n_i / N$, donde n_i es el número de individuos de la especie 'i' y N es la abundancia total de las especies. Con otras palabras, p_i es la abundancia proporcional de la especie 'i'.

A medida que el índice se incrementa, la diversidad decrece. Por ello el Índice de Simpson se presenta habitualmente como $1/\lambda = 1/\sum_i p_i^2$ que expresa, en realidad, una medida de la dominancia, como se acaba de indicar. Por tanto, el índice de Simpson sobrevalora las especies más abundantes en detrimento de la riqueza total de especies.

El índice de Shannon-Wiener, a veces incorrectamente denominado Índice de Shannon-Weaver (Krebs, 1985), procede de la Teoría de la Información y se expresa como:

$$H' = - \sum_i p_i \ln p_i$$

Otro de los índices más difundidos es el Índice de Margalef (1958):

$$D_{mg} = (S-1)/\ln N$$

Estos índices pueden derivarse de los denominados números de diversidad de Hill (Ludwig & Reynolds, 1988). El método de Hill permite ordenar estos índices de acuerdo a su tendencia a sobrevalorar bien la riqueza de especies (dando más 'peso' a las especies menos abundantes y poco comunes o raras), o bien, la dominancia, es decir, dando mayor énfasis a las especies más abundantes. Hill (1973) propuso un método elegante para describir las relaciones entre todos estos índices, definiendo un índice de diversidad como la abundancia proporcional media recíproca y fue capaz de clasificarlos de acuerdo al peso que cada uno de ellos otorgaba a las especies más raras:

$$N_a = (p_1^a + p_2^a + p_3^a + \dots + p_n^a)^{1/(1-a)}$$

N_a es al a orden de diversidad y p_n es la abundancia proporcional de la especie de orden n .

Si $a = 0$; $N_0 = S$ número de especies totales en la comunidad.

Si $a = 1$; $N_1 = e^{H'}$

Si $a = 2$; $N_2 = 1/\lambda = 1/p_i^2$.

Siempre será cierto que $N_0 > N_1 > N_2$.

En el primer caso todas las especies, incluso las raras, son igualmente pesadas. En el segundo se pesan las especies abundantes y, en el tercero, las especies muy abundantes.

El otro parámetro descriptivo de las relaciones de abundancia, es la *Equitatividad*. La equitatividad también se puede medir de muchas formas. Una de las más sencillas es estimarla a partir de la abundancia de la especie dominante:

$$E = 1/sp_1$$

No obstante, una de las más frecuentes es la razón que expresa la equitatividad como la diversidad H' (encontrada) con relación al máximo valor que H' puede alcanzar cuando todas las especies muestran idénticas abundancias; es la familiar ' J ' de Pielou (1975, 1977):

$$E = H'/H_{max} = H'/\ln S$$

Para un desarrollo más extenso de los índices de diversidad, dominancia y equitatividad, el lector interesado puede consultar cualquier texto de Ecología general. Por su claridad y amplitud resultan muy recomendables los de Magurran (1988) y Ludwig & Reynolds (1988). Son igualmente recomendables algunos artículos que tratan con profundidad diferentes aspectos y problemas relativos a la medida ecológica de la diversidad; por ejemplo, Alatalo (1981) en lo que se refiere a índices de equitatividad.

Por su mayor complejidad, no se trata aquí el tema de la estimación de la riqueza de especies. No obstante, merece la pena citar tres artículos de síntesis que tratan en detalle, con claridad y rigor este interesante tema: Hetlshe & Forrester (1983), Baltanás (1991) y Colwell & Coddington (1994).

Especialización del hábitat y diversidad

Tomado de: Invitación a la ecología (2001). Robert Ricklefs

La diversidad tiene varios componentes, dos de los cuales son **diversidad alfa** (o local) y **diversidad gamma** (o regional). La diversidad local es el número de especies en un área pequeña con hábitat más o menos uniforme. Indudablemente, la diversidad local puede variar con la definición de hábitat, la superficie y la intensidad del esfuerzo del muestreo. La diversidad regional es el número total de especies observadas en todos los hábitat dentro de una región.

Cuando hablan de región los ecólogos generalmente se refieren a un área geográfica que no presenta barreras significativas contra la dispersión de los organismos. Por lo tanto, los límites de una región dependen de los organismos que se consideren. El punto importante es que dentro de una región la distribución de las especies reflejarán la selección de hábitat apropiados y no una incapacidad para dispersarse a una localidad determinada.

Cuando todas las especies aparecen en todos los hábitat dentro de una región, la diversidad local es igual a la regional. Cuando cada hábitat tiene una flora y una fauna únicas, la diversidad regional es igual a la diversidad local media multiplicada por la cantidad de hábitat en la región. Los ecólogos se refieren a la diferencia en especies entre uno y otro hábitat como **diversidad beta**. Cuanto mayor sea la diferencia en cantidad de especies entre los hábitat, mayor será la diversidad beta. Existen muchas formas de cuantificar la diversidad beta, pero una que nos parece útil es el número equivalente de hábitat exclusivo reconocido por especie dentro de una región. Cuando todas las especies son generalistas del hábitat, sólo existe eficazmente un hábitat único dentro de la región y la diversidad beta es igual a 1. A medida que aumenta la especialización del hábitat se reconocen más hábitat. En consecuencia, la diversidad gamma es igual a la diversidad alfa por la diversidad beta. Es poco práctico medir la diversidad beta directamente porque las distribuciones de los hábitat de las especies se superponen. Pero podemos calcular el número equivalente de hábitat únicos reconocidos por las especies dentro de una región a partir de la siguiente relación: la diversidad beta es igual a diversidad gamma dividida por la diversidad alfa. Utilizaremos esta relación para ver cómo varían los diferentes componentes de la diversidad a medida que se agregan especies a una región.

Donde coexisten muchas especies dentro de una región cada una aparece en relativamente pocos hábitats. En general los cambios en la diversidad gamma son resultado de cambios paralelos en la diversidad alfa y beta. Esta relación ha sido observada muy cuidadosamente en estudios de islas y regiones continentales vecinas, donde se pueden comparar diferentes niveles de diversidad (resultantes de diferentes grados de aislamiento geográfico) entre regiones con clima y formas de vida similares. En islas suele haber menos especies que en superficies comparables de tierra continental, pero las especies de las islas a menudo alcanzan mayores densidades que sus contrapartes continentales, un fenómeno denominado **compensación por densidad**. Asimismo, dichas especies se expanden hacia hábitat que normalmente estarían ocupados por otras especies en el continente, un fenómeno denominado **expansión del hábitat**. En conjunto, estos fenómenos se denominan **licencia ecológica**. En la isla de Puerto Rico muchas especies de aves ocupan la mayoría de los hábitats existentes. En Panamá, que tiene una variedad similar de hábitats tropicales, las especies ocupan menos hábitat, a menudo de un único tipo.

La licencia ecológica ha sido demostrada en estudios de comunidades de aves en siete regiones tropicales e islas de la Cuenca del Caribe: éstas varían en

tamaño desde el área continental de Panamá hasta St. Kitts, una isleta en las Antillas Menores. Los estudios muestran que donde aparecen menos especies, es probable que cada una sea más abundante y viva en más hábitat. Se observaron cantidades similares de individuos de todas las especies agregadas juntas en cada una de estas siete localidades, aunque los números de las especies (diversidad regional) difirieron por un factor de casi 7 entre Panamá y St. Kitts. En cada hábitat de Panamá (continente) se registró alrededor de tres veces el número de especies (diversidad alfa) y las poblaciones de cada especie tuvieron una densidad de aproximadamente la mitad que en los hábitat correspondientes de St. Kitts (la isla más pequeña). La diversidad beta (el número equivalente de hábitat reconocidos por especie) aumentó por un factor de casi 3 entre St. Kitts y Panamá.

Este estudio de los patrones de diversidad sugiere varias conclusiones generales. En una escala global, nuestra percepción de la biodiversidad está dominada por un aumento pronunciado en la diversidad a medida que viajamos de las altas latitudes hacia el Ecuador. Dentro de las franjas latitudinales, la diversidad parece estar correlacionada con la heterogeneidad topográfica de una región y la complejidad de los hábitat locales. Las islas sufren empobrecimiento de especies. En todas partes una mayor diversidad se asocia con un mayor volumen de nicho en la comunidad.

¿Cómo explicamos estos patrones de diversidad? Algunos biólogos han afirmado que la diversidad aumenta con el tiempo y depende de la edad, pero la fuerte correlación entre estructura del hábitat y diversidad parecería crear dudas sobre esa hipótesis. Como alternativa, en la actualidad la mayoría de los ecólogos piensan que la diversidad logra un valor de equilibrio donde se equilibran procesos que agregan especies y los que las sustraen. La migración de especies entre hábitat y regiones, así como la producción de nuevas especies dentro de las regiones, se agrega al número de especies preexistentes en los hábitats locales. Dentro de una comunidad local las especies son eliminadas por exclusión competitiva, eliminación por predadores eficientes o la simple mala suerte de sucumbir a un desastre regional, como por ejemplo una erupción volcánica importante. La distinción entre los distintos factores responsables de generar y mantener la diversidad en las escalas local y regional ha resultado ser extremadamente difícil. En verdad, muchos factores influyen indudablemente en la diversidad específica y el desafío consistirá en determinar los mecanismos y las fuerzas relativas de cada una de estas influencias.

Patrones Geográficos de la diversidad de especies

Las comparaciones de comunidades vegetales y animales han revelado ciertos patrones que sugieren que muchas propiedades de las comunidades están reguladas por procesos físicos y ecológicos. Un ejemplo de un patrón de este tipo es la organización trófica de las comunidades, en donde las leyes de la

termodinámica determinan que la energía disponible en cada nivel trófico disminuya en el siguiente nivel superior de la cadena alimentaria. Este principio de organización produce ciertas regularidades en la distribución de la cantidad de individuos y de biomasa entre los niveles tróficos dentro de las comunidades: por ejemplo, los predadores generalmente son menos numerosos que los herbívoros.

Los ecólogos también han observado que en las comunidades se ven patrones que parecen ser indiferentes a las limitaciones energéticas. El más importante de ellos incluye ciertas regularidades en el número de especies dentro de las comunidades, lo que habitualmente se denomina diversidad de especies. Como hemos señalado con anterioridad, las islas grandes tienden a sostener más especies que las islas pequeñas, lo que sugiere que la diversidad se encuentra regulada de algún modo por la superficie o por algún factor ecológico ligado a ella. Para citar otro ejemplo, los biólogos han hallado más tipos de organismos en los Trópicos que en latitudes mayores aun cuando las comparaciones se hayan efectuado entre comunidades con niveles similares de productividad biológica.

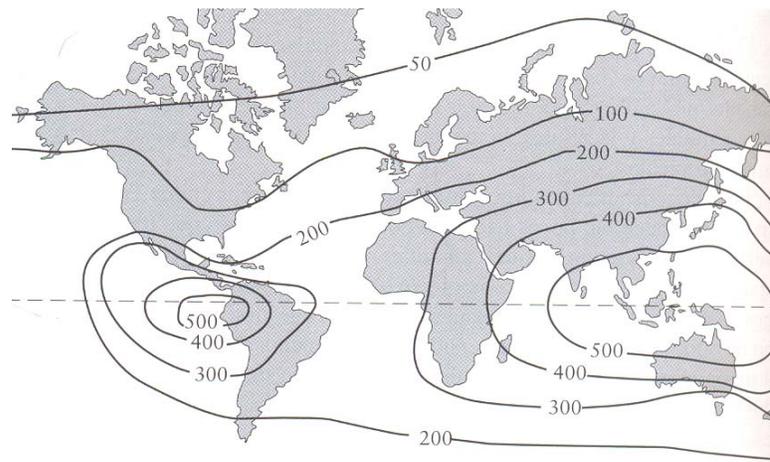
Los grandes exploradores naturalistas del siglo XIX —Charles Darwin, Henry W. Bates, Alfred Russel Wallace y otros— reconocieron que los Trópicos encerraban un gran acervo de especies no descritas, muchas con formas y hábitos curiosos. Ello sigue siendo cierto actualmente. Hasta ahora los taxonomistas han catalogado menos de dos millones de especies. Sin embargo, al extrapolar las tasas de descubrimiento de nuevos insectos y otras formas de vida, algunos biólogos han estimado que la Tierra podría estar habitada por hasta 30 millones de especies animales y vegetales, la mayoría de ellas pequeños insectos en los bosques tropicales.

¿Por qué existen tantos tipos diferentes de organismos en los Trópicos (y por qué existen tan pocos hacia los polos)? Los factores que regulan la diversidad de las comunidades naturales y supuestamente proporcionan respuestas a estas preguntas constituyen el tema de este capítulo. Los biólogos sostienen dos puntos de vista acerca de la cuestión de la diversidad. Uno de ellos sostiene que la diversidad se incrementa sin límite a lo largo del tiempo; así los hábitat tropicales, al ser mucho más antiguos que los hábitat templados y árticos, han tenido tiempo para acumular más especies. El segundo punto de vista sostiene que la diversidad alcanza un equilibrio donde los factores que eliminan a las especies de un sistema se equilibran con los que agregan especies. En consecuencia, los factores que agregan especies deberían tener más peso en el equilibrio, o los factores que eliminan especies deberían pesar menos a medida que nos movemos hacia los Trópicos.

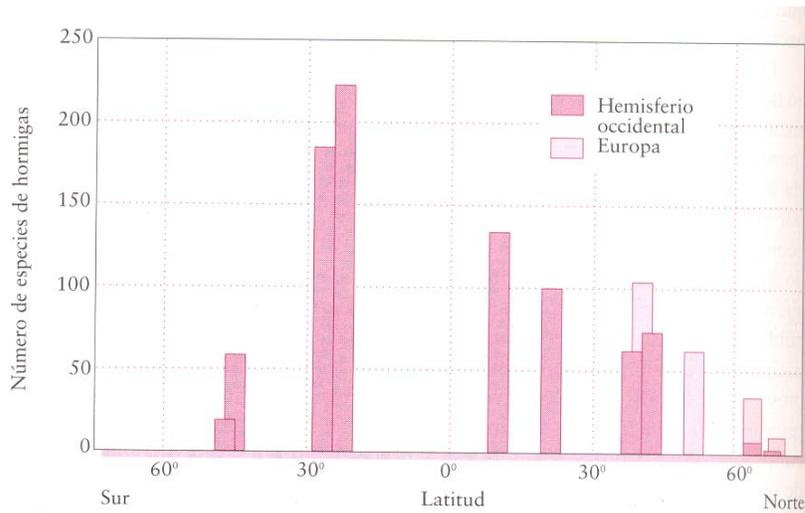
Durante toda la primera mitad del siglo XX el primer punto de vista gozó del favor más amplio. Se pensaba que los hábitat tropicales habían persistido desde los comienzos de la vida, mientras que vicisitudes del clima (particularmente durante la última Era Glaciar) habían destruido la mayoría de los hábitat templados y árticos, retrasando el reloj de la diversidad, por así decirlo. No obstante, más recientemente, con la integración de la ecología poblacional a la

teoría de la comunidad, los ecólogos han llegado a considerar la diversidad como resultante de un equilibrio entre procesos opuestos dependientes de esa diversidad, al igual que el tamaño de una población en equilibrio representa un balance entre procesos opuestos de nacimiento y muerte dependientes de la densidad. Este punto de vista representa un desafío para los ecólogos, que deben identificar los procesos responsables de agregar o de eliminar especies de las comunidades y descubrir por qué el equilibrio entre estos procesos difiere sistemáticamente de un lugar a otro.

Dentro de la mayoría de los grandes grupos taxonómicos de organismos — vegetales, animales y tal vez microbianos— el número de especies aumenta mucho, con algunas excepciones, hacia el Ecuador (fig. 24-1). Por ejemplo, dentro de una región pequeña a 60° de latitud Norte podríamos hallar 10 especies de hormigas, a 40° entre 50 y 100 especies y en un área de muestreo similar dentro de los 20° del Ecuador, entre 100 y 200 especies. Según un recuento, Groenlandia es el hogar de 56 especies de aves, el Estado de Nueva York de 105, Guatemala de 469 y Colombia de 1.395. La diversidad de los ambientes marinos sigue una tendencia similar: las aguas del Ártico albergan 100 especies de tunicados, pero se conocen más de 400 especies en las regiones templadas y más de 600 en los mares tropicales. Las tendencias de la diversidad según la latitud se extienden incluso hasta las profundidades abismales de los océanos, donde en otra época se creía que las condiciones eran iguales en todo el globo terráqueo.



(a)



(b)

Fig. 24-1. Dos ejemplos de patrones globales de diversidad. (a) Las líneas de contorno del mapa indican el número de especies de bivalvos cercanos a la costa y de la plataforma continental (almejas, mejillones, vieiras y sus parientes) hallados en lugares ubicados dentro de los intervalos de contorno. La diversidad máxima ocurre en los Trópicos, particularmente en Australasia y en el Este del Océano Pacífico. De F. G. Stehli, A. L. McAlester y C. E. Helsley, *Geol. Soc. Am. Bull.* 78:455 (1967). (b) Cantidad de especies de hormigas halladas dentro de pequeñas áreas de muestreo en función de la latitud. La máxima diversidad parece estar en Sudamérica subtropical y no en el Ecuador. Las localizaciones europeas tienen una mayor diversidad que la hallada en latitudes similares de América del Norte debido a sus temperaturas generalmente más cálidas. Según los datos de N. Kusnezov, *Evolution* 11:298 (1957).

Dentro de una franja latitudinal la cantidad de especies puede variar ampliamente entre hábitat según la productividad, el grado de heterogeneidad estructural y la adecuación de las condiciones físicas. Por ejemplo, los censos de aves en áreas pequeñas (habitualmente 5-20 ha) de las zonas templadas revelan un promedio de alrededor de 6 especies de aves en praderas, 14 en arbustales y 24 en bosques caducifolios con precipitación importante. Al parecer la estructura del hábitat vence a la productividad del mismo en la determinación de la diversidad de las especies. Por ejemplo, los pantanos son muy productivos pero son estructuralmente uniformes y tienen relativamente pocas especies. La vegetación del desierto es menos productiva pero su mayor variedad de estructuras aparentemente da lugar a más tipos de habitantes.

La estructura y la diversidad han ido siempre juntas en las mentes de los observadores de aves y otros naturalistas, pero Robert MacArthur y John MacArthur fueron los primeros en colocar esta relación en un marco de trabajo

cuantitativo que la hiciera accesible al análisis, cosa que lograron graficando la diversidad de aves observada en diferentes hábitat en relación con la diversidad en la altura del follaje, una medida de la complejidad estructural de la vegetación. El artificio consistió en cuantificar la diversidad en la estructura del hábitat, cosa que hicieron aplicando el índice de diversidad de Shannon-Weaver. Otros se apresuraron a demostrar similares relaciones de diversidad. Entre las arañas que construyen telarañas, por ejemplo, la diversidad de especies varía en relación directa con la heterogeneidad de las alturas de las puntas de la vegetación donde estos insectos fijan sus telas. La diversidad de especies de lagartos corre estrechamente paralela al volumen total de vegetación por unidad de superficie en hábitat de desierto del Sudoeste de los Estados Unidos.

Sobre una base regional el número de especies varía de acuerdo con lo apropiado de las condiciones físicas, la heterogeneidad de los hábitats y el aislamiento con respecto a los centros de dispersión. En América del Norte el número de especies de la mayoría de los grupos de animales y plantas aumenta de Norte a Sur, pero también es evidente la influencia de la heterogeneidad geográfica y del aislamiento de las penínsulas. Dentro del área comprendida entre América del Norte y el Istmo de Panamá el número de especies de mamíferos que aparecen en bloques cuadrados de 150 millas de lado aumenta desde 15 en el Norte de Canadá hasta más de 150 en América Central. En la misma latitud en el centro de los Estados Unidos viven más especies de mamíferos en las montañas occidentales topográficamente heterogéneas (90-120 especies por bloque) que en los ambientes más uniformes del Este (50-75 especies por bloque). Adviértase también que la diversidad *disminuye* hacia el Sur en Baja California, a medida que nos movemos a lo largo de la península alejándonos del centro de diversidad en el Sudoeste de los Estados Unidos. El número de especies de aves terrestres sigue un patrón similar, pero no las faunas de reptiles y anfibios. Los reptiles son más diversos en la mitad Este de los Estados Unidos que en las regiones montañosas del Oeste; los anfibios se encuentran notablemente subrepresentados en los desiertos del Sudoeste porque la mayoría de las especies necesitan abundante agua.

Actividad 3.

- a) Después de haber realizado las lecturas propuestas extrae del texto las ideas principales y conceptos que te ayuden a entender el contenido. Utiliza para ello el subrayado, el resumen mapas mentales, mapas conceptuales o esquemas.
- b) Responde las siguientes preguntas:
 - ¿Qué factores influyen en la variación de la diversidad alfa?
 - La diversidad alfa varía con el hábitat, la superficie, la intensidad del esfuerzo del muestreo. Explique ¿por qué?
 - En qué momento la diversidad local es igual a la diversidad regional

Explique ¿por qué?

Explique cómo pueden ocurrir cambios en la diversidad alfa, beta y gamma

¿Qué importancia tiene para un gestor ambiental medir la diversidad alfa, beta y gamma?

¿Cuáles son los patrones de biodiversidad?

- c) Investiga ejemplos donde se apliquen cada uno de los conceptos vistos y donde puedas aplicarlos en clase.

Actividad 4.

- a) En pequeños grupos de trabajo analiza ejemplos investigados.
- b) Discute con el(la) facilitador (ra) el análisis realizado.

Actividad 5.

- a) Visita con el grupo de Proyecto la comunidad y aplica los conceptos estudiados en este contenido.
- b) Elabora un informe grupal con lo aplicado en la comunidad.

Biología de la Extinción

Tomado de: Invitación a la Ecología. (2001). Robert Ricklefs

Los seres humanos ejercen un impacto inmenso sobre la Tierra. Hay tantos de nosotros (la población de 5.800 millones de 1996 está aumentando a una velocidad de casi un 2% anual), y cada individuo utiliza tanta energía y tantos recursos, que nuestras actividades influyen en casi todos los aspectos de la naturaleza. La mayor parte de la superficie continental, y de manera creciente los océanos, han quedado bajo el control directo de la humanidad. Prácticamente todas las áreas ubicadas dentro de las latitudes templadas aptas para la agricultura han sido aradas o cercadas. En todo el mundo el 35% de la tierra se utiliza para cosechas o pasturas permanentes e incontables hectáreas más son pastoreadas por el ganado. Los bosques tropicales están siendo talados a un ritmo alarmante de 17 millones de hectáreas (casi el 2% de las masas forestales primarias restantes) por año. Las regiones subtropicales semiáridas, particularmente en África al sur del Sahara, han sido convertidas en desiertos por el pastoreo excesivo y la recolección de leña. Los ríos y los lagos están llenos de los desechos de una sociedad consumista. Nuestra atmósfera está cargada de gases producidos por las industrias químicas y por la combustión de los combustibles fósiles. Estamos ensuciando nuestro nido y todavía seguimos apresurándonos para explotar gran parte de lo que queda por tomar. Inevitablemente este deterioro del ambiente conducirá a un empeoramiento de la calidad de vida de todos los habitantes humanos de la Tierra, como ya ha sucedido en muchos casos. Los animales y las plantas con los que compartimos este planeta y de los que dependemos para la subsistencia sufren el impacto humano. Ellos han sido dejados de lado a medida que nosotros hemos ido apoderándonos de la tierra y del agua para nuestro espacio de vivienda y para la producción de alimento. Sus ambientes han sido envenenados por nuestros desechos. Especies enteras han sucumbido a la destrucción del hábitat, la caza y otras formas de persecución.

Es necesario que este deterioro se detenga. Los seres humanos podemos vivir en un mundo limpio y que nos contenga, pero sólo si ayudamos a que nuestra propia población se mantenga en equilibrio con la preservación de otras especies y de los procesos ecológicos que nos nutren. La legislación de muchos países ya ha conducido a un aire y un agua más limpios, al uso más eficiente de la energía y los recursos materiales y al rescate de las especies expuestas al peligro de una mayor reducción. La ecología tiene mucho que decir sobre el desarrollo y el manejo racional del mundo natural como un sistema sostenible que se autoabastezca. Lo que hemos aprendido acerca de las adaptaciones de los organismos, la dinámica de las poblaciones y los procesos que ocurren en los ecosistemas sugiere pautas simples pero urgentes para vivir en razonable armonía con el mundo natural.

En primer lugar, es posible que los problemas ambientales nunca se puedan controlar mientras la población humana siga creciendo. Por cierto, la Tierra podría soportar muchos más individuos que los que mantiene actualmente, pero la calidad de la vida se reduciría drásticamente en el corto plazo y existirían pocas

perspectivas de sostenerla en el largo plazo. Ni siquiera la población humana actual puede mantenerse sobre una base sostenible. La reforestación no puede mantenerse a la par de la creciente demanda de madera, papel y leña y cada año se extraen vastas cantidades de bosques que antes no se talaban. La mayor parte de las pesquerías importantes del Hemisferio Norte se han arruinado y rinden sólo una fracción de su producción previa. Cada año se pierden grandes áreas de tierra deteriorada para la agricultura. A medida que se incrementa la población humana, esas demandas sobre el ambiente no harán más que aumentar.

Los estudios de las poblaciones naturales demuestran que su control depende de factores que actúan en forma densodependiente; estos factores (que incluyen escasez de alimentos, enfermedades, predación y luchas sociales) reducen la fecundidad, aumentan la mortalidad o ambas cosas a medida que las poblaciones crecen. Si la población humana llegara a caer bajo este control externo su carga de sufrimiento – enfermedades, hambre, guerras – sería enorme. Por lo tanto, mantener la calidad de vida de los individuos en un alto nivel exigirá antes que nada que los seres humanos muestren una limitación reproductiva que desafíe toda la historia de la evolución, durante la cual "la adecuación" se ha medido en términos del éxito reproductivo y no de calidad de vida. Sólo una apreciación creciente de las consecuencias económicas y ambientales negativas de la superpoblación hará que la humanidad recapacite sobre la cantidad de su progenie a medida que ambas cosas se toman cada vez más incompatibles.

En segundo lugar, debe reducirse el consumo individual de energía, recursos y alimentos producidos en los niveles tróficos más altos. Es inconcebible que la Tierra pueda soportar el agotamiento de recursos y energía que ocurriría si todos consumieran al nivel que muestran ahora los ciudadanos ricos de los países desarrollados. Se puede aumentar la eficiencia y se puede reducir el consumo superfluo sin alterar la comodidad ni el goce de la vida. La insistencia en un estilo de vida de alta energía magnifica el peso de la superpoblación sobre los recursos mundiales y sobre la calidad del ambiente. Cada ser humano puede reducir su impacto sobre la cadena alimentaria comiendo menos (reduciendo el consumo de carne, por ejemplo), invirtiendo en tecnologías eficientes en energía y recursos y viviendo más cerca del equilibrio con el mundo físico (reducir la regulación del termostato en invierno y elevarla en verano es una medida simple pero efectiva).

En tercer lugar, aunque es inevitable que la mayor parte del mundo quede bajo manejo humano, los sistemas deben ser mantenidos lo más próximos posible a su estado natural para mantener inalterados los procesos de los ecosistemas naturales. Como regla general, cuanto menos alteremos la naturaleza más fácil será mantener el ambiente en una condición saludable. Por ejemplo, muchas áreas cubiertas por bosques tropicales son inadecuadas para el pastoreo o la agricultura porque estas actividades alteran los procesos naturales de mantenimiento del ecosistema y hacen que la tierra se deteriore. Estas áreas deben ser mantenidas como reservas, zonas de recreación o sitios para la explotación sostenida de productos forestales. Los desiertos pueden regarse y a

menudo se tornan altamente productivos para ciertos tipos de agricultura. Sin embargo, los costos asociados con el mantenimiento de estos sistemas pueden ser extremadamente altos a medida que los suelos acumulan sales del agua de irrigación y se agotan los acuíferos. Vivir en armonía con la naturaleza siempre es preferible y menos costoso que ir en contra de ella.

Tipos de extinción

Es útil distinguir tres tipos de extinción. La **extinción de fondo** refleja el hecho de que a medida que los ecosistemas cambian algunas especies desaparecen y otras ocupan sus lugares. Este recambio de especies, a una tasa relativamente baja, parece ser una característica normal de los sistemas naturales. La **extinción masiva** se refiere a la muerte de gran número de especies como resultado de catástrofes naturales. En ocasiones se producen erupciones de volcanes, huracanes e impactos de meteoros. Algunos de estos sucesos ocurren localmente pero otros afectan todo el globo y las especies que están en el camino desaparecen. La **extinción antropógena** (extinción causada por los seres humanos) es similar a la extinción masiva en el número de taxones afectados y en sus dimensiones globales y su naturaleza catastrófica. Sin embargo, la extinción antropógena difiere de la extinción masiva en que sus causas teóricamente se encuentran bajo nuestro control.

La mayor parte de la información sobre la extinción de fondo y la extinción masiva proviene del registro fósil, que revela apariciones y desapariciones de especies a lo largo del tiempo geológico. Las desapariciones pueden ocurrir de dos formas. Primero, las especies pueden evolucionar lo suficiente como para que los individuos ya no sean reconocidos como pertenecientes al mismo taxón que sus ancestros y reciban un nombre científico diferente. No hubo una verdadera extinción y por lo tanto estos casos se denominan **seudoextinciones**. Segundo, una población puede dejar de existir y en esa situación su desaparición del registro fósil es un caso de verdadera extinción. Cuanto más fina sea la resolución del registro fósil mayor será la probabilidad de distinguir entre las dos.

Cuando se puede demostrar una verdadera extinción la duración de la vida de las especies en el registro fósil varía según el taxón, pero generalmente cae dentro del espectro de 1 a 10 millones de años. Por lo tanto, en promedio, la probabilidad de que una especie dada se extinga en un solo año se encuentra en el espectro de 1 en un millón a 1 en 10 millones. Ésta es la tasa de fondo de extinción de las especies: 10^{-6} a 10^{-7} por año. Si las especies que habitan la tierra, según lo calculado por estimaciones conservadoras, son de 1 a 10 millones, esto totalizaría aproximadamente la extinción de 1 especie por año con la tasa de fondo.

Las extinciones masivas ocupan el otro extremo del espectro. Las catástrofes naturales pueden provocar la desaparición de una proporción sustancial de

especies local o globalmente, según la gravedad y la extensión geográfica de la catástrofe. Estas catástrofes pueden incluir sequía prolongada, huracanes de gran fuerza y erupciones volcánicas. Cuando Krakatoa, una isla volcánica de las Indias Orientales, explotó el 26 de agosto de 1883, no quedó un solo organismo vivo; cualquiera que hubiera sobrevivido a la explosión inicial estaría enterrado bajo una gruesa capa de detritos volcánicos y cenizas. No es posible saber si desapareció alguna especie única en esta catástrofe porque la biodiversidad de la isla no había sido bien estudiada antes de la explosión.

Se cree que algunas extinciones masivas detectables en el registro fósil han sido causadas por los impactos de grandes cometas o asteroides (denominados en conjunto como bólidos), las olas de marea e incendios asociados y la oscuridad prolongada resultante del polvo y el humo presentes en la atmósfera. Como hemos visto en el capítulo anterior, hubo ejemplos espectaculares de extinciones masivas al final de la era Paleozoica (periodo Pérmico) y la era Mesozoica (período Cretácico). Es posible que la primera haya causado la desaparición del 95% de las especies y de numerosos taxones superiores. La segunda es más famosa por la extinción de los dinosaurios, pero también desaparecieron algunos otros grupos importantes, especialmente amonites (moluscos predadores similares al nautilus). Cualquiera que sea la causa exacta, estas extinciones se asociaron con eventos aislados y calamitosos.

¿Y la extinción antropógena? ¿Seremos considerados como un "bólide humano" en términos de nuestro impacto sobre el ambiente? Bueno, toda-vía no. Muchas extinciones indudablemente han quedado sin registro y las tasas de extinción en muchos grupos (particularmente entre los animales grandes cazados para alimento y entre los taxones de las islas) se encuentran muy por encima de los niveles de fondo. No obstante, si la humanidad se convierte en un desastre para la biodiversidad global, en el futuro sentiremos toda la fuerza del impacto. Lo más importante es darse cuenta de que esto es evitable y examinar las causas de la extinción nos permitirá ver por qué.

Causas de la extinción

Las especies desaparecen cuando las muertes exceden a los nacimientos a lo largo de un periodo prolongado. Esto es más que obvio, pero la afirmación también supone que la extinción puede ser resultado de distintos mecanismos que influyen en los procesos de nacimiento y muerte dentro de una población. También se ha dicho que la extinción representa una falta de adaptación a condiciones cambiantes, ya sea porque los cambios ocurren demasiado rápido o porque una población es incapaz de responder evolutivamente. Comentaremos cuatro tipos generales de factores que pueden causar una declinación de la población: 1) cambio de clima, 2) reducción de la superficie del hábitat, 3) disminución de la calidad del hábitat y 4) sobreexplotación.

1.- Cambios de clima

El clima determina las condiciones físicas y la estructura del hábitat, factores que son fundamentales para la salud de toda población. Durante la larga historia de la Tierra los cambios en el clima global han sido producidos por el desplazamiento de los continentes y cambios asociados en la circulación oceánica. Si las barreras físicas contra la dispersión impiden que la distribución de especies siga a los desplazamientos en los cinturones climáticos, las poblaciones locales pueden extinguirse y ser reemplazadas por otras mejor adaptadas para la supervivencia en el nuevo clima y el nuevo tipo de hábitat. Los cambios drásticos en el clima durante la Edad de Hielo, combinados con las barreras contra la dispersión en el Sur de Europa, fueron responsables del empobrecimiento de la flora y la fauna europeas actuales. Los cambios locales en el clima y el hábitat son producidos por las formas cambiantes de la tierra, que pueden crear sombras de lluvia y cambiar la dirección de los drenajes de los ríos. En especies endémicas estos cambios pueden producir la extinción.

En la actualidad la combustión de madera y combustibles fósiles está aumentando la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera y por ende incrementando la temperatura promedio de la Tierra al aumentar el denominado efecto invernadero. Este cambio antropógeno en el clima, que puede alcanzar entre 2° a 6°C, podría igualar el calentamiento del clima de la Tierra desde la última glaciación, sólo que 50 veces más rápido, y es probable que cause la extinción de muchas especies, sobre todo vegetales, con tolerancias térmicas estrechas.

2.- Superficie del hábitat y tamaño de la población

Las grandes superficies de hábitat sostienen grandes poblaciones, las que son menos susceptibles que las poblaciones pequeñas a la extinción debida a eventos catastróficos de pequeña escala o a variaciones aleatorias en el tamaño de la población. Toda población experimenta variaciones aleatorias en los nacimientos y las muertes durante un período dado. Esto produce lo que se conoce como variación estocástica o aleatoria en el tamaño de la población. La magnitud de esta variación varía inversamente con el número de individuos en una población. Las poblaciones muy pequeñas, como las aisladas en fragmentos restringidos de hábitat, pueden extinguirse sólo por azar si sufren una serie de años muy desafortunados. Este fenómeno se denomina **extinción estocástica** y aunque es relativamente improbable excepto en las poblaciones más pequeñas, su probabilidad aumenta con la fragmentación del hábitat apropiado y es particularmente problemática para aquellas especies, como los grandes predadores, que tienen bajas densidades de población.

El tamaño de las poblaciones pequeñas puede acentuar además la probabilidad de extinción al reducir la variación genética en una población. Menos individuos

contienen una proporción más pequeña de la variación genética total de una población más grande. Por otra parte la **endogamia** (apareamiento entre parientes cercanos) tiende a reducir la variación genética. Cuando una población atraviesa un período de pequeño tamaño y en consecuencia muestra una diversidad genética reducida, se dice que ha atravesado un **cuello de botella poblacional**. Es posible que estas poblaciones no tengan la capacidad de responder a cambios rápidos en el ambiente, lo que puede favorecer ciertos genotipos en algunos años y otros genotipos en otros. Algunas ciénagas pequeñas de hábitat xérico en los afloramientos rocosos de las Montañas Ozark de Missouri, por ejemplo, tienen poblaciones restringidas, generalmente 20-50 individuos, del lagarto de collar, un residente de los desiertos del Sudoeste que colonizó las Ozarks durante un período de clima cálido y seco hace 4.000 a 8.000 años. Algunos estudios genéticos han demostrado que estos lagartos son genéticamente uniformes dentro de las poblaciones pero difieren entre ellas. Éste es exactamente el patrón esperado como resultado de la pérdida aleatoria de la diversidad genética dentro de las poblaciones pequeñas.

Es difícil generalizar sobre los problemas resultantes de los cuellos de botella poblacionales porque existen varios casos de especies que se han reducido casi hasta la extinción y han perdido gran parte de su variabilidad genética pero se han recuperado con un crecimiento espectacular cuando se las protegió. Uno de estos casos es la foca elefante del Norte. Hacia 1890 la caza había reducido su población otrora numerosa hasta aproximadamente 20 individuos. Desde entonces la población ha aumentado en forma explosiva, pasando los 30.000 individuos en 1970 y extendiéndose sobre gran parte del área de distribución anterior de la especie en California y México. Hace algunos años los investigadores no pudieron detectar ninguna diferencia genética entre los individuos dentro de la especie, aunque utilizaron pruebas que revelan amplia variación genética en otras especies de mamíferos. Asimismo, uno de los grandes felinos africanos, el chita, no tiene ninguna variación genética detectable dentro de su población. Esta uniformidad genética sugiere que los chitas pueden haber atravesado un cuello de botella poblacional en algún momento de su pasado reciente. No obstante, aunque su éxito reproductivo aparentemente se deteriora un poco en cautiverio, la población de chitas parece estar saludable y autosostenida donde no es perseguida por los seres humanos.

La reducción del hábitat, y especialmente su fragmentación en pequeños remanentes, plantea una amenaza tremenda para la vida salvaje. Por ejemplo, los bosques de la costa atlántica del Brasil han sido reducidos a sólo un pequeño porcentaje de su extensión anterior, con la extinción de muchas aves y mamíferos endémicos. Si bien en la actualidad la fauna restante es objeto de intensos esfuerzos de conservación, es demasiado tarde para muchos de los habitantes de la región. Incluso en América del Norte la fragmentación del hábitat está provocando disminuciones en la población. Nuestros parques nacionales más grandes han perdido muchas especies de mamíferos en los últimos 50 años, lo que sugiere que estas reservas tienen un tamaño insuficiente para mantener poblaciones viables. La pérdida de muchas especies de aves canoras nativas de

los hábitat del bosque templado fragmentado es consecuencia, en parte, del pequeño tamaño de la población y de la extinción local estocástica, pero la fragmentación también ha aumentado el acceso a hábitat forestales de algunos predadores y parásitos de nidos que son más típicos de campos y de tierras agrícolas, con consecuencias drásticas para la supervivencia de las aves canoras y el éxito reproductivo en algunas áreas. Por lo tanto, la fragmentación del hábitat también produce un deterioro de la calidad de éste.

3.- Calidad del hábitat

Por último, por supuesto, la pérdida del hábitat puede ser una causa de extinción al arrasar los lugares apropiados para la vida. Los animales del bosque desaparecerán cuando se hayan talado todos los bosques. Sin embargo, aun cuando queden hábitat apropiados, las condiciones en el hábitat pueden cambiar y hacer que una población comience a disminuir hasta la extinción. Con frecuencia una reducción en la calidad del hábitat puede ser rastreada hasta la introducción de predadores, competidores o microorganismos patógenos, o sea, agentes biológicos de cambio. En muchos casos los hábitats afectados son los de islas aisladas en las que se han introducido organismos procedentes de biotas continentales más diversas. La víbora arborícola parda, introducida desde Asia, literalmente se ha comido a la mayoría de las aves terrestres nativas de Guam hasta extinguirlas. Casi todas estas aves eran endémicas y no se encontraban en ningún otro sitio. Las islas de Hawai también han sufrido mucho por las introducciones exóticas que han producido la extinción de una gran proporción de aves nativas y otros grupos, incluidos los caracoles terrestres. Los principales agentes de la mortalidad avícola han sido el paludismo y la viruela, que no hubieran constituido un problema si el mosquito que transmite estas enfermedades no hubiera sido introducido también en las islas. Los bosques nativos de Hawai también han sufrido la invasión de especies agresivas y plagas (fig. 26-7). Por último, aunque Hawai no está gravemente afectada, la calidad del hábitat en muchas partes del mundo empeoró por distintas formas de contaminación que se originan en lugares distantes e incluyen el smog y la lluvia ácida.

4.- Sobreexplotación

Las armas y otras artes de caza, como las redes de deriva de un kilómetro de largo, han convertido a los seres humanos en cazadores tan eficientes que muchas especies han sido literalmente cazadas hasta la extinción. En la historia reciente los casos fatales en América del Norte han incluido la vaca marina de Steller, el gran alca, la paloma pasajera y el pato del Labrador, todas especies anteriormente abundantes, todas apreciadas como alimento, todas vulnerables y todas asesinadas sin piedad hasta que desapareció la última. Pero la extinción por caza y pesca excesivas no es un fenómeno reciente. Siempre que los seres humanos colonizaron nuevas regiones, algunos elementos de la fauna sufrieron. Por ejemplo, poco después de que pueblos aborígenes colonizaran Australia hace alrededor de 50.000 años, varios mamíferos marsupiales grandes, aves no voladoras y una tortuga desaparecieron del continente insular. La llegada de los seres humanos a las Américas hace alrededor de 12.000 años se acompañó de la rápida extinción de 56 especies en 27 géneros de grandes mamíferos, entre ellos

caballos, un perezoso terrestre grande, camellos, elefantes, el tigre dientes de sable, un león y otros animales.

Madagascar, una isla grande cercana a la costa Sudeste de África, recibió sus primeros habitantes humanos hace sólo 1.500 años, aunque este evento produjo la extinción de 14 de 24 especies de lemúridos (principalmente especies grandes apropiadas para alimento) y de entre 6 y 12 especies de aves elefante, gigantes no voladoras halladas sólo en Madagascar. Se produjeron extinciones muy similares en las islas de la Polinesia y Hawai a medida que los seres humanos se fueron extendiendo a través de la región. En cada uno de estos casos una especie tecnológicamente superior encontró poblaciones poco acostumbradas a las presiones de caza. Su falta de defensas y su ineptitud hasta para reconocer el peligro condujeron al desastre; la falta de límites por parte de sus cazadores convirtieron el desastre en extinción.

Vulnerabilidad a la extinción

¿Por qué algunas especies parecen más vulnerables a la extinción antropógena que otras? Esta pregunta es difícil de responder. Indudablemente, las especies que atraen la atención de los exploradores humanos se encuentran bajo gran presión. Además, las especies que han evolucionado en ausencia de caza (particularmente las que se encuentran en islas remotas que carecen de la mayoría de los tipos habituales de predadores) y en ausencia de microorganismos patógenos parecen andar mal después de la llegada de los seres humanos. La vulnerabilidad también se asocia con una distribución geográfica limitada, una distribución restringida del hábitat y pequeño tamaño de la población local.

Pero ¿qué es lo que hace que una especie sea rara y se encuentre sólo localmente mientras que un pariente cercano que muestra adaptaciones superficialmente similares es abundante y tiene una amplia distribución geográfica? En los sistemas naturales la diferencia entre el éxito y el fracaso puede depender de muy pocos puntos de porcentaje de éxito de la crianza o la longevidad —tal vez demasiado pocos como para que lo detectemos en los estudios de poblaciones naturales—. La mayoría de las especies persisten durante un millón de años o más, de modo que sus poblaciones deben ser totalmente autosuficientes y capaces de recuperarse de los reveses infligidos por un mundo variable. La causa de que una población se embarque en una lenta reducción hasta la extinción puede ser realmente muy sutil. Hasta ahora los ecólogos han podido decir poco sobre este punto. Sin embargo, lo que pueden encarar es el problema de revertir las tendencias a la disminución poblacional de las especies que, en ausencia de presiones antropógenas, se automantendrían.

Pérdidas de biodiversidad

Tomado de: Impacto ambiental de Agrosistemas (2003). Giuffré, Lidia.

El modo más común de evaluar la diversidad biológica es a través del número de especies, de las que -se estima- el planeta aloja entre 2 y 20 millones. Del

millón y medio ya descrito, aproximadamente la mitad son insectos y una cuarta parte son plantas. Muchas de esas especies se están extinguiendo, tal como lo han hecho muchas otras en el pasado. La diferencia es (como para todos los cambios ya discutidos) que ahora se extinguen con una velocidad que no tiene precedentes, miles de veces más rápida que las tasas de extinción naturales. Un cálculo conservador indica la pérdida de unas 30.000 especies por año (Wilson, 1992). Científicos profesionales, que por formación y personalidad distan mucho de ser alarmistas, califican lo que está ocurriendo como la sexta extinción masiva de los últimos 600 millones de años, y la primera desde que desaparecieron los dinosaurios hace más de 60 millones de años.

Una pregunta lógica es *¿cómo se pueden conocer las tasas de extinción si todavía no se ha catalogado la diversidad de especies?* Una respuesta es que no hay razones para pensar que la proporción de pérdida de especies conocidas sea mucho mayor que la de especies desconocidas (es decir, las que se extinguen antes que se las haya podido describir). Otra respuesta, más cuantitativa, es indirecta, y se relaciona con la pérdida de hábitat ya nombrada. Una y otra vez, se ha mostrado que el número de especies de un taxón determinado que aparecen cuando se hacen relevamientos depende sobre todo del tamaño del área censada. Además, la forma funcional de esta relación parece ser general: el número de especies que se encuentra aumenta en una proporción casi constante cada vez que se duplica el área observada. El valor exacto de esa proporción depende del tipo de organismos y de la escala espacial considerada (ej. metros cuadrados en un potrero o miles de km² en un continente). Pero hay una regla general aproximada que, desde el punto de vista de las extinciones, puede enunciarse así: cada vez que se reduce el hábitat a la mitad hay un 20% de especies que, tarde o temprano, se van a perder.

Las extinciones rara vez son instantáneas. En realidad, generalmente quedan establecidas mucho antes que desaparezca la última pareja viviente de la especie. La extinción opera aumentando la probabilidad de que las tasas de natalidad queden por debajo de las de mortalidad. Como estas estadísticas demográficas que son en gran medida estocásticas, y los que se modifican son sus promedios a mediano plazo, la extinción suele tomar un tiempo antes de hacerse efectiva. A esto se lo ha llamado "la deuda de extinción" (Tilman *et al.*, 1994) porque como cuando se contrae una deuda monetaria las consecuencias de las acciones presentes pueden prolongarse durante décadas. Los ecosistemas más ricos en biodiversidad son las selvas, y allí la regla numérica dada más arriba determina que el número de especies que se pierden al extenderse la ocupación humana del hábitat sea mayor que en cualquier otra parte. Por otro lado, los esfuerzos de conservación de hábitat dirigidos a preservar las selvas posiblemente sean, por la misma razón, los de más impacto (Myers *et al.*, 2000). Pero la pérdida de biodiversidad no es solamente, y ni siquiera principalmente, la desaparición de simpáticos animales antropomórficos (la "megafauna carismática") por acción de cazadores en las selvas de un país lejano.

En la Argentina la mayoría de los ambientes transformados por la agricultura eran originalmente de pastizal, y por lo tanto el avance de la actividad agropecuaria no representó un cambio muy marcado de fisonomía. Quizá por eso, parece haber una tendencia a pensar que el uso de la tierra en nuestro país no tiene mayores consecuencias. Como se vio, esto no es cierto desde el punto de vista del balance de carbono de los suelos, y el ejemplo siguiente, en el que Rabuffetti y Reboreda (1998) evaluaron el impacto de la implantación de cultivos sobre 111 especies de aves de la provincia de Buenos Aires, lo demuestra para el caso de la biota. Usando datos de 16 partidos, estos autores encontraron una correlación negativa entre el porcentaje de superficie implantada (rango 5-85%) y la riqueza actual de aves (rango 45-77 especies). Analizando datos históricos, además, encontraron que la proporción de especies extintas localmente durante los últimos 100 años fue de 15%, 36% y 45% en zonas que en la actualidad tienen 5%, 15% y 80% de la superficie implantada respectivamente. Queda claro, entonces, para un grupo de organismos para el que se cuenta con datos históricos de calidad excepcional, que la expansión de la agricultura en el pastizal pampeano causó una importante reducción de diversidad. Para otros grupos de animales y plantas la situación no ha sido muy distinta (Bertonatti y Corcuera, 2001).

Aunque con seguridad existe más de medio millón de especies vegetales, el 90% de la dieta de la humanidad proviene de menos de un centenar de ellas (la suma de tres de las cuales -trigo, maíz y arroz- contribuye el 60%). Las especies de animales domésticos también son pocas y, al igual que pasa con los cultivos, cada vez están formados por poblaciones más uniformes desde el punto de vista genético. Unos pocos miles de especies de plantas, microorganismos y animales se ven favorecidos en los ambientes antropizados, y muchos de ellos se han convertido en malezas y plagas de la agricultura. Pero la humanidad compete por espacio con muchas otras especies, las que -puesto en términos simples- no tienen adónde ir. El ejemplo siguiente lo ilustra para las poblaciones vegetales.

El centro-norte de los EE.UU. estaba en tiempos precoloniales ocupado por pastizales altos, no muy distintos de los de nuestras pampas orientales. Igual que en nuestro país, gran parte de estas comunidades de pastos altos han desaparecido, reemplazadas por cultivos, pasturas implantadas, y campos de pastoreo. Con imaginación y trabajo, sin embargo, es posible ubicar algunas parcelas ("relictos") que no han sido modificadas por el arado o el ganado, y que por lo tanto se parecerían bastante a las comunidades originales. Dos investigadores identificaron en el estado de Wisconsin 54 de estos relictos que habían sido descritos a mediados de siglo, y los visitaron entre 30 y 50 años después de su relevamiento original (Leach y Givnish, 1996). Encontraron que en todos los casos había habido una pérdida de riqueza florística, la que había sido de entre el 8 y el 60% de las especies presentes unas décadas atrás. La antropización del hábitat, al reducir la pradera original a pequeños fragmentos, hizo que el paisaje pudiera alojar un menor número de especies. Para este caso particular, los autores concluyen que el mecanismo más importante fue la disminución de la incidencia de fuegos. De un modo más general, la fragmentación del paisaje -es decir los cambios en su diseño espacial en relación

al que tenía antes de la ocupación humana- modifica muchos procesos ecológicos, entre los que los más relevantes son las relaciones entre "parches", o unidades del paisaje.

Cuatro aclaraciones que valen tanto para el último ejemplo como en general. Primero, si bien la fragmentación del hábitat es importante, no hay que perder de vista que éste es un factor secundario en relación a la pérdida de área total. Está muy bien que al diseñar áreas que actúen como reservas, por ejemplo, se tenga en cuenta la necesidad de corredores que permitan el intercambio de genes (en la forma de individuos, polen o propágulos) entre algunos parches que funcionan como fuentes y otros que funcionan como destinos. Sin embargo, no hay modo de evitar que la extinción local de especies sea del 100% en las áreas donde la comunidad nativa ya no está. Segundo, los números presentados para el estudio de Wisconsin -como suele pasar en otros- muy probablemente representen una subestimación de las pérdidas de especies; muchas ya debían haberse extinguido en las observaciones de mediados de siglo que se usaron como base de comparación. Tercero, la evaluación del número de especies es una medida simple pero incompleta de la diversidad biológica. Al reducirse el número de individuos de cada población, casi con seguridad también se reduce el número de genotipos. Finalmente, independientemente de que la principal causa de extinción sea la pérdida de hábitat u otras (como la explotación directa o la introducción de especies competidoras, parásitas o depredadoras exóticas), sabemos que no existe ningún mecanismo natural suficientemente rápido que reemplace los genes que se han perdido.

Actividad 6. Conformar pequeños grupos de trabajos e investigar los contenidos de esta semana y exponerlos bajo la técnica de foro. La explicación de esta técnica se observa en el siguiente cuadro:

DESCRIPCION DE LA TECNICA DE FORO

Definición	Actividades	
	Docente	Alumno
Es cuando un grupo en su totalidad discute informalmente un tema, hecho o problema, conducido por un coordinador	Controlar la participación espontánea, imprevisible, heterogénea del grupo. Ser siempre un estimulador cordial de las participaciones del grupo, pero no intervendrá con sus opiniones en el debate. Agotado el tema realizará una síntesis o resumen de las opiniones expuestas. Extrae conclusiones, señala coincidencias y discrepancias.	Los integrantes del grupo expresarán libremente ideas y opiniones sobre un tema, hecho o problema. Un alumno puede colaborar con el docente y observar o notar a quienes solicitan la palabra.

Actividad 7. En pequeños grupos elabora un mapa mental de lo discutido en el foro.

Valor de la biodiversidad

Tomado de: Invitación a la ecología (2001). Robert Ricklefs

¿Por qué nos preocupamos? ¿Qué importa si una especie de escarabajo desaparece de Sudamérica? Muchas especies ya lo han hecho. ¿Las extrañamos realmente? De hecho, la extinción ocurre normalmente en los sistemas naturales. ¿Por qué debemos tratar de detenerla?

Por supuesto, nuestra preocupación no se centra en la extinción natural. Es probable que en la actualidad la tasa de desaparición de ciertas especies, en particular las más vulnerables a la caza, la contaminación y la destrucción del hábitat, se encuentre en su punto más alto en la historia de la Tierra. Algunas estimaciones sugieren la desaparición de más de una especie por día, la mayoría de ellas especies de insectos de los bosques pluviales tropicales. Esta pérdida acelerada de especies está directamente relacionada con el crecimiento y con las capacidades tecnológicas de la población humana.

El fundamento de la conservación de la biodiversidad depende del valor que les damos a cada especie. Este valor surge de muchas consideraciones relacionadas con nuestro propio interés y compromiso personal. Para muchas personas la extinción plantea una cuestión moral. Algunos sostienen que dado que la humanidad afecta toda la naturaleza, es nuestra responsabilidad moral protegerla. Si la moralidad deriva de una ley natural, vale decir si la moralidad es intrínseca a la vida misma, podemos alegar que los derechos de los individuos y de las especies no humanas son tan legítimos como los derechos de los individuos dentro de la sociedad humana. Por supuesto, a ninguna especie se le garantiza el derecho a una existencia perpetua, como tampoco se le garantiza la inmortalidad a ningún ser humano. Pero la extinción por la caza sin límites, la contaminación, la destrucción del hábitat y la diseminación irresponsable de enfermedades puede ser análoga al homicidio, al asesinato, al genocidio y a otras violaciones de los derechos humanos individuales.

Durante toda la historia los seres humanos han mostrado aun menos sentido de responsabilidad hacia la naturaleza que entre ellos mismos. Independientemente de que las especies tengan o no derechos naturales, esos derechos no han sido reconocidos en el pasado ni es probable que tengan una aceptación general en el futuro. Para muchas personas los problemas prácticos de la supervivencia personal hacen difícil ver la naturaleza de una forma que no sea como fuente de alimento y combustible; para algunos la moralidad es dictada por la codicia personal más que por la preocupación por los otros, sean humanos o no humanos.

En ausencia de protección moral el valor de las especies individuales sólo puede sostenerse desde el punto de vista de sus beneficios económicos y recreativos para la humanidad. Este argumento descansa en cierto número de factores. Las diversas especies tienen una importancia económica obvia como recursos alimentarios, especies para la caza y fuentes de productos forestales y

otros productos naturales, drogas y muchas sustancias químicas orgánicas, particularmente aceites y fragancias (fig. 26-3). Por ejemplo, se extraen directamente de las plantas con flores más de cien drogas medicinales importantes (entre ellas codeína, colchicina, digitalina, L-dopa, morfina, quinina, estroquina y vinblastina), que constituyen aproximadamente el 25% de todas las recetas prescritas en los Estados Unidos. Algunas especies de importancia económica han sido cultivadas o domesticadas y luego criadas selectivamente para aumentar sus cualidades deseables. Estas especies no se encuentran en peligro de extinción, pero el dejar lugar para su cultivo en gran escala a menudo ha puesto en peligro a otras especies que se perciben como menos valiosas. Un ejemplo es el conflicto clásico entre los criadores de ovejas y los lobos, que ocasionalmente matan a las ovejas y a otro tipo de ganado. Los lobos fueron eliminados de la mayor parte de América del Norte, a menudo con grandes recompensas por sus cabezas y muchas veces con el resultado de que los rebaños de ciervos y otros herbívoros crecieran tanto como para dañar el ambiente incluyendo, irónicamente, su valor para el pastoreo de las ovejas. El punto es que asignar valor económico a las especies favorece a algunas sobre otras y a menudo no encara la conservación de la biodiversidad general.

A veces podemos defender la conservación de un hábitat determinado comparando los valores económicos de sus especies nativas con el valor asociado con alteraciones o manejos alternativos de ese hábitat. Sin embargo, en muchas circunstancias se acepta que las ganancias de corto plazo de reemplazar el bosque por la agricultura, por ejemplo, o de explotar excesivamente un recurso marino, superan cualquier valor de largo plazo asociado con la conservación del sistema natural para un ingreso sostenido. En general el valor de las especies y los hábitats conservados sólo se evidencia cuando se contabilizan correctamente los costos de largo plazo de la sobreexplotación o la conversión del hábitat, una práctica no alentada por el pragmatismo de la desesperación ni por la notoria miopía de la política.

La diversidad de especies en los sistemas ecológicos puede tener valor intrínseco para estabilizar el funcionamiento de los ecosistemas. Un creciente número de estudios demuestra que hay sistemas mejor capacitados que otros para mantener una alta productividad frente a variaciones ambientales. Por ejemplo, en parcelas experimentales de la pradera de Minnesota que contienen diferentes cantidades de especies David Tilman y J. A. Downing, de la Universidad de Minnesota, demostraron que la producción de biomasa era menos afectada por la sequía severa en las parcelas de alta diversidad que en las de baja diversidad. Estos resultados pueden ser explicados aceptando que es más probable que los sistemas de mayor diversidad incluyan algunas especies que puedan tolerar cierto estrés. A medida que cambia el ambiente, hay diferentes especies que pueden asumir sucesivamente los papeles de productores predominantes en un sistema. Este reemplazo de especies es menos probable en los sistemas menos diversos.

Se puede adjudicar alto valor a algunas especies porque atraen a los turistas a una región. La práctica de visitar un área para ver sus hábitats inalterados y los

animales y las plantas que viven en ellos se denomina **ecoturismo**. Muchos países tropicales han capitalizado este atractivo estableciendo parques y manteniendo servicios para los turistas. En América latina quetzales, loros y monos espectaculares en áreas protegidas atraen a los turistas. La diversidad per se a menudo es la atracción en los bosques pluviales tropicales y los arrecifes de coral, con sus cientos de especies diferentes de árboles, aves y peces. En Africa Oriental los leones, los elefantes y los rinocerontes tienen gran valor debido a los dólares, las libras, los francos y los yenes que los turistas llevan a países muy necesitados de divisas. Lamentablemente, algunos individuos egoístas aprecian más a los elefantes por el valor de su marfil y a los rinocerontes por el valor de su cuerno, que es transformado en mangos de dagas en algunos países árabes y al que algunos asiáticos consideran portador de propiedades afrodisíacas. Estas consideraciones generan conflictos entre los intereses económicos de la mayoría y los de la minoría poco egoísta, y los de los sin ley que la complacen. Estos conflictos aumentan los costos de la conservación hasta el punto de que se ha derramado sangre en confrontaciones entre cazadores furtivos y custodios del gobierno.

Una ilustración interesante de la intensidad del furtivismo proviene de un estudio realizado en un parque nacional de Zambia, donde la proporción de elefantes sin colmillos aumentó del 10% en 1969 al 38% en 1989 como resultado directo de la caza ilegal selectiva de marfil. La falta de colmillos en las hembras es un rasgo genético y dado que los cazadores furtivos matan sólo a los individuos con colmillos, la caza favorece fuertemente la falta de colmillos en una población. Un cambio del 10% al 40% en la frecuencia de un rasgo en una generación es verdaderamente una selección muy fuerte.

El ecoturismo ha sido responsable del desarrollo y el mantenimiento de una cantidad creciente de parques y reservas, que implementan una mejor protección contra la caza furtiva en muchas partes del mundo. Su impacto aumentará a medida que más personas tomen conciencia de la gratificación de vivenciar la naturaleza, incluso desde el lujo comparativo de los hoteles y los campos de ecoturismo. Sin embargo, la capacidad del ecoturismo para conferir a las especies el valor suficiente como para garantizar su protección es finita. Las personas tienen una cantidad limitada de dinero para gastar y la mera multiplicación del sistema de reservas no necesariamente regenerará más turismo. Por otra parte, algunas áreas de inmensa importancia biológica, con alta diversidad y endemismo, no son atractivas para la mayoría de los turistas o resultan inaccesibles para ellos. Los desiertos, las regiones semiáridas, muchas islas y la mayor parte de los ecosistemas marinos caen dentro de esta categoría. Por supuesto, sobre una base numérica simple, la mayor fa de las especies no son muy interesantes o ni siquiera perceptibles para el público en general. Su preservación dependerá de que vivan en asociación con especies o hábitat más valorados.

Toda especie puede tener un considerable valor como indicadora de cambio ambiental amplio y de largo alcance. Durante las décadas de 1950 y 1960 las

poblaciones de muchas aves predatoras que se alimentaban de peces en los Estados Unidos (en especial el halcón peregrino, el águila calva, el quebrantahuesos y el pelícano pardo) disminuyeron drásticamente hasta el punto de que varias de estas especies desaparecieron de grandes áreas y el halcón peregrino, de todos los Estados Unidos. Las causas de la declinación de sus poblaciones se rastrearon hasta llegar a la contaminación de los hábitats acuáticos por los productos de degradación (residuos) del DDT, un pesticida que se utilizó ampliamente después de la Segunda Guerra Mundial. Estos residuos pesticidas resistieron la degradación e ingresaron en las cadenas alimentarias acuáticas, donde se acumularon en los tejidos grasos de los animales y se concentraron en cada eslabón de la cadena alimentaria. Las altas dosis consumidas por los predadores superiores interfirieron en su fisiología y su reproducción y provocaron cáscaras de huevo notoriamente delgadas y muerte de los embriones. El éxito de la cría declinó verticalmente y le siguieron las poblaciones. La viabilidad de las poblaciones de halcones peregrinos es un sensible indicador de la salud general del ambiente. Su muerte hizo sonar la alarma entre los ambientalistas; Rachel Carson advirtió sobre una "primavera silenciosa" en la que no quedarían aves para cantar.

El gobierno de los Estados Unidos respondió prohibiendo el DDT y los pesticidas afines y desde entonces las compañías químicas han ideado alternativas de efectos ambientales menos drásticos. Las águilas calvas y los quebrantahuesos han vuelto a convertirse en imágenes familiares y, gracias a las manos solidarias de biólogos comprometidos que criaron aves obtenidas de otras partes del área de distribución geográfica y las liberaron en el Este de los Estados Unidos, los halcones peregrinos protagonizaron un regreso espectacular. Ésta fue una victoria importante, no sólo para el halcón peregrino y la causa de la conservación de las especies sino también para la calidad general de nuestro propio ambiente. Lamentablemente, este revestimiento de plata oculta una nube fea y oscura: la fabricación y la exportación de DDT a países extranjeros sigue siendo legal en los Estados Unidos y constituye una fuente de gran beneficio para algunos. El DDT producirá un futuro más sombrío para los muchos que viven en países que aún deben prohibir el tóxico y es posible que haya desempeñado un papel en la declinación de las aves canoras que se crían en América del Norte y Eurasia pero migran a latitudes más tropicales durante el invierno.

Estos antecedentes generales ilustran las dificultades que enfrenta el movimiento de conservación —dificultades arraigadas en la ignorancia y la avaricia así como en compromisos legítimos entre los valores en conflicto—. A pesar de ello, las consideraciones ecológicas sustentadas en la conservación de las especies suelen ser relativamente claras. Para comprenderlas, debemos revisar lo que conocemos acerca de la extinción.

Actividad 8.

- a) Lee el contenido del tema y fija una posición como gestor ambiental que tipo de valor le das tú a la biodiversidad.
- b) Lee el siguiente planteamiento:

“Las especies silvestres se encuentran entre los principales recursos de que dispone el hombre, y los menos utilizados. Estas encierran enormes reservas de productos valiosos sustitutos de fibras y de petróleo. Un ejemplo de esto es la palmera babassu, (*Orbignyia phalerata*, Amazonas) una plantación de 500 árboles produce 125 barriles de aceite al año.”

¿Cuál es tu posición frente a este planteamiento desde el punto de vista social, cultural y biológico?

Actividad 9.

- a) Conformar pequeños grupos de discusión donde manifiesten tus posiciones.
- b) Realiza un resumen sobre lo discutido.

**UNIDAD II. TEMA 2:
SITUACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y LA SOCIODIVERSIDAD A ESCALA
LOCAL, NACIONAL Y GLOBAL.**

Actividad 1.

- a) Investiga en pequeños grupos cada uno de los aspectos relacionados con los contenidos de esta semana
- b) Elabora con tu grupo un guión, seleccionando un aspecto a tratar de este contenido
- c) Realiza una dramatización del guión elaborado

Actividad 2.

Elabora un ensayo de 5 cuartillas donde relaciones las características filogenéticas, socioeconómicas, de pobreza y exclusión, en derechos humanos, la xenofobia, la discriminación y de Impacto tecnológico en tu comunidad . El trabajo deberá contener: Portada

Portada	1 cuartilla (1 hoja)
Desarrollo del tema	3 cuartillas
Conclusiones	1 cuartilla

Actividad 3.

Construye un árbol genealógico con información de tu familia y exponlo al grupo de trabajo. Para esto lee la información sobre la construcción de árboles filogenéticos para que te guíes.

Artículo: “Biopiratería: la nueva amenaza a la Amazonia

Tomado de: <http://www.ecoloxistasasturies.org/home.htm> .Javier Lauro.

El robo de plantas con propiedades medicinales se ha convertido en un acto cada vez más frecuente en esta zona. Los laboratorios internacionales se aprovechan de las riquezas de la región. La Amazonia suma a sus problemas endémicos la biopiratería, la mayor amenaza del nuevo milenio para este territorio de siete millones de kilómetros cuadrados, compartido por Bolivia, Brasil, Ecuador, Colombia, Perú, Venezuela, Guayana Francesa y Surinam.

La biopiratería o robo de plantas con fines comerciales comenzó hace unos 15 años, pero se incrementó cuando laboratorios de países industrializados descubrieron que en las plantas de la Amazonia podrían encontrarse remedios para muchas enfermedades y enviaron a sus expertos a identificar especies útiles.

Especialistas de la Universidad Federal de Pará, al norte de Brasil, consideran que laboratorios del mundo entero tienen científicos en la selva en busca de plantas con propiedades curativas, medicinales y aromáticas. “Muchos (laboratorios) están convencidos de que, si algún día se descubre el medicamento para la cura del sida, ocurrirá probablemente en la Amazonia”, dice Vicky Shreiber, experta del Centro Internacional de Investigación y Desarrollo (CIID) de Canadá. Estudios realizados por organizaciones ecologistas señalan que el tráfico de conocimientos y técnicas curativas indígenas causa a los países amazónicos pérdidas anuales superiores a los 10.000 millones de dólares.

El auge de la medicina alternativa o tradicional, basada en la curación con hierbas, también está contribuyendo a acrecentar la biopiratería. Se estima que entre 30 y 40 por ciento de los pobres de América Latina usan la medicina tradicional o alternativa sea por patrones culturales, poca cobertura de los servicios tradicionales de salud o escasos medios económicos.

Los más perjudicados con el aumento de la biopiratería son los pueblos indígenas, por la expoliación que podrían sufrir muchos de sus recursos naturales. La comunidad asháninka de la selva peruana lo está experimentando en carne propia. Muchos de sus bosques de *uncaria tomentosa* y *uncaria guianensis*, conocidas popularmente como uña de gato, han sido deforestados por personas ávidas de obtener ganancias con la comercialización de la corteza.

Los indígenas brasileños están tomando precauciones. Recientemente, un grupo de caciques agrupados en la Fundación Nacional del Indio de ese país, se reunió en Roma con integrantes del Parlamento Europeo y organizaciones no gubernamentales para analizar medidas comunes contra la biopiratería.

“Los conocimientos de los pobladores nativos, aprovechados legalmente, pueden ahorrar tiempo y recursos en la producción de medicinas que de otra

forma podrían demorar hasta 15 años”, declara Marcos Terena, cacique de la comunidad Terena de Brasil.

Italia lidera la lista de países industrializados interesados en la medicina naturista y la investigación de propiedades curativas de las plantas amazónicas. Su interés no se limita a la búsqueda de especies, sino que incluye la divulgación de conocimientos.

La mayor parte de las plantas medicinales y aromáticas requeridas por el mercado internacional son recolectadas por las comunidades amazónicas en forma desordenada y sin una clasificación previa, lo que las desvaloriza. Tampoco existen mecanismos que aseguren un retorno económico para los pueblos que la producen. “El auge de la medicina naturista es beneficioso para la humanidad, lo malo es que se haga a expensas de los pobladores nativos y con fines de lucro”.

INSURGENCIA CULTURAL DE LA MUJER

Tomado de: proceso de la cultura en Venezuela III (1935-1985). Carmelo Vidal:1984, Revista del Centro Gumilla. Caracas.

"El núcleo familiar comenzó a dar importancia a/a capacitación y adiestramiento de sus mujeres, hecho que posteriormente facilitó su ingreso a la estructura ocupacional, al igual que /os cambios en los patrones de fertilidad, que in fluyen de manera determinante en ese ingreso. Lo que hoy se considera como un hecho corriente, que la mujer trabaje fuera de/ hogar, lleva aproximadamente cincuenta años para establecerse en /a sociedad venezolana. A pesar de /os progresos logre-dar todavía persisten trabas y resistencias para el desempeño de ciertas ocupaciones" (21).

Imposible hablar de la modernidad en Venezuela sin resaltar los aportes de la, mujer. La actualización de las estructuras sociales, el sostenido desarrollo industrial y el crecimiento de la oferta laboral modificaron en profundidad la conducta femenina tanto en el ámbito doméstico como en el de su participación en el trabajo fuera del hogar. Hace todavía 50 años la mujer venezolana clase alta vivía sometida a una especie de enclaustramiento o "blanqueo físico y por supuesto moral. Teresa de la Parra, en su novela Ifigenia, describe quejumbrosamente la situación social y psicológica de las caraqueñas:

" ¡Si al menos hubiera nacido hombre...! Pero soy mujer, ¡ay, ay, ay! Ser mujer es lo mismo que ser canario o jilguero. Te encierran en una jaula, te cuidan, te dan de comer y no te dejan salir mientras los demás (ellos) andan volando por todas partes. ;Qué horror es ser mujer...!"

Por su parte la mujer campesina vivía sometida a su terruño (emigraba el varón, rara vez ella) y a unos nexos de parentela patriarcal en donde debía ser la hembra reproductora, custodia del hogar y también trabajadora del campo. Era un ser inferior, sumisa al marido o concubino. No importaba que ella valiera más que

el varón y fuera más segura y consistente porque quien imponía la partitura era siempre el hombre. Escribe proféticamente Rafael Pocaterra en 1927:

"La mujer venezolana, hoy por hoy, vale mucho más que el hombre en preparación para la lucha por la vida, las de la clase media; en resignación y firmeza doméstica, las del pueblo... En general la mujer de mi país, hoy, significa más que su compañero; y sólo en ella aún resta la esperanza de una generación futura que asuma resueltamente el cometido de una renovación nacional y se resuelva a demoler los ídolos de ayer, los de hoy y los que quieran erigirse mañana. Y es a la mujer a quien puede confiarse y en quien debe confiarse esta tarea..." (Memorias de un Venezolano de la Decadencia).

Hoy, en efecto, la mujer ha realizado la gran revolución de ligarse al hombre por razones de amor y a, través de la sociedad conyugal crea núcleos independientes del antiguo "habitat" solariego-patriarcal. Además de equipararse en número a los hombres en la matrícula universitaria se ha incorporado al dinamismo productivo-administrativo del país. La esperanza de vida femenina que hacia 1930 rara vez superaba el promedio de la menopausia sobrepasa hoy la del hombre. Por otra parte el control de la natalidad le permite encarar proyectos personales como la propia educación o adiestramientos profesionales permanentes. Ahora puede planificar su futuro independientemente del hombre y del matrimonio y ejercer su vocación., Y aunque todavía hoy el tipo de trabajo que se le asigna refuerza los estereotipos de la hembra-esposa-madre-sexo débil, sin embargo se ha abierto paso no sólo en las áreas manufactureras o de servicios (comercioadministrativos-educativos) sino también en ámbito político, militar y gerencial.

"Si para el año 1950 la incorporación de la mujer en la producción representaba el 17 por ciento del total de la fuerza de trabajo, esa proporción para 1980 varía y pasa a ser el 29,9 por ciento. Para 1981, 573 mujeres están desempeñando cargos de alta gerencia en el sector público de Venezuela, de las cuales alrededor de un 66 por ciento corresponde a cargos de promoción gradual siguiendo el sistema de Carrera Administrativa, y el resto corresponde a los denominados "cargos de confianza". Esto es un hecho notable sobre todo si se toma en cuenta que en 1976 apenas 171 mujeres estaban en esta situación, mientras que en el sector privado se estima que un 9,2 por ciento de los cargos de alta gerencia están ocupados por mujeres, en el sector público, esta proporción alcanza el 17,4 lo que se traduce. En 573 mujeres ocupando posiciones ejecutivas de significación para el proceso de toma de decisiones" (23)

Evolución de la Participación Femenina en el Mercado de Trabajo en Venezuela, Porcentaje y Sexo 1950-1967-1971 y 1977

Sexo	Años			
	1950	1967	1971	1977
Mujeres en el Mercado de Trabajo	6%	19%	22,5%	27,6%

La mujer venezolana es hoy muy distinta a lo que fue su madre. Y ciertamente la modernización del país ha ido paralela a la actualización que ha experimentado la mujer, a su presencia innovadora en todas las actividades. La legislación, restricciones y discriminaciones de ayer le quedaron obsoletas a ellas. También a la sociedad que pretendían configurar. Pero no será hasta 1982 cuando la Mujer, con la Reforma del Código Civil, promulgado en 1942, alcance "el principio de la igualdad conyugal".

VANDANA SHIVA. Ecofeminismo desde el Tercer Mundo.

Tomado de: Jordin Pigem

Defiende a la naturaleza, al Tercer Mundo y a la feminidad, la triada alienada y explotada en nombre del «desarrollo». Pero hace veinte años todavía era una científica hindú de élite, especializada en Canadá en física de partículas. A principios de los 70, durante un viaje de regreso al Himalaya, Vandana Shiva entró en contacto con el movimiento Chipko y vio cómo las iletradas mujeres campesinas sabían mejor que los técnicos por qué morían el bosque y la tierra. Y sobre todo, sabían mejor, que nadie cómo detener esa destrucción, abrazando a los árboles con sus cuerpos para que no los talaran.

Ella le hizo dejar la ciencia para introducirse en el Chipko, un movimiento básicamente de mujeres que utiliza con éxito la no-violencia gandhiana para defenderla naturaleza. En 1981 fundó en Dehra Dun la Re-search Foundation for Science, Technology and Natural Resources Policy, para analizar cómo la economía internacional afecta a la ecología del Tercer Mundo (Dehra Dun, su ciudad, se encuentra al pie del Himalaya y a 30 km de Rishikesh, el centro neurálgico del yoga). En 1988, un año después de que el movimiento Chipko recibiera el Premio Nobel Alternativo en Estocolmo, publicó. *Staying Alive, Women, Ecology and Survival in India*, donde habla del Chipko, desenmascara la «Revolución Verde» y denuncia las tropelías del «desarrollo»:

«Cuando al colonialismo se le dio el nuevo nombre de desarrollo, el proceso de explotación se hizo omnipresente... Todo lo que la naturaleza producía en una

región debía ser extraído para generar el tipo de prosperidad económica que había sido legitimizado, definido, cuya autorización había sido sellada. Las Instituciones legitimadoras primarias son hoy el Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario Internacional (FMI).

«El BM y el FMI no son importantes en términos del dinero que suministran; son mucho más importantes en términos del pensamiento que suministran y del pensamiento que legitiman.»

Shiva llama a este desarrollo *Third World War*, que en inglés tanto significa «Guerra del Tercer Mundo» como: «Tercera Guerra Mundial» (y acaso sea ambas cosas a la vez). En nombre del desarrollo al estilo occidental, «nuevos tipos de pobreza están siendo creados, en lugares donde las personas estaban alimentadas y vestidas y tenían un cobijo. Eran llamadas pobres únicamente porque no estaban alimentadas, vestidas ni cobijadas como el personal del BM pretendía. Estaban capacitados para autoabastecerse y Alimentarse (comiendo una variedad de hasta 150 tipos de alimentos), pero se les declaraba pobres porque no conseguían una lata de sopa caliente. Basta hojear cualquier documento de desarrollo, basta ver cualquier trabajo de publicidad del desarrollo, para darse cuenta que esos son el tipo de estándares utilizados».

Un ejemplo es la cínicamente llamada «Revolución Verde», auspiciada por el Banco Mundial, que ha convertido en desierto tierras que antes eran fértiles, ha introducido en los cultivos nuevas enfermedades antes desconocidas, ha destrozado la economía de los pequeños campesinos y no ha proporcionado la prometida autosuficiencia alimentaria.

Para Shiva, el Banco Mundial pretende «hacer pagar a la naturaleza y a los pobres de manera que los ricos puedan seguir siendo ricos... El daño ha sido ya irreversible en muchas zonas del Tercer Mundo, cuando, a aquellos que han estado protegiendo la naturaleza se les fuerza a ser parte de la destrucción o bien a quedaren la más absoluta indigencia; no se les deja otra alternativa.»

La cultura tradicional enseñaba a «vivir ligeramente sobre la tierra, no explotarla, no herir a los otros». Hoy todo ello está en peligro:

«La destrucción más irreversible es la destrucción de los mecanismos culturales de estos pueblos, que les protegen a ellos mismos y protegen la naturaleza. Cuando se hayan perdido ¿dónde buscaremos gente que realmente sepa cómo caminar ligeramente sobre la tierra?»

Y sin embargo, pese a la barbarie esconde bajo el manto del progreso, quedan esperanzas:

«El sistema industrial internacional evoluciona de tal forma que el empobrecimiento de la India, como el de todo el Sur, no hará sino aumentar. Mientras las clases medias tienen unas condiciones de vida como nunca, la gran

masa de pobres conoce un nivel de pobreza inimaginable para ellos en el pasado. Y, lo repito, el potencial de los marginados es enorme, porque cuando ven las cosas claramente son capaces de actuar muy rápidamente para cambiar el signo de su suerte. El desarrollo no es más que otra forma de guerra, y en el Tercer Mundo es cada vez más evidente. La única posibilidad de supervivencia, para niños, mujeres, hombres y la naturaleza no humana, es mantener la diversidad. Y eso puede hacerlo la ecología. La única posibilidad está en la protección del Tercer Mundo como reserva de la diversidad mundial, tanto si hablamos de bosques como de culturas tradicionales. Y nadie como las mujeres del Tercer Mundo sabe tanto ni puede enseñar mejor cómo conseguir parar el desastre:»

ENFOQUE DE GÉNERO

Armando de Negri Filho, Yolanda D'elia, Magally Huggins Castañeda y Mauricio Vega*

- *Autores de Programa de educación permanente en salud y desarrollo social. El desarrollo de un pensamiento estratégico en las políticas públicas por la calidad de vida y la salud. Módulo I, Caracas, Ministerio de Salud y Desarrollo Social / Instituto de Altos Estudios Dr. Arnoldo Gabaldón, julio de 2002.*

¿QUÉ ES EL GÉNERO?

El *género* es una construcción social e histórica de los contenidos simbólicos de *lo femenino* y *lo masculino* en articulación con la clase social, etnia, raza, grupos de edad, etc., *configurado a partir de las diferencias biológicas de los sexos*. Su condición de histórica también implica que los procesos sociales, políticos, económicos y culturales que se desarrollan en cada momento de la historia, van a afectar la conceptualización de género dominante en esa sociedad, favoreciendo o dificultando los cambios de la definición de lo femenino y lo masculino.

Todos y todas compartimos la concepción de género dominante en nuestra sociedad independientemente de que progresivamente, por procesos de reflexión, introduzcamos cambios en esa concepción que nos permite subvertirla y transformarla en busca de la equidad y la igualdad entre hombres y mujeres.

El género se concreta en las diversas prácticas que contribuyen a estructurar y dar forma a la experiencia. *Afecta las identidades y condiciones de vida de mujeres y hombres*, sus expectativas y oportunidades, las complejas y diversas relaciones sociales que se dan entre ambos géneros, así como los conflictos institucionales y cotidianos que deben encarar y las múltiples maneras en que lo hacen. Como señala Jeanine Anderson: "Todos participamos de un conjunto

de relaciones de género, todos recibimos una socialización de género desde muy temprano, y todos reproducimos, muchas veces inconscientemente, ideologías y prácticas respecto a las relaciones entre los géneros en las pequeñas y grandes acciones de la vida". No hay forma de estar al margen de ella.

El género es una construcción discursiva y cultural de los sexos biológicos que constituye *una forma primaria de relaciones de poder*. A partir de esta conceptualización, la perspectiva de género enfatiza su análisis más allá de las relaciones entre hombres y mujeres, vinculándose al desarrollo económico-social con énfasis en el desarrollo humano y la democracia, tomando en cuenta las diferencias de condiciones, las necesidades, los índices de participación, el acceso a los recursos y a los beneficios del desarrollo, control de activos, el poder en la toma de decisiones, etc., entre hombres y mujeres, a partir de los roles que tradicionalmente se les ha asignado a cada uno de los géneros.

APRENDIZAJE DE LA CONCEPCIÓN DOMINANTE DE GÉNERO

Esta *forma primaria de organización social* se incorpora en los seres humanos a través de la socialización diferencial de hombres y mujeres, proceso que nos enseñan desde los primeros y básicos años de la vida, cuál es el lugar y la conducta esperada de cada uno, *lo bueno y lo malo, lo permitido y lo prohibido*.

Esto se debe a que la categoría género lleva en su contenido un carácter normativo o moral. Es decir, prescribe expectativas, responsabilidades, lo bueno y lo malo, deberes y derechos que hombres y mujeres tienen dentro de la sociedad en que se desenvuelven. Así, aunque sobre ambos -hombres y mujeres- desde que nacen se ejerce el proceso de socialización que nos construye como miembros de una sociedad, con sus normas y expectativas incorporadas y aprendidas, el que éste sea un proceso no igualitario tanto en su dimensión formal (ej.: en la escuela) como informal (ej.: en la familia), hace que desde el mismo contenido de esas normas, valores y expectativas se establezcan las diferencias jerarquizadas de la subordinación de lo femenino a lo masculino, asignando roles antagónicos a cada uno.

En el género se expresa también *la interacción entre los hombres y las mujeres* de una sociedad, pero además la socialización de un género siempre implica el aprendizaje del otro. Ambos aprenden lo que es femenino y masculino y lo que debe esperar cada uno en el cumplimiento de sus deberes. Esto significa, entonces, que se aprende y socializa lo relativo a los espacios, a la organización o inserción social de cada uno en la sociedad, lo cual hace que para entender la realidad de uno de los géneros hay que conocer la realidad del otro, pues ambos están íntimamente relacionados -de manera excluyente o incluyente- en la conceptualización dominante de género.

Cuándo decimos: ¡Los hombres no lloran!..., estamos diciendo, además, y sin

palabras, ¡...las que lloran son las mujeres! Esta afirmación irreflexiva la repetimos de generación en generación sin pensar que las glándulas lagrimales existen en los ojos de mujeres y hombres con funciones específicas tanto en lo biológico como en lo emocional. Su participación en la expresión emocional es la que la concepción dominante de género obliga a eliminar en los hombres aun a costa de su salud. Así construimos la identidad de género y su valoración.

LO FUNDAMENTAL: LO PÚBLICO/LO PRIVADO

La concepción de género hace que mujeres y hombres nos posicionemos en el mundo en lugares diferentes, con historias diferentes que nos facilitan o dificultan determinadas acciones y valoraciones de nuestras capacidades, derechos y deberes, lo cual es expresión de la designación de *espacios excluyentes predefinidos* en los cuales se considera positivo o negativo que nos desempeñemos cada uno de los seres humanos, hombres o mujeres. El espacio público productivo para los hombres y el espacio privado-doméstico no productivo como el lugar "por naturaleza" de las mujeres. Aun cuando la vida cotidiana evidencia lo arbitrario de esta división, la pauta cultural de género sigue vigente en el imaginario colectivo de la sociedad y sólo cambia lentamente. Esta división se concreta en la vida cotidiana en una valoración jerárquica, y no igualitaria de los espacios y sus destinatarios, lo cual lleva indefectiblemente a la discriminación y subordinación de una de las dos caras de la "moneda género". *Lo público*, la calle, lo político, lo económico, espacios en los que se enmarcan las actividades expuestas al reconocimiento y socialmente valoradas, son de lo masculino; la esfera *privada/doméstica*, el lugar de lo no importante, lo familiar, no lo valorado social-mente, es un espacio y problema femenino. De allí los roles predefinidos y esperados para cada uno: ellos los proveedores y ellas las cuidadoras, independientemente de sus deseos y capacidades. El género se refiere, entonces, a las *diferencias y desigualdades* que se pautan entre los roles o papeles sociales de hombres y mujeres en la sociedad.

Lo anterior se sustenta en mitos y creencias que sirven de justificación a la dominación del género y a la definición *dicotómica y excluyente* de sus deberes y derechos. Para ellas las obligaciones de las tareas que producen y preservan la salud en *el hogar*: la higiene, la alimentación, la seguridad, el cuidado preventivo, el cuidado de enferm@s, de ancian@s y discapacitad@s, y los cuidados antes del nacimiento y la muerte. Todo sustentado en el mito de la mujer vínculo, "nurture", como consecuencia de su papel en la reproducción biológica. Para ellos la toma de riesgo, la agresividad y la fuerza, *la calle* y la capacidad de sustentar a la familia. Ella sexualmente pasiva y él portador de una actividad sexual incontrolable. Por todo esto, él protector de ella y ella subordinada a él en agradecimiento a su protección.

Esta concepción dominante de género se basa en el patriarcado, sistema simbólico que determina un conjunto de prácticas cotidianas concretas que nie-

gan los derechos de las mujeres y reproducen el desequilibrio y la inequidad existente entre los sexos. De origen en la antigüedad, el patriarcado pauta las relaciones sociales entre las mujeres y los hombres y entre ellas y entre ellos, en el hogar y en el mundo de las acciones políticas, sociales y económicas, transformándose y perpetuándose en la modernidad y estableciendo una convivencia armónica con los diferentes modos de producción y organización de la sociedad a través de la historia.

Es el patriarcado como ideología el que pauta las formas de organización de la sociedad en esferas pública y privada y establece los elementos fundamentales de la división sexual de trabajo. Es por esta antigüedad que la relación patriarcal entre mujeres y hombres es vista como "natural", ya que se viene reproduciendo de generación en generación. Su funcionalidad económica y política ha hecho que las mujeres y algunos hombres que se han opuesto a ella a través de la historia, sean considerados como desviados. Y, lo más común, que la mayoría de nosotras y nosotros nos neguemos a ver o simplemente a escuchar los cambios que se han venido produciendo en los últimos cincuenta años del siglo XX, y nuestras prácticas continúen ciegas a las necesidades que las inequidades de género producen en las mujeres y los hombres, de todas las edades y clases sociales.

Por ejemplo, "sin el cumplimiento del rol reproductivo, el rol productivo no se podría cumplir o se venía seriamente limitado... Sin embargo, en la contabilización del Producto Nacional Bruto solamente se incluye lo que se produce en el espacio público considerado productivo. La contribución que en su gran mayoría las mujeres hacen a la economía nacional, queda invisible porque no se considera como "trabajo" en el sentido económico de la palabra, sino que es visto como parte de una función natural que deviene de su rol como reproductora de la sociedad humana".

Gracias a la ideología del patriarcado, las diferencias biológicas básicamente en la sexualidad y la procreación y crianza se convierten en sustento y justificación de las inequidades de género, haciendo que las necesidades diferentes de hombres y mujeres sean consideradas como desigualdades. De allí que enfrenten formas *asimétricas* de calidad de vida y salud, expresados en perfiles diferenciales de salud y enfermedad que incluyen además de las diferencias biológicas, las diferencias ligadas al género o *brechas de género*. Esto hace que las situaciones, condiciones o problemas en salud sean exclusivos de uno de los sexos o más prevalentes en uno de los sexos, con características diferentes en mujeres y hombres, y que reciben respuestas diferentes del sistema según se trate de mujeres o de hombres: del sector salud y de la sociedad en general.

Los sistemas de salud doméstico y público se organizan de la misma manera. Los servicios prioritarios para atender a las mujeres son los de gineco-obstetricia o planificación familiar en relación con el embarazo, parto y puerperio. En ellos la mujer vista más como una mediadora de la reproducción

que como actora central de la continuación de vida humana.

Por el contrario, la salud no es parte de las preocupaciones prescritas para el rol masculino en el espacio público y, cuando no es controlada por alguna mujer de su entorno, su relación con la salud desaparece, ya que en la construcción de la masculinidad estas preocupaciones son consideradas con debilidades y, por ende, no propias de los hombre En su caso la toma de riesgo, la agresividad y fuerza son contenidos fundamentales de su identidad genérica, lo cual coloca a los hombres en situaciones de riesgo para su vida y su salud que expresan en su alta morbi-mortalidad por causas externas, particularmente accidentes y violencia.

Las brechas de género son entendidas, entonces, como las diferencias que exhiben los sexos en términos de oportunidades, acceso y uso de los recursos que le permiten garantizar su bienestar y desarrollo humano. Éstas son construidas sobre las diferencias, biológicas y son el producto histórico de actitud y prácticas discriminativas, tanto individual como sociales e institucionales, que obstaculizan disfrute y ejercicio equitativo de los derechos ciudadanos por parte de hombres y mujeres.

Nuestras leyes también las evidencian, desde Código de Deontología Médica (permiso del marido para una esterilización quirúrgica) hasta el Código Penal (disminución de pena por violación si la víctima es prostituta, o eliminación de la pena si el agresor se casa con la víctima), pasando por leyes orgánicas (Educación) y leyes especiales.

El sistema de salud no escapa a esta valoración genérica: "Por ejemplo, el trabajo de las enfermedades y auxiliares de enfermería, trabajo desarrollado en su gran mayoría por mujeres, es mucho menos prestigioso y remunerado que el trabajo del médico, trabajo desarrollado en su gran mayoría por hombres. Pero vale la pena señalar que en los países que antes era la Unión Soviética, la medicina siempre fue una carrera femenina, y en esa área del mundo la profesión médica es menos respetada o no tiene la misma aura de importancia que se les asigna en nuestros países occidentales".

En nuestro país la situación no es diferente. Como señala Carlos Mascareño, la salud tiene rostro de mujer. "Los ambulatorios visitados están llenos de mujeres: mujeres-niñas preñadas, mujeres-niñas con niños en los brazos, mujeres aseando, mujeres haciendo algo, mujeres-enfermeras, mujeres-doctoras, mujeres-doctoras-coordinadoras, mujeres dirigiendo las asociaciones civiles. Es como si el hombre no existiera. A éste sólo lo vimos cuando había un médico, cuando era un niño recién nacido o infante, o cuando era un anciano en consulta. La presencia de la mujer es una realidad insoslayable. En todas las Juntas Directivas de los Comités de Salud existen mujeres y en la mayoría de los casos son ellas quienes los dirigen".

Así, el concepto de género nos permite comprender mejor las desigualdades

en salud con criterios de inclusión en la búsqueda de cerrar las brechas que desde las pautas culturales de género excluyen diferencialmente a grupos poblacionales de hombres y mujeres del acceso a la calidad de vida y salud. Desde allí, de manera articulada con las diferentes categorías sociales fundamentales como condiciones socioeconómicas, étnicas, etapa del ciclo de vida, discapacidades y escogencia sexual, entre otras, nos habilita para planificar las ofertas del sector salud y desarrollo social con verdadero sentido ético de equidad.

El incluir el enfoque de género en los planes, programas y proyectos en salud nos permite a *todos* los que desde el sector buscamos superar los déficit y las brechas por inequidad, tomar conciencia de la manera en que "las construcciones sociales de género, al interactuar con los valores biológicos, pueden proteger o perjudicar la salud de los hombres y las mujeres".

Todo esto exige la transversalización del enfoque de género en el diagnóstico de las necesidades, en las políticas y en los proyectos y acciones que de ellas se derivan. Dos ejemplos saltan a la vista. La participación de hombres y mujeres tiene que visualizarse en las acciones dirigidas a la satisfacción de las necesidades que se derivan de la sexualidad y la reproducción humana en todas sus dimensiones, y a través de todo el ciclo de vida. Hacer visible que la sexualidad y reproducción son dos ejes entrelazados de la vida humana, pero que generan necesidades diferentes en cada uno, debido a la desigual posición que la concepción dominante de género establece para cada uno en ambas esferas.

Para ellas, una sexualidad definida desde la reproducción, en la cual el derecho a la expresión erótica y al placer sexual está considerado como algo no permitido confinando el ejercicio de su sexualidad a su capacidad reproductiva. Esto se traslada a hacerla única responsable de todas las consecuencias de la concepción, parto y crianza y cuidado de los hijos, y por ende de *todos* los miembros del grupo familiar. Para ellos, el ejercicio de la sexualidad desvinculado de las responsabilidades de la reproducción limitando su participación en la práctica cotidiana de la concepción, parto, crianza y cuidado de los hijos. La inclusión de los hombres en la paternidad es una tarea de desarrollar su capacidad afectiva y su autonomía. La inclusión de las mujeres en el disfrute de la sexualidad es también una tarea de desarrollar su autonomía.

Ambos deben ser considerados en la construcción de la pareja y en el ejercicio de la sexualidad responsable, y por ende en el uso de los métodos anticonceptivos como instrumento que facilita este derecho. Igualmente en la prevención de las enfermedades de transmisión sexual y, particularmente, del VIH/SIDA.

La socialización del derecho a una vida sin violencia en la casa y en la calle es otro espacio en el cual se hace necesario proyectar una concepción de género igualitaria. Promover la calidad de vida y salud pasa por deconstruir los

roles tradicionales de dominación masculina sobre las mujeres que sustenta la violencia de género en sus múltiples expresiones, a fin de desarrollar sujetos masculinos y femeninos que intergeneracionalmente estén en capacidad de desarrollarse como sujetos de derechos orientados a la búsqueda de la felicidad resolviendo los conflictos con instrumentos no violentos, que faciliten el desarrollo de la autonomía y la identidad ciudadana. Esta deconstrucción debe orientar las respuestas que desde las diferentes instituciones se planifiquen y ejecuten en la prevención y atención a las personas de diferentes edades y sexos que viven situaciones de violencia de género (física, psicológica y sexual), tanto en los espacios públicos como privados.

LA LUCHA POR LOS DERECHOS DE TODAS Y TODOS

La transformación de la conceptualización de género dominante en la sociedad y sus consecuencias para hombres y mujeres, a pesar de ser una construcción histórica y por ende cambiante, es un arduo proceso de cambios en las pautas culturales más básicas de la vida cotidiana, es decir, *qué es lo propio y esperado para las mujeres y qué es lo propio y esperado para los hombres*, lo cual ha requerido de un largo proceso de reflexión y lucha a lo largo de la historia. Esta lucha ha sido librada fundamentalmente por las mujeres. En nuestro caso, las transformaciones de las concepciones sobre lo femenino y lo masculino en la cultura venezolana, y las relaciones de género, son producto de las luchas de las mujeres del mundo y en particular de las venezolanas, en especial durante los últimos 25 años del siglo XX.

GÉNERO Y CIUDADANÍA

Esta es una lucha en la cual se requiere la participación de hombres y mujeres por la construcción de la ciudadanía. Para ello la ciudadanía debe ser entendida como una *identidad sociopolítica y psicosocial* que se construye en la vida social desde sus inicios del mundo familiar y, por lo tanto, está afectada -al igual que cualquiera otra identidad social o individual- por la socialización diferencial de hombres y mujeres, por las pautas que orientan las relaciones entre ambos sexos y las responsabilidades por la acción social y política como expresión de derechos que promueven o no el desarrollo de una subjetividad autónoma de sujetos con conciencia del derecho a ser actor o actora social comprometidos en la transformación de su mundo privado y su mundo público.

Construir una ciudadanía democrática que parta de una redefinición de la ideología de género en donde mujeres y hombres seamos *igualmente diferentes*. Es decir, sin discriminación de un género frente a otro, sin constreñir a ninguno de los dos a un solo espacio y que redefinan la relación entre los ámbitos público y privado. Esta transformación básica debe permea todas las instancias sociales puesto que ellas como agentes de la socialización se refuerzan mutuamente.

Romper las definiciones de lo femenino y lo masculino que establece la socialización diferencial estaría así en las metas y objetivos de todas las instituciones del Estado y en las políticas dirigidas a la población, a fin de participar en el proceso de politización de la sociedad para construir una verdadera democracia, desmontando aprendizajes que sustentan la primera forma de dominación: la existente entre mujeres y hombres. Esta es la que sirve de sustento a la violencia intrafamiliar o doméstica, escuela de aprendizaje de la violencia como forma de solución de conflictos y de relación socialmente aceptada que niega el desarrollo de la autonomía y de sujetos sociales con igualdad de derechos y deberes en la vida cotidiana.

Ser igualmente *diferentes* implica el reconocimiento de que las mujeres, además de compartir un cuerpo sexuado de hembras, como categoría no son iguales entre sí. Las articulaciones con la clase, la etnia, las escogencias sexuales, la fase del ciclo de vida, la vida rural o urbana, entre muchas otras pertenencias hacen que el grupo humano de género llamado mujeres sea internamente muy heterogéneo. Lo mismo sucede con los hombres.

No existe más que un cuerpo sexuado de hembra o varón sobre el cual se inscriben las múltiples diferencias que estructuran lo humano. Entender que *diferencia* no implica desigualdad sino *multiplicidad* y riqueza de lo humano, permite romper con las visiones jerarquizadas y binarias que sirven de telón de fondo a la discriminación y a la injusticia social.

Reconocer esta realidad de la *pluralidad* significa que las jerarquías entre ambos no son válidas, simplemente todos y todas somos iguales en nuestras diferencias, lo cual no tiene que significar discriminaciones. Ser igualmente diferente es, entonces, acabar con la visión que convierte a las diferencias en desigualdades y, a partir de allí, construir una nueva lectura que convierta a la equidad en instrumento de análisis y planificación de políticas, dentro de una *estrategia de promoción* de la calidad de vida y salud.

PARTICIPACIÓN CIUDADANA, AUTONOMÍA Y EMPODERAMIENTO

Esta estrategia se desprende de una concepción de la salud como derecho social que implica la participación activa de los sujetos para el desarrollo de capacidades a través de acciones que les permitan identificarse como productores de saberes, alternativa y recursos de manera autónoma y con participación activa en la selección, planificación, ejecución, supervisión, evaluación y administración de los planes y programas dirigidos a lograr este derecho.

"La equidad en las políticas sociales se establece en el campo del desarrollo de los mecanismos de redistribución de oportunidades, que posibiliten un pro-

yecto social que articule, de forma coherente, las metas sociales y las necesidades democráticas".

Su objetivo es la justicia social, superando las inequidades de género y los déficit en las respuestas institucionales ante las brechas de género. "La equidad se define a partir de la igualdad como meta que no es alcanzable sino en función del reconocimiento de las diferencias trocadas en discriminación, las cuales a su vez deben ser erradicadas culturalmente y corregidas políticamente, haciendo que tengan sentido ético la tolerancia y pluralidad".

La estrategia de promoción de la calidad de vida y salud que se caracteriza por la búsqueda integrada de respuestas a los determinantes que prometen la capacidad de autonomía con miras a una mejor calidad de vida, tomando como punto de partida las necesidades sociales, busca el cierre de la brecha por inequidad, entre ellas las inequidades de género. Superar tales brechas, incluyendo las producidas por el género y su impacto en el total de ellas, es la única forma de alcanzar justicia social.

La *autonomía* se convierte así en la meta de la estrategia de producción de calidad de la vida y la salud. El desarrollo de la autonomía es condición necesaria para poder ser actor social y sujeto de derecho, tanto individual como colectivamente. Este es un déficit histórico en la identidad de género de las mujeres en general; por ello, sin actuar en detrimento de los hombres, hay que enfatizar este elemento para dirigir acciones específicas hacia ellas a fin de que la autonomía se convierta en una necesidad de las mujeres para poder construir una identidad ciudadana. Trabajar en este sentido requiere identificar las dificultades diferenciales de mujeres y hombres para ejercer sus derechos y ayudar al desarrollo de esas capacidades. Este es el punto de partida de la estrategia promocional y un instrumento básico para lograrlo es el trabajo en redes sociales y transectoriales.

El *empoderamiento* es un concepto aliado al de autonomía. Para lograr esta última es necesario trabajar con un objetivo claro de empoderar, individual y colectivamente, a las mujeres y los hombres que acuden a los servicios del sector y a *aquell@s* que participan en redes sociales activas por la salud y demás derechos sociales en los diferentes territorios sociales.

Siguiendo a Magdalena León, "el empoderamiento implica que el sujeto se convierte en agente activo como resultado de un accionar, que varía de acuerdo con cada situación concreta (...) empoderarse significa que las personas adquieran el control de sus vidas, logren la habilidad de hacer cosas y definir sus propias agendas (...) conectado con el contexto y en relación con acciones colectivas dentro de un proceso político" ⁽⁷⁾. Visto desde la salud, dinamos que: "La promoción del derecho a la salud significa, entonces, desarrollo de la capacidad en las personas a través de acciones que les permitan identificarse como productor@s de saberes, alternativas y recursos, de manera autónoma y con participación activa en la selección, planificación, ejecución, supervisión,

evaluación de los planes y programas dirigidos a lograr este derecho".

La autonomía y el empoderamiento tienen que ser lineamientos fundamentales para darles verdadero sentido democrático a estos principios de participación y protagonismo establecidos en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

Además, esta visión debe integrarse en el trabajo con la comunidad a través de una actitud de cooperación y de solidaridad en la práctica de las *redes sociales y transectoriales*, como un ejercicio del derecho ciudadano y de su responsabilidad en el control social sobre la gestión pública, abriendo espacios para la *participación democrática* de la sociedad con las instituciones gubernamentales que tienen relación con las respuestas a las necesidades sociales de su colectivo.

Si entendemos que la promoción de la salud es trabajar para el desarrollo de la ciudadanía como sujeto de derecho, esta debe ir dirigida a crear conciencia de los derechos humanos y ciudadanos que deben ser conocidos y exigidos, a fin de poder comenzar a transitar por una nueva vía de construcción de la vida digna y con justicia social. Obviamente, la participación y organización ciudadana es fundamental para este planteamiento.

Pero, la participación por el derecho a la salud y por todos los demás derechos, incluyendo el derecho a la vida, debido a la socialización de género femenino basada en el "vínculo", es femenina y no podemos negarlo. En las comunidades cristianas de base, en los comités de salud de los barrios, en los grupos culturales y en las asociaciones vecinales entre otros, la participación de las mujeres es visible en su incorporación al trabajo comunitario, que no al liderazgo.

Esta tendencia a través de las redes sociales tiene que revertirse haciendo que los hombres se incorporen a la lucha por su derecho a la salud, lo cual está muy limitado por las características de su identidad de género y que el acceso a los espacios de liderazgo sea igualitario, a fin de desarrollar la capacidad en las mujeres y disminuir la tendencia dominante de los hombres en los espacios de acción pública. Aprender democracia ejerciéndola. Y en esta visión tiene que incorporarse también el personal, hombres y mujeres de las diferentes instancias institucionales que laboran en el sector social en general y particularmente en el sector salud, ya que la articulación de las redes sociales y transectoriales debe ser instrumento democrático de construcción de ciudadanía para hombres y mujeres.

LA TRANSVERSALIZACIÓN DEL ENFOQUE DE GÉNERO

La transversalidad, como lineamiento de política, ha sido utilizada fundamentalmente con el enfoque de género tanto por los organismos

internacionales como por las instituciones que trabajan la temática de género. Sin embargo, su sentido es válido para cualquier categoría que deba ser considerada a través de todo el proceso de construcción e implementación de políticas.

Transversalizar la perspectiva de género es el proceso de valorar las implicaciones que podría tener para mujeres y hombres cualquier acción planeada, incluyendo la legislación, las políticas y programas en todas las áreas y en todos los niveles. Es una estrategia para lograr que las preocupaciones y experiencias, tanto de las mujeres como de los hombres, se conviertan en dimensión integral de las políticas de su diseño, implementación, seguimiento, monitoreo y evaluación, de manera que ambos, mujeres y hombres, se beneficien igualmente y no se perpetúe la desigualdad. La meta final es lograr la igualdad a través de la implementación de políticas de equidad.

Esto supone un cambio cultural, el cual debe ser promovido a través de procesos parciales cuyos logros sucesivos faciliten la profundización de los cambios y la apertura hacia nuevos espacios de pensamiento y de formas de hacer políticas sociales, de manera progresiva, sistemática y permanente.

Actividad 4.

Los y las estudiantes se organizarán en pequeños grupos de trabajo (dos a tres por integrantes), para dar respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Qué significamos como biopiratería?
- ¿Por qué se habla de que la biopiratería es un problema endémico?
- ¿Cómo perjudica la biopiratería a los pueblos indígenas?
- ¿Qué solución crees que se le puede dar a este tipo de problema?

Actividad 5.

- a) Lee detenidamente el contenido de este tema y selecciona las palabras claves que desconoces su significado.
- b) Reunidos en equipos por tópicos, extraigan las ideas principales y secundarias de los textos leídos, elaborando mapas mentales, conceptuales o esquemas.

Actividad 6.

- a) Reunidos en su comunidad organicen para proyecto una estructura grupal de estudio tipo **seminario** en el cual se aborden los tópicos trabajados en equipo y vinculen los aspectos relacionados con su localidad. Las normas sugeridas para el seminario son las siguientes:

Definición	Actividades	
	Docente	Alumno
Es el estudio intensivo de un tema en sesiones planificadas recurriendo a fuentes originales de información.	Coordina pero no resuelve de por sí. Supervisa y participa en reunir a los grupos seleccionar los temas o áreas de interés en que desea trabajar, preparar un temario, ubicar elementos y fuentes de consulta, disponer de ambientes y elementos de trabajo, horarios, etc.	Todos los participantes trabajan entre sí sobre problemas que sean significativos a todos. Los miembros reciben la información elaborada, la indagan por sus propios medios en un clima de colaboración recíproca. Los grupos grandes se subdividen para realizar la tarea. Las conclusiones son responsabilidad de todo el grupo.

Actividad 7.

Utilizando el diagnóstico socioambiental realizado en tu comunidad realiza un plan de acción en donde se manejen los indicadores que intervienen en la diversidad sociocultural y diversidad biológica, tomando como punto de referencia la agricultura, la industria, la educación, la alimentación o la salud pública. Se sugiere estructurar el plan de acción de acuerdo a: objetivo general del plan, objetivos específicos, actividades y estrategias a seguir, responsables, resultados esperados y observaciones.

UNIDAD III. ESTUDIO DEL MARCO LEGAL NACIONAL E INTERNACIONAL SOBRE LA BIODIVERSIDAD Y LA SOCIODIVERSIDAD.

Semana	Tema	Contenido	Competencias	Indicadores	Actividades
14,15	Tema 1: Bases legales de la sociodiversidad y la biodiversidad a nivel nacional e internacional.	Conceptuales: Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Ley de Diversidad Biológica, Ley penal del Ambiente, Convenio Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna, Convenio 391, Convenio de Cartagena, Ley de Protección y Defensa del Patrimonio Cultural (1993), Convenio para la protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural (1991), Declaración de Río (1992), Protocolo de Kioto, Ley Penal del Ambiente.	Conceptuales: Conocimiento del marco legal y estratégico de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica a nivel local, regional y mundial. Procedimentales: Interpretación del marco legal y estratégico de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica a nivel local, regional y mundial. Actitudinales: Reflexión crítica de los marcos legal y estratégico relacionados con las comunidades.	1.- Conoce el marco legal de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica a nivel local, regional y mundial. 2.- Analiza situaciones tomando como referencia el marco legal de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica a nivel local, regional y mundial. 3.- Conoce el marco estratégico de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica a nivel local, regional y mundial.	.-Lectura y subrayado de ideas principales y secundarias de material. .-Elaboración de mapas mentales, conceptuales o esquemas. .- Exposiciones .-Estudio de casos

		<p>Procedimentales: Ejemplos y uso de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Ley de Diversidad Biológica, Ley penal del Ambiente, Convenio Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna, Convenio 391, Convenio de Cartagena, Ley de Protección y Defensa del Patrimonio Cultural (1993), Convenio para la protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural (1991), Declaración de Río Kioto, Ley Penal del Ambiente, en su cotidianidad.</p> <p>Actitudinales: Visión de las comunidades desde el punto de vista legal.</p>		<p>4.-Analiza situaciones tomando como referencia el marco estratégico de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica a nivel local, regional y mundial.</p> <p>5.-Recaba información sobre la aplicación de las leyes en la comunidad</p> <p>6.-Opina sobre el cumplimiento de las leyes en la comunidad.</p>	
16,17,18, 19	<p>Tema 2: Planes y estrategia nacional sobre la sociodiversidad y la biodiversidad.</p>	<p>Conceptuales: .-Estrategia nacional del MARN. .-Mapa estratégico nacional, la sociodiversidad y la biodiversidad</p> <p>Procedimentales: Manejo y uso de la Estrategia nacional del MARN y del Mapa estratégico nacional, la sociodiversidad y la biodiversidad.</p> <p>Actitudinales: Visión de las comunidades desde el punto de vista legal y estratégico.</p>			<p>.-Lectura y subrayado de ideas principales y secundarias de material.</p> <p>.-Elaboración de mapas mentales, conceptuales o esquemas</p> <p>.-Estudio de casos</p>

UNIDAD III. TEMA 1: BASES LEGALES DE LA SOCIODIVERSIDAD Y LA BIODIVERSIDAD A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL.

Hacia un enfoque cultural del derecho ambiental

Tomado de: Gestión ambiental y planificación del desarrollo.(2002). Avellaneda, Alfonso.

Ética y cultura

Uno de los aspectos que reviste mayor dificultad en la aplicación de la normatividad ambiental, es el desconocimiento de las raíces culturales y los procesos históricos que definen las relaciones interculturales en un escenario determinado.

Una vez definidas unas *reglas del juego* que se encuentran plasmadas en los instrumentos legales, su aplicación por las diversas instituciones del Estado, se hace sin reflexionar sobre la receptividad que éstas tengan en un medio cultural de por sí, complejo. Esta situación conduce a su inaplicabilidad o entorpecimiento por los actores sociales. He ahí algunas de las razones por las cuales, *las comunidades no se reconocen en una legislación ambiental que consideran es de los otros y que tiene a las instituciones como sus voceros*. En contraste con esto, en muchas regiones, las comunidades viven su propia dinámica con reglas ambientales predefinidas en relación con su vida cotidiana y el entorno social que han propiciado una mejor conservación ambiental a pesar de la incidencia y las presiones de intereses externos. Vale señalar el caso del Chocó biogeográfico, la Amazonia, El Cocuy, la Sierra Nevada de Santa Marta y la Isla de Providencia, para no citar sino algunas regiones donde esto es demostrable.

Por el contrario, en estas mismas regiones, una vez definidas unas normas ambientales e iniciada su gestión por el Estado, se han generado mayores conflictos ambientales y una mayor presión sobre los recursos naturales. El sólo hecho de que el Estado promueva y licencie el aprovechamiento de los recursos naturales renovables y de los espacios, causa pro-fundo fraccionamientos en las culturas locales. Por ejemplo, en la Isla de San Andrés, casi todos los centros hoteleros en los últimos veinte años se hicieron acogiendo a la normatividad ambiental impuesta desde fuera; sin embargo, la crisis ambiental ha aflorado. En la Isla de Providencia la resistencia cultural de los raizales ha impedido el crecimiento hotelero y los recursos naturales y el medio ambiente tienen un alto nivel de conservación. Se requiere por lo tanto dar un enfoque cultural al derecho ambiental. Luis Villorio (1993, 135) en su escrito sobre *Aproximaciones a una ética de la cultura* nos señala que ésta incluiría:

1. Una *ética de las creencias*, que habría que referirse a las maneras como la voluntad debe incidir en la justificación, la adopción o el rechazo de las creencias.
2. Una *ética de las actitudes*, que se preguntaría por los valores a los que debería

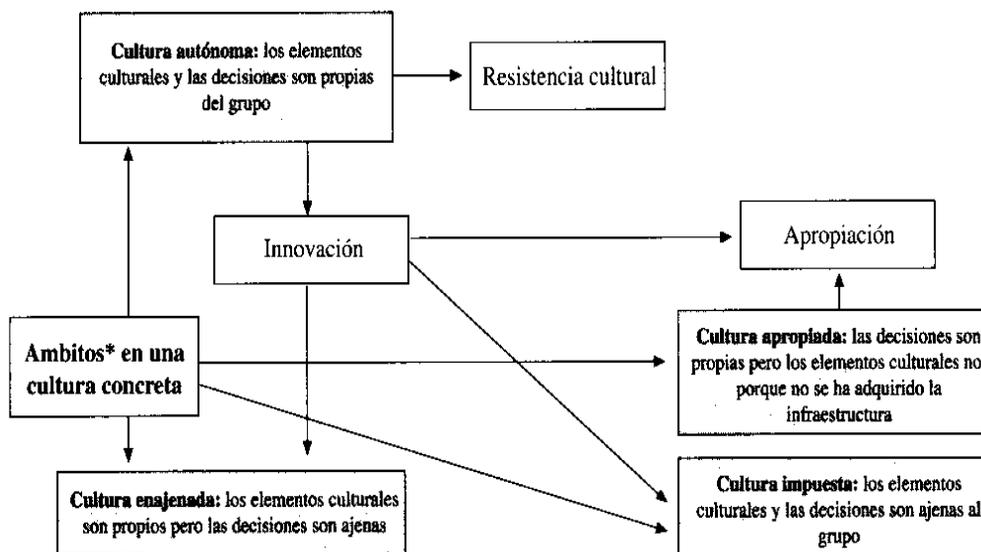
dar preferencia.

3. Una *ética de las intenciones*, de los fines que deben fijarse para una cultura.

A su vez, teóricos ambientales nos presentan una interesante discusión sobre las relaciones de la ética y la cultura (Bonfil Batalla, 1997, 195), que nos permite ganar una aproximación en las incidencias que tiene la aplicación de la legislación ambiental en un escenario cultural determinado. Es así como el autor supracitado concluye que existen ámbitos culturales di-versos que caracterizan una cultura determinada y su relación con otras culturas. Estos ámbitos serían:

- **Ambito de cultura autónoma:** elementos culturales y decisiones son propios. Parte de la cultura, parte de la vida real, parte de la vida cotidiana que se mantiene bajo el control, esto es que el grupo tiene la capacidad de decidir sobre este conjunto de elementos culturales.
- **Ambito cultural apropiado:** la comunidad es capaz de decidir sobre el uso de elementos culturales ajenos.
- **Ambito cultural enajenado:** la comunidad ya no tiene la decisión sobre elementos culturales propios.
- **Ambito cultural impuesto:** los elementos culturales y las decisiones son ajenos al grupo.

Figura 3. Hacia un enfoque cultural del derecho ambiental



Señalamos para el caso concreto de las normas ambientales que caracterizan una comunidad, que los elementos *autónomos* son aquellos que se refieren a las costumbres de la población en relación con los recursos naturales, por ejemplo conductas de conservación de las aguas y los bosques, sistemas de domesticación de animales silvestres, almacenamiento de aguas. En Boyacá aún existen campesinos que tienen la costumbre antigua de conservación de los

aljibes, sembrando alrededor de ellos plantas que mantienen el agua, como el chusque (*Chusquea scandens*) o el sauce (*Salix humboltiana*). La distribución se hace por pequeñas acequias que no sequen los nacimientos o las corrientes principales, se establecen servidumbres para garantizar el acceso a los cuerpos de agua o para unir sitios de interés colectivo, las casas se construyen cerca de los aljibes; las quemas de los residuos de las cosechas o de algunas malezas se hacen lejos de los bosques y en espacios que permitan controlar la misma. Los caminos veredales, en muchas regiones del país, se mantienen protegidos de vegetación para evitar su erosión incorporándose al paisaje natural que los hace imperceptibles.

En el caso de elementos culturales *apropiados*, podemos mencionar desde el arado de chuzo hasta la chiva y los camperos rurales en las zonas campesinas o las diversas formas como se ha transformado la bicicleta como elemento de carga y transporte en zonas urbanas o la adecuación del espacio urbano para la prolongación de costumbres rurales. La utilización de determinadas calles para juegos colectivos. En cuanto a la relación con los recursos naturales hasta la década de 1960 en Bogotá existieron las pilas comunales para el abastecimiento de agua, así como los lavaderos colectivos de ropa. Habría que investigar la costumbre de tener animales domésticos en las ciudades y su relación con un pasado campesino reciente o como parte de una cultura europea apropiada.

Vale señalar el uso tradicional de la biodiversidad del trópico húmedo como un *elemento cultural propio* y el interés actual sobre la misma, con manifestaciones donde predomina un interés de los países industrializados o de los grandes intereses económicos, muchas veces escondidos detrás de ONGs ambientalistas, como un proceso de *enajenación* de la biodiversidad. Recientemente los indígenas embera-wannana en el Chocó biogeográfico, organizados en resguardos, como entidad territorial reconocida por el Estado, prohibieron la entrada a su territorio de investigadores de su biodiversidad, como una acción de resistencia cultural, ya que argumentan que las investigaciones que se han multiplicado en los últimos años en la zona, no les traen ningún beneficio y sí son verdaderas acciones de saqueo y expropiación de uno de sus recursos más preciados.

Finalmente tendríamos elementos culturales *impuestos*, sobre los cuales las decisiones también son ajenas como el caso de los medios de comunicación a través de los cuales se manipula la opinión pública, creando en el caso ambiental confusión sobre la interpretación de los fenómenos naturales y las incidencias antrópicas sobre los mismos. Así por ejemplo, en los períodos de altas precipitaciones, conocidas en nuestro país como invierno, los ríos se desbordan e inundan grandes áreas. Los mensajes que transmiten los medios de comunicación son más o menos los siguientes: "El río Magdalena destruyó caseríos y causó muertes y desapariciones". "Las lluvias son las responsables de la destrucción de cultivos y ganados", "El invierno acabó con medio país e incremento la pobreza". "La montaña se comió el pueblo" Este tipo de mensajes a través de unos medios

culturales impuestos y manejados desde fuera de las culturas locales, esconden la realidad de la incidencia de procesos antrópicos que han ocupado las áreas que les corresponden históricamente a los ríos o áreas geológicamente inestables, detrás de los cuales está el desplazamiento de los campesinos por la ganadería terrateniente y la violencia en el campo, que los ha obligado a ubicarse en estas zonas. El hombre se violenta así mismo, destruye la naturaleza y señala a ésta como culpable.

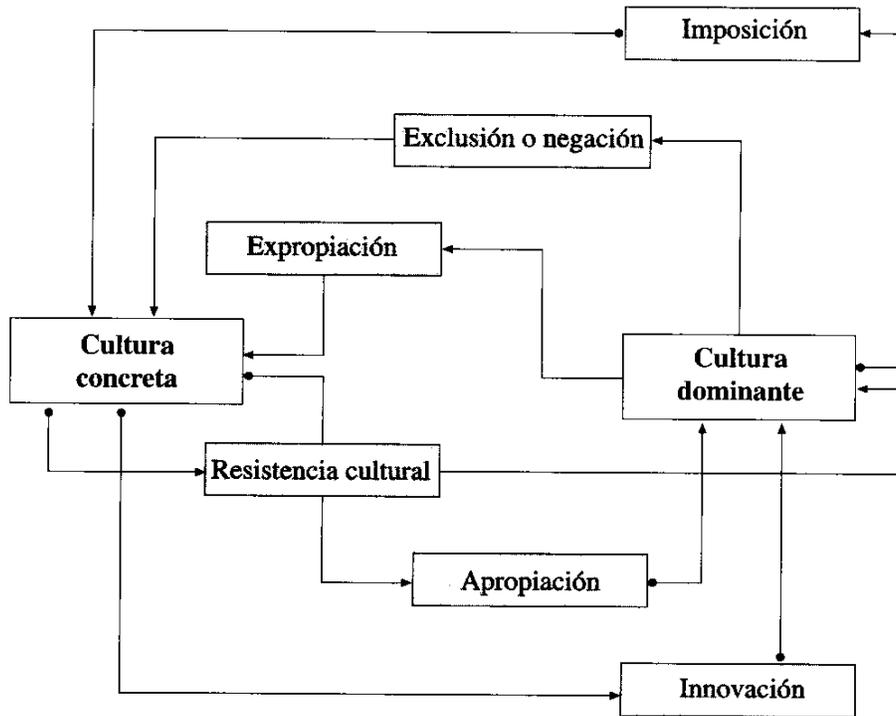
Procesos culturales y normatividad ambiental

Los procesos principales que caracterizan las relaciones culturales asimétricas predominantes, se podrían tipificar de la siguiente forma (*Bonfil Batalla, 1997*).

De parte de la cultura dominante estaría la *imposición de patrones culturales*, la negación o exclusión de las culturas o patrones culturales propios y la expropiación de elementos culturales, en un territorio determinado.

De parte de la cultura dominada estaría la *resistencia cultural* en defensa del ámbito cultural autónomo, la apropiación de elementos culturales de la cultura dominante, introduciéndole ciertas modificaciones para hacerlos manejables localmente y la innovación para responder a la negación de lo propio y/o para adaptarse a patrones culturales impuestos.

Figura 4. Procesos



Adaptado de Guillermo Bonfil Batalla, Implicaciones éticas del sistema de control cultural

Uno de los aspectos comunes en la aplicación de la legislación ambiental, por las distintas instancias del Estado es el hecho de que parten de desconocer que existen algunas reglas históricas y procesos culturales que han construido ciertas normas ambientales. El desconocer estos elementos durante la gestión de la aplicación de las leyes ambientales *el Estado participa como cultura dominante en la imposición de ciertos mandatos, frente a las cuales se generan resistencias culturales de parte de las comunidades*. El caso de los procesos de licenciamiento ambiental de la exploración petrolera en territorio U'wa y de la hidroeléctrica de Urrá son casos manifiestos y por su puesto de alta conflictividad. En las regiones las corporaciones autónomas regionales usualmente otorgan las concesiones de aguas sin consultar los elementos culturales que están relacionados con el uso de las fuentes de agua y sus espacios de ocupación (riveras, bosques de galería, servidumbres de acceso y usos diversos, caudales ecológicos) por lo cual se generan conflictos ambientales. Situaciones similares se presentan con los permisos forestales, ya que las comunidades no entienden el porqué unos *agentes* extraños deciden sobre lo que se puede o no tumbar, sobre lo que se debe conservar o no. Mientras que por ejemplo, a los campesinos de los límites de Boyacá y Santander se les niega el permiso del aprovechamiento del roble (*Quercus humboldtii*), pero, para el cruce de una línea de trans-misión eléctrica de alta tensión entre Paipa y Bucaramanga, (*Proyecto Sochagota- Guatiguará de ISA*) que no beneficia directamente a las comunidades rurales por donde pasa su

corredor, se levanta la veda para la tala de gran número de hectáreas de esta misma especie. Situación contradictoria que obviamente genera resistencia a la aplicación de la legislación ambiental con propósitos de conservación de esa especie por las comunidades.

Si bien, en ejercicio de la función que le otorga la Constitución al Estado a través de las instituciones ambientales, debe hacerse cumplir la normatividad ambiental, se trata de buscar la decisión libre de la propia comunidad para su asimilación y aplicación, propiciando encuentros culturales que logren una incorporación de la misma a la vida cotidiana de las comunidades, manteniendo su integridad. No se trata de programas de educación ambiental en un sólo sentido, se trata de promover procesos interculturales, en donde se defina *a priori*, antes de la aplicación de una ley ambiental, el uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y las responsabilidades comunitarias, así como el papel del Estado como administrador de los bienes de la sociedad. La individualización de los permisos y concesiones deben partir del referente de la función social de la propiedad y de la tierra en la cual se entienden incorporados los recursos naturales.

No se pueden desconocer también procesos de conservación y recuperación de recursos naturales que históricamente han hecho las comunidades, para pretender hacer una imposición de la legislación sobre lo mismo, sin consultar la lectura local y *compaginar*, la legislación con la *normatividad natural* de las comunidades. *Definitivamente los pobres no son los responsables de la degradación ambiental, sino aquellos procesos y actores que los han arrastrado a las condiciones de pobreza.* Sobre esta base podríamos encontrar innumerables ejemplos de degradación ambiental, y tal vez entre los más importantes, aquellos que son agenciados por fuerzas externas o por el propio Estado. Por eso aparece como absurdo e irrespetuoso con las comunidades, que dentro de las obligaciones que impone el Estado en la licencia ambiental a los responsables de los proyectos de desarrollo e infraestructura, está el hacer programas de educación ambiental de las comunidades: *el depredador enseñando a conservar.*

LEY DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA

TÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1º.- Esta Ley tiene por objeto establecer los principios rectores para la conservación de la Diversidad Biológica.

Artículo 2º.- La Diversidad Biológica son bienes jurídicos ambientales protegidos, fundamentales para la vida. El Estado Venezolano, conforme a la Convención Sobre la Conservación de la Diversidad Biológica, ejerce derechos soberanos sobre estos recursos. Dichos recursos son inalienables, imprescriptibles, inembargables, sin perjuicio de los tratados internacionales válidamente celebrados por la República.

Parágrafo Único: Se declara de utilidad pública la conservación y el uso sustentable de la Diversidad Biológica. Su restauración, el mantenimiento de los procesos esenciales y de los servicios ambientales que estos prestan.

Artículo 3º.- El patrimonio ambiental de la Nación lo conforman los ecosistemas, especies y recursos genéticos, que se encuentren dentro del territorio nacional y su ámbito jurisdiccional, incluyendo la zona marítima contigua y la zona económica exclusiva.

Artículo 4º.- A los efectos de esta Ley, la conservación de la Diversidad Biológica comprenderá fundamentalmente:

1. La conservación y la regulación del manejo, in situ y ex situ, de la diversidad biológica.
2. La regulación del acceso y la utilización de los recursos biológicos y genéticos para el manejo sustentable.
3. La compatibilización entre las actividades económicas y el ambiente.
4. La investigación sobre la valoración económica de la diversidad biológica.
5. Regulación de la transferencia y aplicación de la biotecnología que tengan un impacto sobre el manejo y uso sustentable de la Diversidad Biológica.
6. El establecimiento de medidas de bioseguridad para proteger la Diversidad Biológica, en especial lo relativo a las especies transgénicas.
7. El establecimiento de lineamientos éticos en la utilización de la Diversidad Biológica.
8. La promoción de la investigación y la capacitación de los recursos humanos, para un adecuado conocimiento de la Diversidad Biológica.
9. La promoción de educación ambiental y la divulgación para incentivar la participación ciudadana con relación a la conservación y uso sustentable de la Diversidad Biológica.
10. El reconocimiento y la preservación del conocimiento que sobre la Diversidad Biológica y sus usos tienen las comunidades locales.
11. La participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven del aprovechamiento de la Diversidad Biológica.

Artículo 5º.- El uso sustentable de la Diversidad Biológica se realizará de modo compatible con los principios éticos, así como las regulaciones sobre bioseguridad.

Artículo 6º.- La conservación de la Diversidad Biológica incorporará la prevención y

la mitigación del daño ambiental, así como la reparación del daño existente.

Artículo 7º.- Los costos de recuperación, restauración y compensación del deterioro de la Diversidad Biológica serán por cuenta del causante del daño.

Artículo 8º.- Las autoridades nacionales, regionales, municipales así como las comunidades organizadas, están obligadas a prestar su concurso en las acciones que propendan a la conservación de la Diversidad Biológica.

Artículo 9º.- Las actividades que se llevan a cabo dentro del territorio nacional y en aquellas zonas donde la República ejerce soberanía, no deben afectar la Diversidad Biológica ni la dinámica ecológica de otros países o zonas de jurisdicción internacional.

Artículo 10.- El Estado establecerá las políticas sobre la conservación y el aprovechamiento sustentable de la Diversidad Biológica, de conformidad con las disposiciones establecidas en esta Ley.

Artículo 11.- El Estado promoverá y planificará las acciones tendentes al logro del equilibrio entre el desarrollo socio-económico y la conservación y uso sustentable de la Diversidad Biológica, a los fines de satisfacer las necesidades de las presentes y futuras generaciones.

Artículo 12.- El Estado promoverá la educación ambiental con énfasis en el uso y conservación de la Diversidad Biológica, a fin de alcanzar el desarrollo sustentable para el logro de una mejor calidad de vida de las generaciones actuales y futuras.

Artículo 13.- El Estado reconoce la importancia de la Diversidad Cultural y de los conocimientos asociados que sobre la Diversidad Biológica tienen las comunidades locales e indígenas, e igualmente reconocerá los derechos que de ella se deriven.

Artículo 14.- El Estado velará, en el marco del Derecho Internacional, porque las actividades desarrolladas por otros países no afecten negativamente a la Diversidad Biológica ni al equilibrio ecológico dentro de la jurisdicción nacional.

TITULO II

DE LA ESTRATEGIA NACIONAL Y EL INSTITUTO NACIONAL DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Capítulo I

De la estrategia Nacional de la Diversidad Biológica

Artículo 15.- El Ejecutivo Nacional, mediante sus órganos competentes, elaborará y actualizará la Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica.

Artículo 16.- El Ejecutivo Nacional integrará la conservación y utilización sustentable de la Diversidad Biológica en las políticas, planes, programas y proyectos nacionales de desarrollo, conjuntamente con los estados y municipios.

Artículo 17.- La Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica tendrá los siguientes objetivos:

1. Incorporar en los Planes de la Nación y en los planes, programas y políticas sectoriales, la gestión de la Diversidad Biológica.
2. Diseñar una política internacional ambiental, de cooperación técnica y económica para la conservación de la Diversidad Biológica.
3. Contribuir con la preservación de los parques nacionales, monumentos naturales y demás áreas bajo régimen de administración especial.
4. Instrumentar mecanismos para elaborar y mantener actualizados los inventarios requeridos para la gestión de la Diversidad Biológica y de los servicios ambientales que de ella se deriven.

5. Fijar los lineamientos para la realización de auditorías ambientales periódicas en el ámbito nacional, regional y local que permitan conocer el estado de conservación de la Diversidad Biológica.
6. Establecer los mecanismos para la valoración económica de la Diversidad Biológica y su integración progresiva a las cuentas nacionales.
7. Establecer y actualizar los criterios e indicadores de sustentabilidad para la utilización de la Diversidad Biológica.
8. Instrumentar los mecanismos para el logro de una distribución justa y equitativa de los beneficios económicos derivados de la Diversidad Biológica, con énfasis en los conocimientos de las comunidades tradicionales, locales e indígenas y su participación en los beneficios.
9. Promover la integración de los estados y municipios en los planes de gestión de la Diversidad Biológica.

Artículo 18.- La Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y los planes de acción que de ella se deriven, serán objeto de revisión, a lo sumo cada tres años, a los fines de su actualización.

Capítulo II

De la Oficina Nacional de la Diversidad Biológica

Artículo 19.- Se crea la Oficina Nacional de la Diversidad Biológica, adscrito al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales.

Artículo 20.- La Oficina Nacional de Diversidad Biológica, tendrá como objetivo dar cumplimiento a las previsiones de esta Ley, de conformidad con lo que en la misma se pauta.

Artículo 21.- Son atribuciones de la Oficina Nacional de la Diversidad Biológica:

1. Coordinar la elaboración de la política nacional sobre conservación y uso sustentable de la Diversidad Biológica, preservando de manera especial los parques nacionales, monumentos naturales y demás áreas bajo régimen administrativo especial.
2. Promover y establecer las coordinaciones interinstitucionales necesarias para adelantar las acciones relacionadas con el conocimiento, conservación y uso sustentable de los recursos genéticos.
3. Propiciar y apoyar, en coordinación con las demás dependencias competentes del Despacho, la ejecución de estudios sobre Diversidad Biológica, dirigidos a su valoración, desarrollando acciones tendentes al rescate y reivindicación de nuestros recursos genéticos.
4. Coordinar y supervisar el cumplimiento de las Disposiciones establecidas en la Decisión 391 del Acuerdo de Cartagena sobre Acceso a los Recursos Genéticos.
5. Apoyar programas de educación y divulgación sobre la Diversidad Biológica del país y su conservación.
6. Promover, fomentar y apoyar, en coordinación con las Direcciones Generales Sectoriales y Servicios Autónomos involucrados, el establecimiento en el país de áreas naturales protegidas para la conservación de la Diversidad Biológica in situ, así como Centros de Conservación ex situ y velar por el fortalecimiento y mantenimiento de los mismos.
7. Apoyar a las dependencias competentes del Ministerio y a otros organismos del Estado en la definición y ejecución de la política internacional del país en materia de Diversidad Biológica.

8. Propiciar y apoyar, en coordinación con las Direcciones Generales Sectoriales y Servicios Autónomos del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales involucrados, el establecimiento de políticas de estímulo al desarrollo biotecnológico del país y al uso y aprovechamiento sustentable de la Diversidad Biológica por parte de instituciones nacionales, públicas y privadas.
9. Promover, evaluar y supervisar el cumplimiento de la normativa existente sobre bioseguridad en el país.
10. Las demás atribuciones que le confieren las leyes, reglamentos y resoluciones.
11. Coordinar la elaboración de la Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica, promover su actualización y proponer las acciones para su aplicación y adopción, así como supervisar su ejecución.
12. Propiciar la factibilidad de crear un Instituto Nacional de la Diversidad Biológica u otra alternativa de acuerdo a la Ley.

TITULO III

DE LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Capítulo I

De la conservación in situ de la Diversidad Biológica

Artículo 22.- A los fines de la conservación de la Diversidad Biológica, serán objeto prioritario de conservación in situ:

1. Los ecosistemas frágiles, de alta diversidad genética y ecológica, los que constituyan centros de endemismo y las contentivas de paisajes naturales de singular belleza.
2. Las especies animales, plantas o poblaciones de éstas particularmente vulnerables o que se encuentren amenazadas o en peligro de extinción.
3. Las especies raras o poblaciones de singular valor ecológico, científico, estratégico o económico, de utilidad actual o potencial.
4. Las especies endémicas, emblemáticas y las migratorias cuando éstas se encuentren en el territorio y demás áreas bajo jurisdicción nacional.
5. Las especies de plantas y animales potencialmente domesticables o aquellas que puedan ser utilizadas para el mejoramiento genético.
6. Las poblaciones de animales de importancia económica, que se encuentren sometidas a procesos de pérdida y fraccionamiento de sus hábitats.
7. Los ecosistemas que prestan servicios ambientales esenciales, susceptibles de ser degradados o destruídos por las intervenciones humanas.
8. Las áreas bajo régimen de administración especial que tengan como objetivo primario la conservación de la Diversidad Biológica.

Artículo 23.- el Estado promoverá la investigación y planes de manejo para la conservación de la Diversidad Biológica y establecerá los indicadores y criterios técnicos de sustentabilidad.

Artículo 24.- El Estado promoverá la investigación y la asistencia técnica sobre aquellas especies de uso tradicional, a fin de asegurar su conservación.

Artículo 25.- EL Estado promoverá la protección de los ecosistemas naturales y los hábitats necesarios para el mantenimiento de las poblaciones de especies silvestres, fuera de las áreas bajo régimen de administración especial.

Artículo 26.- El Ejecutivo Nacional, por medio de sus órganos competentes, priorizará los programas de conservación de especies tomando en consideración:

- a) Las especies nativas, las incluidas en los libros rojos nacionales o internacionales

y en los convenios internacionales.

b) Los intereses nacionales según el valor científico, cultural o económico de esas especies.

Artículo 27.- El Ejecutivo Nacional, por medio de sus órganos competentes, controlará la introducción de especies exóticas que amenacen la Diversidad Biológica o la dinámica ecológica de los ecosistemas naturales modificados.

Artículo 28.- El Ejecutivo Nacional protegerá las especies migratorias cuando éstas se encuentren en el territorio y demás áreas bajo jurisdicción nacional.

Artículo 29.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales identificará y supervisará la restauración y recuperación de ecosistemas y hábitats degradados, que sean de especial importancia para la conservación de la Diversidad Biológica.

Artículo 30.- A los fines de promover el uso sustentable de los recursos biológicos en las zonas periféricas a las Áreas bajo Régimen de Administración Especial, destinadas a la conservación de la Diversidad Biológica y como complemento efectivo a las funciones de tales áreas, se establecerán Zonas de Amortiguamiento, las cuales serán declaradas Zonas Protectoras administradas coordinadamente con el ente rector del área objeto de amortiguación y el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales.

Artículo 31.- Para facilitar el flujo genético de poblaciones de especies silvestres y conectar hábitats fragmentados, entre las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial, el Ejecutivo Nacional establecerá Corredores Ecológicos o Hábitats de Interconexión.

Artículo 32.- A los fines de formular y ejecutar medidas de conservación y utilización de ecosistemas continentales, marinos, costeros e insulares, ubicados en áreas limítrofes, el Ejecutivo Nacional establecerá los mecanismos de consulta para la formulación, adopción y ejecución de políticas, planes, proyectos u otras medidas de tipo bilateral o multilateral.

Capítulo II

De la conservación ex situ de la Diversidad Biológica

Artículo 33.- El Estado auspiciará la conservación ex situ de la Diversidad Biológica y sus componentes, como complemento indispensable para la conservación in situ, a fin de incrementar su conocimiento científico, conservarla y darle uso sustentable.

Artículo 34.- A los fines de su conservación y utilización sustentable, serán objeto de atención prioritaria para la conservación ex situ:

1. Las especies o material genético de singular valor estratégico, científico, económico, actual o potencial.
2. Las especies o material genético de especial valor de uso, actual o potencial, ligado a los requerimientos socioeconómicos y culturales locales, nacionales o internacionales.
3. Todas aquellas especies requeridas para la conservación y mejoramiento de plantas o animales necesarios para la alimentación, la agricultura, la explotación forestal y para usos medicinales.
4. Las especies esenciales para la conservación y funcionamiento de ecosistemas, cadenas tróficas y para el control natural de poblaciones y plagas.
5. Las especies útiles para la restauración de ecosistemas, cadenas tróficas deterioradas o en recuperación.
6. Las especies en peligro de extinción o cuya viabilidad in situ sea precaria o nula.

Artículo 35.- El Estado estimulará la conservación de la Diversidad Biológica mediante centros de conservación tales como: bancos de germoplasma, genotecas, parques zoológicos y acuarios, zocriaderos, viveros, jardines botánicos y clonales, colecciones científicas y demás medios de conservación ex situ.

Artículo 36.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales ejercerá la supervisión de los centros de conservación ex situ de los recursos biológicos a los que se refiere el artículo anterior.

Artículo 37.- Los Centros de Conservación ex situ permitirán el acceso a la información disponible que en ellos se encuentren, previo el pago de aranceles, tasas, contribuciones y regalías establecidos al efecto mediante Reglamento.

Parágrafo Único: Sin perjuicio de lo establecido en este Artículo, los Centros de Conservación ex situ podrán suscribir convenios para el intercambio de información con otras instituciones.

Artículo 38.- El Ejecutivo Nacional podrá declarar veda parcial o total sobre las colectas de germoplasma, pudiendo ser éstas generales o específicas.

Capítulo III

De la conservación de la diversidad cultural

Artículo 39.- EL Estado reconoce y protege los derechos patrimoniales y los conocimientos tradicionales de las comunidades locales y de los pueblos y comunidades indígenas, en lo relativo a la Diversidad Biológica.

Artículo 40.- A los fines de esta Ley, se entiende por pueblos comunidades locales indígenas, las que presentan una identidad propia y claramente perceptibles, que se traduce en manifestaciones culturales distintas al resto de los habitantes de la nación.

Artículo 41.- A los fines de esta Ley, son derechos patrimoniales los derechos colectivos de propiedad y de control de los recursos, asociados a las formas de vida, que física e intelectualmente pertenecen a la identidad única de una comunidad tradicional, pueblo o comunidad indígena, de las cuales se desprenden sus propias manifestaciones existenciales y culturales.

Artículo 42.- Son derechos comunitarios, la facultad de disposición de los conocimientos, innovaciones y prácticas pasadas, actuales o futuras, que conforman la propiedad intelectual colectiva de los pueblos y comunidades indígenas.

Artículo 43.- El Estado reconoce a las comunidades locales y pueblos indígenas el derecho que les asiste a negar su consentimiento para autorizar la recolección de materiales bióticos y genéticos, el acceso a los conocimientos tradicionales y los planes y proyectos de índole biotecnológica en sus territorios, sin haber obtenido previamente la información suficiente sobre el uso y los beneficios de todo ello. Podrán igualmente, exigir la eliminación de cualquier actividad, si se demuestra que ésta afecta su patrimonio cultural o la Diversidad Biológica.

Artículo 44.- Las comunidades locales y los pueblos indígenas tienen la obligación de cooperar con las instituciones públicas competentes en la conservación de la Diversidad Biológica.

Artículo 45.- El Estado promoverá la utilización de los conocimientos comunitarios y de los derechos patrimoniales de las comunidades locales y pueblos indígenas, orientados al beneficio colectivo del país. Asimismo, fortalecerá el desarrollo del conocimiento y la capacidad innovativa para su articulación a los sistemas

culturales, sociales y productivos del país.

TITULO IV

DE LA MITIGACIÓN DE IMPACTOS ADVERSOS

Artículo 46.- Las actividades, programas y proyectos capaces de causar daños a la Diversidad Biológica y sus componentes, sólo podrán ser autorizados por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales y demás autoridades competentes, previa autorización de un Estudio de Impacto Ambiental o Evaluaciones Ambientales, con la opinión favorable del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales.

Artículo 47.- En los casos previstos en el Artículo anterior, la autoridad competente abrirá procesos de consulta pública con la participación de las comunidades locales y organizaciones no gubernamentales e instituciones académicas vinculadas con la materia.

Artículo 48.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales realizará los inventarios de Diversidad Biológica en las áreas y ecosistemas degradados y en proceso de degradación, a los fines de definir, planificar y supervisar los procesos para su restauración y recuperación.

Artículo 49.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales tiene el deber de verificar el cumplimiento de las recomendaciones y medidas propuestas, en materia de Diversidad Biológica de todo proyecto que haya sido objeto de Estudio de Impacto Ambiental.

Artículo 50.- La realización de actividades potencialmente riesgosas para la diversidad biológica estará sometida al requisito previo de elaboración de planes de contingencia que garanticen la seguridad ambiental. El financiamiento de dicho Plan corresponde a la persona natural o jurídica que ejecute la actividad. El Ejecutivo Nacional establecerá el régimen complementario con indicación de las actividades sometidas al señalado requisito, las orientaciones metodológicas para su elaboración y los mecanismos de seguimiento y control.

Artículo 51.- En caso de accidentes que causen graves daños a la Diversidad Biológica, el Ejecutivo Nacional deberá inmediatamente poner en ejecución los planes de contingencia respectivos para mitigar y controlar los daños ambientales.

Artículo 52.- El Ejecutivo Nacional exigirá a las personas naturales y jurídicas, que realicen actividades que afecten o puedan afectar la Diversidad Biológica, la suscripción de una póliza de seguro que cubra los posibles daños ambientales.

Artículo 53.- La República, mediante la suscripción de convenios internacionales, establecerá las medidas recíprocas que se deben poner en práctica, a fin de hacer de conocimiento mutuo los accidentes o eventos que puedan causar daños a la Diversidad Biológica, así como la inmediata activación de los planes de contingencia respectivos.

TITULO V

DE LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Capítulo I: De la Identificación y Evaluación de la Diversidad Biológica

Artículo 54.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, a través de la Oficina Nacional de Diversidad Biológica implementará un programa para la identificación, registro y evaluación de los componentes de la Diversidad Biológica, a los fines de conformar una base de datos sobre la información de Diversidad

Biológica, la cuál se desarrollará en los siguientes niveles:

1. Diversidad de Ecosistemas.
2. Diversidad de especies y número de individuos.
3. Diversidad de Recursos Genéticos.
4. Servicios Ambientales.
5. Diversidad de conocimientos asociados intangibles.

Parágrafo Único: El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales establecerá los mecanismos que permitan la compilación, sistematización e intercambio de la información resultante sobre Diversidad Biológica disponibles en el país.

Artículo 55.- El Reglamento de esta Ley desarrollará los mecanismos para la implementación de un sistema de registro e información.

Artículo 56.- En la recopilación o actualización de la información, se dará prioridad a los componentes de la Diversidad Biológica que presenten características de fragilidad, degradación progresiva o se encuentre en peligro de extinción.

Artículo 57.- Las autoridades del Poder Nacional, Estatal o Municipal, de conformidad con sus respectivas competencias, colaborarán con la Oficina Nacional de la Diversidad Biológica, en lo relativo al inventario de la Diversidad Biológica presentes en su jurisdicción.

Artículo 58.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales a través de la Oficina Nacional de Diversidad Biológica establecerá los criterios, indicadores y parámetros para evaluar la Diversidad Biológica, con base a la información científica actualizada.

Artículo 59.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales deberá homologar sus criterios, parámetros e indicadores de sustentabilidad, a los aceptados por la comunidad de países de las áreas amazónicas, andina y caribeña, siempre y cuando no afecten la calidad e integridad de la Diversidad Biológica del territorio venezolano.

Artículo 60.- Las personas naturales o jurídicas, públicas y privadas, deberán poner a la disposición de la Oficina Nacional de la Diversidad Biológica la información relativa a la Diversidad Biológica y sus componentes, dejando a salvo sus derechos de propiedad intelectual o de obtentores vegetales.

Capítulo II: De la Valoración Económica de la Diversidad Biológica

Artículo 61.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales promoverá la investigación sobre la valoración económica de la Diversidad Biológica y el patrimonio ecológico de la República.

Artículo 62.- El Ejecutivo Nacional deberá realizar anualmente auditorías ambientales sobre la Diversidad Biológica, a los fines de cuantificar los activos y pasivos ambientales de la Nación. El daño o pérdida causado sobre los activos naturales de la Nación se convertirá en obligación, líquida y exigible en dinero, para el causante del daño.

Capítulo III: De los estímulos económicos y fiscales

Artículo 63.- El Ejecutivo Nacional estimulará e incentivará las actividades dirigidas a la protección y uso sustentable de la Diversidad Biológica y de los recursos genéticos, con la participación y colaboración de los demás órganos del poder público y de la sociedad civil. Asimismo, establecerá, de conformidad con las condiciones establecidas en esta Ley, un sistema de estímulos e incentivos

tributarios, crediticios y económicos y los mecanismos de supervisión y control de las modalidades que se deriven de tal componente.

Artículo 64.- La conservación de la Diversidad Biológica en sus condiciones naturales y los servicios ambientales que de ellos se deriven causarán derechos compensatorios a los municipios y comunidades que la mantengan y, el Ejecutivo Nacional, previa comprobación, lo retribuirá económicamente de manera equitativa.

Artículo 65.- Las personas naturales y jurídicas, públicas o privadas, que aspiren a tener los incentivos referidos en este Capítulo, deberán cumplir con algunas de las siguientes condiciones:

1. Ser propietarios de predios que conserven de manera sustentable la Diversidad Biológica natural y sus componentes.
2. Ser usuario y operador ambiental por la realización de actividades tendentes a la restauración del hábitat y especies animales y vegetales, en ambientes tradicionalmente degradados.
3. Ser usuario u operador ambiental que realice sus actividades utilizando métodos no degradantes ni contaminantes o con el uso de energía renovable, no dañina a los procesos ecológicos o biológicos esenciales.
4. Ser ejecutores de programas de conservación de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o endémicas, o de programas de restauración de hábitats degradados de relevancia para el país, tales como morichales, manglares, bosques de galería ecosistemas marinos y coralinos.
5. Ser usuario de los productos del bosque, tanto principal como secundarios, valiéndose de técnicas con un carácter probadamente sustentable, que no causen daños a la Diversidad Biológica y sus componentes.

Artículo 66.- Los incentivo crediticios y tributarios a que se refiere este Capítulo son:

1. Colocación de parte de la cartera crediticia agrícola, dedicada a actividades de conservación, investigación y uso sustentable de la Diversidad Biológica.
2. Disfrutar de la misma tasa de interés bancario preferencial en la cartera crediticia disponible para ese ramo.
3. Exoneración del 50% del pago del Impuesto sobre la Renta, a las personas naturales o jurídicas que ejecuten programas o proyectos específicos de restauración de hábitats degradados y relevantes para el país, o restauración de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o endémicas.

El Reglamento de esta Ley, establecerá los límites de las exoneraciones a que se refiere este Artículo.

TITULO VI

DE LA INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN

Artículo 67.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, a través de su Oficina Nacional de la Diversidad Biológica, en coordinación con el Ministerio de Ciencia y Tecnología, establecerá el Programa Nacional de Investigaciones sobre Diversidad Biológica en el cuál se incluirá, entre otras, la investigación básica y aplicada sobre los recursos genéticos, cualquiera sea su origen.

Artículo 68.- El Ejecutivo Nacional, con la participación de organismos y entidades estatales y municipales, desarrollará las estrategias para la investigación y el desarrollo tecnológico, dirigido al fomento, fortalecimiento y valoración de la agricultura tradicional, métodos agrosilvopastoriles, la utilización de productos secundarios de los bosques y demás tecnologías alternas que propendan al uso

sustentable de los recursos biológicos.

Artículo 69.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, en concordancia con el Ministerio de Ciencia y Tecnología, en los aspectos pertinentes, establecerá programas de investigación sobre la Diversidad Biológica y sus componentes.

Artículo 70.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, en coordinación con el Ministerio de Ciencia y Tecnología y Universidades Nacionales y Experimentales, determinará las políticas, los mecanismos e incentivos, para la formación y desarrollo de los recursos humanos, en materia de avance científico y tecnológico, relacionado con la Diversidad Biológica.

Artículo 71.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, en coordinación con el Ministerio de Ciencia y Tecnología y con la participación de las comunidades locales, promoverá el estudio y la identificación de tecnologías apropiadas para la conservación y uso sustentable de la Diversidad Biológica.

TITULO VII

DEL ACCESO A LOS RECURSOS GENÉTICOS, LAS PATENTES Y DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS BENEFICIOS GENERADOS

Capítulo I

Del acceso a los recursos genéticos

Artículo 72.- Toda persona natural o jurídica, nacional o extranjera, que pretenda tener acceso a los recursos de la Diversidad Biológica, deberá cumplir con las disposiciones contenidas en esta Ley, su Reglamento, con el Régimen Común de Acceso a los Recursos Genéticos dictado por la Comisión del Acuerdo de Cartagena y demás normas que sean aplicables.

Artículo 73.- Todo procedimiento de acceso a los recursos genéticos requerirá de la aprobación de una solicitud, presentada ante la Oficina Nacional de Diversidad Biológica, de la suscripción de un contrato, de la publicación de la correspondiente resolución y el registro declarativo de los actos vinculados con dicho acceso.

Artículo 74.- Las solicitudes y contratos de acceso deberán contener:

1. Identificación de los recursos objeto del acceso, sus posibles aplicaciones, sus usos potenciales y los eventuales riesgos derivados de ellos.
2. La obligación de informar al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, los resultados y conclusiones de la investigación.
3. Los términos de referencia del material accedido a terceros.
4. La participación de los investigadores nacionales en las actividades sobre recursos genéticos, sus componentes derivados y del componente intangible asociado.
5. Los términos para la transferencia a terceros del material extraído.
6. Una garantía para asegurar el fiel cumplimiento de las obligaciones derivadas de los contratos de acceso. Se exceptúan de este requisito las universidades y demás institutos de investigación del Estado.
7. Las demás ventajas especiales que se ofrezcan a la República por el acceso a los recursos, las cuales estarán establecidas de conformidad con los convenios internacionales y con las disposiciones contenidas en el Reglamento de esta Ley.

Artículo 75.- Constituyen limitaciones del acceso a los componentes de la Diversidad Biológica:

1. El endemismo, la rareza o el peligro de extinción de las especies, subespecies,

variedades o razas.

2. La presencia de condiciones de vulnerabilidad o fragilidad en la estructura o función de los ecosistemas, que pudieran agravarse por las actividades de acceso.
3. Los efectos adversos de las actividades de acceso sobre la salud humana o sobre elementos esenciales de la identidad cultural de los pueblos.
4. Los impactos ambientales indeseables o difícilmente controlables de las actividades de acceso.
5. El eventual peligro de erosión genética ocasionado por las actividades de acceso.
6. Las regulaciones sobre bioseguridad.
7. Cuando se trate de recursos genéticos o de áreas geográficas calificadas como estratégicas para la seguridad y defensa nacional.

Artículo 76.- A los efectos de esta Ley, constituyen contratos accesorios aquellos que se suscriban para el desarrollo de actividades relacionadas con el acceso a la Diversidad Biológica, o a sus productos derivados.

Artículo 77.- Los contratos accesorios que se suscriban, incluirán la condición suspensiva que sujete su perfeccionamiento al cumplimiento del contrato de acceso.

Artículo 78.- El Reglamento de esta Ley establecerá el procedimiento para la tramitación de solicitudes, el lapso de respuesta y la suscripción del contrato de acceso.

Capítulo II

De las patentes y otras formas de propiedad intelectual

Artículo 79.- El Ejecutivo Nacional otorgará patentes para las creaciones o descubrimientos de productos y procedimientos en materia de biotecnología vinculada a la Diversidad Biológica, de conformidad con lo establecido en esta Ley, su Reglamento, en las leyes vinculadas a la materia y de conformidad con el Régimen Común sobre Propiedad Industrial, dictado por la Comisión del Acuerdo de Cartagena.

Artículo 80.- El Ejecutivo Nacional otorgará "certificado de obtentor" a las personas que hayan creado u obtenido variedades vegetales, cuando éstas sean nuevas, homogéneas, distinguibles y estables y se les hubiese asignado una denominación que constituye su designación genérica, siempre y cuando hayan cumplido con los requisitos establecidos en las Decisiones del Acuerdo de Cartagena, vigentes para la fecha.

Artículo 81.- No se otorgarán patentes a ninguna forma de vida, genoma o parte de éste, pero sí sobre los procesos científicos o tecnológicos que conduzcan a un nuevo producto.

Artículo 82.- No se reconocerá derechos de Propiedad Intelectual sobre muestras colectadas o partes de ellas, cuando las mismas hayan sido adquiridas en forma ilegal, o que empleen el conocimiento colectivo de pueblos y comunidades indígenas locales.

Artículo 83.- La Oficina Nacional de la Diversidad Biológica deberá revisar las patentes y otros derechos de propiedad intelectual, registrados fuera del país, sobre la base de recursos genéticos nacionales, con el fin de reclamar las regalías correspondientes por su utilización o reclamar su nulidad.

Capítulo III

De la protección y reconocimiento de los conocimientos tradicionales de los pueblos

y comunidades indígenas y locales

Artículo 84.- El Estado reconoce y se compromete a promover y proteger los derechos de los pueblos y comunidades indígenas y locales sobre sus conocimientos tradicionales relacionados con la diversidad biológica, así como el derecho de éstas a disfrutar colectivamente de los beneficios que de ellos se deriven y de ser compensadas por conservar sus ambientes naturales.

Artículo 85.- Los derechos de los pueblos y comunidades indígenas y locales son de carácter colectivo y serán considerados como derechos adquiridos, distintos del derecho de propiedad individual, cuando correspondan a un proceso acumulativo de uso y conservación de la Diversidad Biológica

Artículo 86.- La Oficina Nacional de la Diversidad Biológica, atenderá lo concerniente a los derechos colectivos de los pueblos y comunidades indígenas y locales, relacionados con la Diversidad Biológica, con el objeto de proteger los derechos de estas comunidades sobre sus conocimientos en esta materia.

Artículo 87.- La Oficina Nacional de la Diversidad Biológica, conjuntamente con el Ministerio de Ciencia y Tecnología, promoverá, apoyará y gestionará los recursos financieros para la realización de programas de protección del conocimiento tradicional, dirigidos a proponer y evaluar distintas alternativas que conduzcan a garantizar la protección efectiva del conocimiento tradicional.

Artículo 88.- El Ejecutivo Nacional, por órganos de la Oficina Nacional de la Diversidad Biológica y los representantes de los pueblos y comunidades indígenas y locales, dentro del plazo de tres (3) años, contados a partir de la entrada en vigencia de esta Ley, elaborará y pondrá en ejecución programas para el reconocimiento de los derechos dirigidos a proteger los conocimientos y prácticas tradicionales relacionados con la Diversidad Biológica.

Artículo 89.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, conjuntamente con el Ministerio de Ciencia y Tecnología, establecerá los criterios, diseñará y pondrá en ejecución los mecanismos, procedimientos y sistemas de control que permitan presentar, evaluar, validar y hacer el seguimiento de programas y proyectos de investigación realizados bajo los parámetros del conocimiento tradicional.

Artículo 90.- El Estado proveerá los recursos necesarios para apoyar y fortalecer el desarrollo del conocimiento y la capacidad de innovación de los pueblos y comunidades indígenas y locales.

Artículo 91.- El Estado apoyará financiera y técnicamente proyectos de desarrollo alternativo en los pueblos y comunidades indígenas y locales, en donde sean prioritarios la recuperación, la conservación, el mejoramiento y la utilización sustentable de los recursos de la Diversidad Biológica, protegiendo de manera especial los parques nacionales, monumentos naturales y demás áreas bajo régimen de administración especial.

TITULO VIII

DEL DESARROLLO Y DE LA TRANSFERENCIA DE BIOTECNOLOGÍA

Artículo 92.- El Estado promoverá el desarrollo biotecnológico del país como instrumento del desarrollo sustentable, con énfasis en el desarrollo de la Diversidad Biológica, seguridad alimentaria y salud.

Artículo 93.- Se entenderá por Biotecnología los procesos tecnológicos fundados en el uso de la biología molecular moderna y en particular en la ingeniería genética.

Artículo 94.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales deberá incluir en su presupuesto anual una partida destinada al financiamiento de programas para el desarrollo y transferencia de biotecnología.

Artículo 95.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, y el Ministerio de Ciencia y Tecnología, actuando conjuntamente, serán los órganos rectores en materia de planificación y evaluación de las actividades de investigación, desarrollo y transferencia de Biotecnología, en lo relacionado con la Diversidad Biológica.

Artículo 96.- Quienes realicen actividades de investigación, así como comerciales en materia de biotecnología deberán respetar los principios de bioseguridad establecidos en esta Ley y las normas internacionales.

Artículo 97.- El Reglamento de esta Ley establecerá las normas que debe seguir la investigación, desarrollo y transferencia de la biotecnología en el marco de los principios establecidos en esta Ley.

TITULO IX

DE LA BIOSEGURIDAD Y DE LA ETICA EN LA UTILIZACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Capítulo I

De la Bioseguridad

Artículo 98.- El Estado establecerá las medidas para prevenir y evitar cualquier riesgo o peligro que amenace la conservación de la Diversidad Biológica, en especial aquellos riesgos provenientes del manejo de organismos transgénicos.

Artículo 99.- El Ejecutivo Nacional establecerá en el Reglamento de esta Ley las normas, los mecanismos y las medidas de bioseguridad a ser aplicadas en la investigación, desarrollo, producción, utilización, liberación o introducción de cualquier elemento de la Diversidad Biológica, modificados o exóticos, a fin de evitar daños inmediatos y futuros.

Parágrafo Único: Este Reglamento contendrá las normas sobre bioseguridad que regula la utilización de organismos transgénicos y establecerá las condiciones necesarias para evitar peligros reales o potenciales a la diversidad biológica.

Artículo 100.- El Ejecutivo Nacional dictará las normas orientadas a la utilización ambientalmente segura de organismos transgénicos y establecerá las condiciones de bioseguridad necesarias para evitar peligros reales o potenciales a la Diversidad Biológica y a los seres humanos.

Artículo 101.- El Ejecutivo Nacional reglamentará el comercio de organismos transgénicos o modificados, de sus bioproductos y tecnología, de manera que no incidan negativamente en el equilibrio de los ecosistemas o produzcan riesgos para la salud humana.

Artículo 102.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales será el órgano rector en la materia de bioseguridad.

Artículo 103.- Quienes realicen actividades con organismos genéticamente modificados quedan sujetos al control de la autoridad competente, a cuyos fines deberán presentar las medidas de seguridad y planes de contingencia respectivos, los cuales deberán ser aprobados por el Instituto Nacional de la Diversidad Biológica.

Artículo 104.- A los fines de la utilización o manipulación de material genético modificado a ser liberado, los interesados deberán solicitar la correspondiente autorización ante el Instituto Nacional de Diversidad Biológica, a cuyos efectos

deberán demostrar la inocuidad de los mismos a la salud humana y a la Diversidad Biológica. El Reglamento de esta Ley establecerá los requisitos que deberán cumplir quienes pretendan obtener autorización exigida en este Artículo.

Artículo 105.- En los casos en que exista riesgo de daños graves e irreversibles a la Diversidad Biológica, la falta de prueba científica no será razón para postergar la adopción de medidas eficaces, a los fines de garantizar la bioseguridad e impedir el posible daño.

Capítulo II

De la ética en la utilización de la Diversidad Biológica

Artículo 106.- Toda investigación científica o tecnológica sobre la Diversidad Biológica deberá realizarse de conformidad con los principios generales de la bioética.

Artículo 107.- Quedan excluidos del ámbito de esta Ley, cualquier tipo de manipulación con células, órganos y demás componentes biológicos de los seres humanos.

Artículo 108.- El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales promoverá el conocimiento y adhesión a los principios universales sobre genoma humano.

Artículo 109.- Las investigaciones científicas y tecnológicas deberán realizarse tomando las medidas necesarias, a fin de prevenir y evitar daños a la salud humana, a la permanencia y productividad de las poblaciones animales o vegetales o a la integridad y normal funcionamiento de los ecosistemas.

TITULO X

DE LA DIVULGACIÓN, EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Capítulo I

Divulgación y Educación

Artículo 110.- El Estado promoverá la educación para la conservación de la Diversidad Biológica, con el objeto de lograr cambios de conducta que permitan el desarrollo de nuevas formas de aprovechamiento sustentable, tomando en consideración el conocimiento tradicional y sus aspectos culturales de cada zona.

Artículo 111.- A los fines previstos en el Artículo anterior, se incluirán en los programas de educación y en los programas de estudio, las materias relacionadas con la conservación de la Diversidad Biológica.

Capítulo II

Participación Ciudadana

Artículo 112.- El Estado promoverá el intercambio de información sobre los conocimientos vinculados con la conservación y uso sustentable de la Diversidad Biológica, particularmente en lo relativo al intercambio de resultados, de conocimientos y a la combinación de éstos con las nuevas tecnologías.

Artículo 113.- El Estado proveerá los mecanismos para la efectiva participación de la comunidad organizada en los procesos de planificación, de investigación y vigilancia, así como para la protección de sus derechos e intereses, tanto colectivos como individuales, en los términos establecidos en la Ley. Toda persona estará legitimada para accionar en sede administrativa o judicial, en defensa y protección de la Diversidad Biológica.

TITULO XI

DE LAS SANCIONES

Artículo 114.- Quien realice actividades, programas o proyectos, susceptibles de

causar daños a la Diversidad Biológica, sin la presentación del Estudio de Impacto Ambiental o la correspondiente Evaluación Ambiental, en contravención a las normas técnicas que rigen la materia, será sancionado con multa de cien (100) a quinientas (500) Unidades Tributarias.

Artículo 115.- Las personas naturales o jurídicas que no cumplan con la obligación de informar a la Oficina Nacional de Diversidad Biológica, en los términos previstos en el Artículo 66 de esta Ley, serán sancionados con multa de cincuenta (50) a ciento cincuenta (150) Unidades Tributarias.

Artículo 116.- Quien realice actividades de acceso a los recursos genéticos, sin contar con la correspondiente autorización, en los términos previstos en esta Ley, será sancionado con multa de cien (100) a trescientas (300) Unidades Tributarias y la inhabilitación por un año para suscribir contratos de acceso, así como el comiso del material colectado y de los equipos empleados para su recolección.

Artículo 117.- Quien realice transacciones sobre derechos de propiedad intelectual ya reconocidos en materia de Diversidad Biológica, será sancionado con multa de cien (100) a trescientas (300) Unidades Tributarias. Las transacciones realizadas serán nulas de nulidad absoluta, sin perjuicio de la obligación de indemnizar los daños y perjuicios causados.

Artículo 118.- Quien realice actividades de acceso a los recursos genéticos sin haber firmado los contratos de acceso exigidos en esta Ley, será sancionado con multa de cien (100) a trescientas (300) Unidades Tributarias así como el comiso del material colectado y de los equipos empleados para su recolección.

Artículo 119.- Quien realice transacciones relativas a productos derivados o de síntesis provenientes de los recursos genéticos, o al componente intangible asociado, sin haber firmado los contratos de acceso exigidos en esta Ley, será sancionado con multa de quinientos (500) a un mil quinientas (1.500) Unidades Tributarias, así como el comiso del material objeto de la transacción.

Artículo 120.- El funcionario que reconozca derechos de propiedad intelectual sobre muestras modificadas o partes de ellas, cuando las mismas hayan sido adquiridas en forma ilegal, será sancionado con prisión de seis (6) meses a un (1) año y multa de cien (100) a trescientas (300) Unidades Tributarias, así como la suspensión por un (1) año para el ejercicio de funciones o cargos públicos.

Artículo 121.- Quienes utilicen o manipulen material genético modificado, sin la autorización exigida en esta Ley, serán sancionados con multas de cien (100) a trescientas (300) Unidades Tributarias.

Artículo 122.- Si el material genético a que se refiere el Artículo anterior fue liberado al ambiente sin la correspondiente autorización, la multa prevista será aumentada en el doble de su valor.

Artículo 123.- Si la liberación del material genético modificado causare daños a la salud humana, los responsables serán sancionados con pena de prisión de cuatro (4) a seis (6) años y multa de un mil (1.000) a tres mil (3.000) Unidades Tributarias.

Artículo 124.- Quien realizando actividades de investigación científica o desarrollo tecnológico, causare daños graves a la Diversidad Biológica, será sancionado con pena de prisión de tres (3) meses a un (1) año y multa de quinientos (500) a un mil (1.000) Unidades Tributarias. En todo caso se requerirá del Informe Técnico previo de la Oficina Nacional de Diversidad Biológica.

Artículo 125.- Quien realizando actividades de investigación científica o desarrollo

tecnológico, en contravención a las disposiciones previstas en esta Ley, causare daños a la salud humana, será sancionado con pena de prisión de tres (3) a cuatro (4) años y multa de un mil (1.000) a tres mil (3.000) Unidades Tributarias.

Artículo 126.- Las sanciones previstas en este Título se impondrán conforme a las previsiones contenidas en la Ley Penal del Ambiente en cuanto le sean aplicables.

TITULO XIII

DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y FINALES

Artículo 127.- El Ejecutivo Nacional deberá dictar el Reglamento a que se refieren las disposiciones de esta Ley, transcurridos ciento ochenta (180) días desde su publicación en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela.

Artículo 128.- En lo referente a la Diversidad Biológica prevalecerá la orientación de la presente Ley, quedando a salvo las competencias del Instituto Nacional de Parques en lo referente a los Parques Nacionales y monumentos naturales.

Artículo 129.- Quedan derogadas las disposiciones que en su contenido, sean contrarias a lo establecido en esta Ley.

Artículo 130.- Esta Ley entrará en vigencia desde su publicación en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela.

Ley Penal del Ambiente

Gaceta Oficial N° 4358 de fecha 3 de enero de 1992

El Congreso de la República de Venezuela

Decreta

la siguiente,

LEY PENAL DEL AMBIENTE

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto.- La presente Ley tiene por objeto tipificar como delitos aquellos hechos que violen las disposiciones relativas a la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, y establece las sanciones penales correspondientes. Así mismo, determina las medidas precautelativas, de restitución y de reparación a que haya lugar.

Artículo 2. Extraterritorialidad.- Si el hecho punible descrito por esta Ley se comete en el extranjero, quedarán sujeta a ella la persona responsable, cuando aquél haya lesionado o puesto en peligro, en Venezuela, un bien jurídico protegido en sus disposiciones.

En este caso, se requiere que el indiciado haya venido al territorio de la República y que se intente acción por el Ministerio Público. Requiérese también que el indiciado no haya sido juzgado por tribunales extranjeros, a menos que habiéndolo sido hubiere evadido la condena.

Artículo 3. Requisitos de las sanciones a personas jurídicas.- Independientemente de la responsabilidad de las personas naturales, las personas jurídicas serán sancionadas de conformidad con lo previsto en la presente Ley, en los casos en que el hecho punible descrito en ésta haya sido cometido por decisión de sus órganos, en el ámbito de la actividad propia de la entidad y con recursos sociales y siempre que se perpetre en su interés exclusivo o preferente.

Artículo 4. Responsabilidad de representante.- Cuando los hechos punibles fueran cometidos por los gerentes, administradores o directores de personas jurídicas, actuando a nombre o en representación de éstas, aquellos responderán de acuerdo a su participación culpable y recaerán sobre las personas jurídicas las sanciones que se especifican en esta Ley.

Artículo 5. Sanciones a personas naturales.- Las sanciones serán principales y accesorias.

Son sanciones principales:

1. La prisión.
2. El arresto.
3. La multa.
4. Los trabajos comunitarios.

La pena de trabajo comunitario consiste en la obligación impuesta al reo de realizar, durante el tiempo de la condena, labores en beneficio de la comunidad, que indicará el juez, quien tendrá presente para tal fin la capacitación de aquél y, en todo caso, sin menoscabo de la dignidad personal.

Esta pena podrá ser impuesta en sustitución de la de arresto en los casos en que el juez lo estimare conveniente, atendidas la personalidad del procesado y la mayor o menor gravedad del hecho.

Son sanciones accesorias, que se aplicarán a juicio del tribunal:

1. La inhabilitación para el ejercicio de funciones o empleos públicos, hasta por dos (2) años después de cumplirse la pena principal, cuando se trate de hechos punibles cometidos por funcionarios públicos.
2. La inhabilitación para el ejercicio de la profesión, arte o industria, hasta por un (1) año después de cumplida la sanción principal, cuando el delito haya sido cometido por el condenado con abuso de su industria, profesión o arte, o con violación de alguno de los deberes que le sean inherentes.
3. La publicación de la sentencia, a expensas del condenado, en un órgano de prensa de circulación nacional.
4. La obligación de destruir, neutralizar o tratar las sustancias, materiales, instrumentos u objetos fabricados, importados u ofrecidos en venta, y susceptibles de ocasionar daños al ambiente o a la salud de las personas.
5. La suspensión del permiso o autorización con que se hubiese actuado, hasta por un lapso de dos (2) años, después de cumplida la sanción principal.
6. La suspensión del ejercicio de cargos directivos y de representación en personas jurídicas hasta por tres (3) años, después de cumplida la pena principal: y
7. La prohibición de contratar con la Administración Pública hasta por un lapso de tres (3) años, después de cumplida la sanción principal.

Es necesariamente accesoria a otra pena principal, el comiso de los equipos, instrumentos, sustancias u objetos con que se hubiere ejecutado, a no ser que pertenezcan a un tercero ajeno al hecho; y de los efectos que de él provengan.

Los objetos e instrumentos decomisados se venderán, si son de lícito comercio, y su producto se aplicará a cubrir las responsabilidades civiles del penado.

Artículo 6. Sanciones a personal jurídicas.- La sanción aplicable a las personas jurídicas por los hechos punibles cometidos, en las condiciones señaladas en el artículo 3 de esta Ley, será la de multa establecida para el respectivo delito y, atendida la gravedad del daño causado, la prohibición por un lapso de tres (3) meses a tres (3) años de la actividad origen de la contaminación.

Si el daño causado fuere gravísimo, además de la multa, la sanción será la clausura de la fábrica o establecimiento o la prohibición definitiva de la actividad origen de la contaminación, a juicio del juez.

El Tribunal podrá, así mismo, imponer a la persona jurídica, de acuerdo a las circunstancias del hecho que se haya cometido, alguna o algunas de las siguientes sanciones:

1. La publicación de la sentencia a expensas del condenado, en un órgano de prensa de circulación nacional.
2. La obligación de destruir, neutralizar o tratar las sustancias, materiales, instrumentos u objetos fabricados, importados u ofrecidos en venta, y susceptibles de ocasionar daños al ambiente o a la salud de las personas.
3. La suspensión del permiso o autorización con que se hubiese actuado, hasta por un lapso de dos (2) años; y
4. La prohibición de contratar con la Administración Pública hasta por un lapso de tres (3) años.

Artículo 7. Definición de salario mínimo.- Para los efectos de esta Ley un día de salario mínimo se entiende como el día de salario mínimo para los trabajadores urbanos, vigente al momento de dictarse la sentencia definitiva, en el lugar en el cual se causó el daño o donde se cometió el delito, si se trata de un delito de peligro.

Artículo 8. Leyes penales en blanco.- Cuando los tipos penales que esta Ley prevé, requieran de una disposición complementaria para la exacta determinación de la conducta punible o su resultado, ésta deberá constar en una ley, reglamento del Ejecutivo Nacional, o en un decreto aprobado en Consejo de Ministros y publicado en la Gaceta Oficial, sin que sea admisible un segundo reenvío.

Artículo 9. Penalidades del delito culposo.- Si los delitos previstos en el Título II de esta Ley fuesen cometidos por imprudencia, negligencia, impericia o por inobservancia de leyes, reglamentos, órdenes o instrucciones, la pena establecida para los hechos punibles dolosos, se rebajará de una tercera parte a la mitad de la normalmente aplicable. En la aplicación de esta pena, el juez apreciará el grado de culpa del agente.

Artículo 10. Aumento de penalidad.- Cuando por la comisión de algún delito de peligro contemplado en la presente Ley, se produzca además daño, la pena se aumentará en la mitad. Si el daño fuese de carácter grave el aumento podrá ser de las dos terceras partes.

En ambos casos, el aumento se hará tomando como base la pena normalmente aplicable.

Artículo 11. Agravante.- La condición de funcionario público en el sujeto activo del hecho punible, en aquellos casos en que el tipo no lo requiera y siempre que aquél actuare en ejercicio de sus funciones, constituye circunstancia agravante genérica de la responsabilidad penal.

Artículo 12. Aumento de penalidad.- Si los delitos tipificados en el Título II se cometieren en lugares, sitios o zonas pobladas o en sus inmediaciones y pusieren en peligro la vida o la salud de las personas, la pena correspondiente se aumentan hasta la mitad.

Artículo 13. Aumento de penalidad.- Cuando alguno de los delitos previstos en esta Ley, se cometiere en áreas bajo régimen de administración especial o en ecosistemas naturales, la pena se aplicará aumentada hasta la mitad. De acuerdo con la gravedad del daño se podrá aumentar la sanción hasta las dos terceras (2/3) partes, siempre y cuando no se hubiere previsto sanción especial.

Artículo 14. Aumento de penalidad.- La pena que corresponda a los delitos cometidos, será aumentada hasta el doble si los agentes degradantes, contaminantes o nocivos fuesen cancerígenos, mutagénicos, teratogénico o radiactivos.

Artículo 15. Atenuante.- Cuando el hecho punible se cometiere con fines de subsistencia personal o familiar, tal circunstancia se considerará como atenuante genérica de la responsabilidad penal.

Artículo 16. Obligación de orden público.- Se considera de orden público la obligación de restituir, reparar el daño o indemnizar los perjuicios causados al ambiente, por quienes resultaren responsables de los delitos previstos en esta Ley. A estos efectos, el tribunal practicará, aún de oficio, las diligencias conducentes a la determinación de la responsabilidad civil de quienes aparecieran como autores o partícipes en el delito.

Artículo 17. Prelación.- El pago de la reparación de los daños y de la indemnización de los perjuicios a que se hubiere condenado por el hecho punible, tendrá prelación sobre cualquiera obligación que contraiga el responsable después de cometido el hecho, salvo las laborales.

Artículo 18. Destino de las recaudaciones.- Las cantidades recaudadas por concepto de ejecución de fianzas o de garantías u otras similares ingresarán al Servicio Autónomo del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables correspondiente, y serán destinadas a la reparación y corrección de daños causados al ambiente.

Artículo 19. Prescripción de acciones.- Las acciones penales y civiles derivadas de la presente Ley, prescribirán así:

Las penas:

1. A los cinco (5) años, si el delito mereciere pena de prisión de más de tres (3) años.
2. A los tres (3) años, si él delito mereciere pena de prisión de tres (3) años o menos, o arresto de más de seis (6) meses; y
3. Al año, si el hecho punible sólo acarrear arresto por tiempo de uno (1) a seis (6) meses.

La pena de trabajos comunitarios prescribe en los mismos lapsos que la de arresto.

Las civiles, por diez (10) años.

Artículo 20. Acciones derivadas del delito.- De todo delito contra el ambiente, nace acción penal para el castigo del culpable. También puede nacer acción civil para el efecto de las restituciones y reparaciones a que se refiere esta Ley. La acción penal derivada de los delitos previstos en esta Ley es pública y se ejerce de oficio, por denuncia o por acusación.

Artículo 21. Obligación del ministerio público.- Los fiscales del Ministerio Público tendrán la obligación de ejercer la acción civil proveniente de los delitos establecidos en esta Ley.

Artículo 22. Competencia.- El conocimiento de los delitos ambientales corresponde a la jurisdicción penal ordinaria.

A los efectos de esta Ley, el Ejecutivo Nacional podrá crear una policía ambiental con facultades instructoras del proceso penal.

Artículo 23. Emplazamiento de personas jurídicas.- Cuando quede firme el auto de detención que se dictare, por alguno de los delitos previstos en esta Ley, en contra de una persona que aparezca como representante de una persona jurídica, el juez ordenan el emplazamiento de ésta, a través de quien ejerciere su representación teniéndose desde ese momento como parte en el juicio.

En el plazo indicado en el Artículo 218 del Código de Enjuiciamiento Criminal, el Fiscal del Ministerio Público, en escrito separado al de cargos, pedirá la sanción que corresponda en contra de la persona jurídica. si existieren fundados indicios de encontrarse ésta en los supuestos del Artículo 3 de la presente Ley. En el mismo escrito, en Capítulo distinto propondrá acción civil en contra de la persona jurídica, observándose los requisitos establecidos en el Artículo 340 del Código de Procedimiento Civil. En la audiencia del reo en presencia del representante legal de la persona jurídica o de su apoderado. En el mismo acto se le dará contestación, y podrán oponerse las excepciones contempladas en los artículos 227 y 228 del Código de Enjuiciamiento Criminal, siguiendo el curso del proceso conforme a su Libro Segundo.

Artículo 24. Medidas judiciales precautelativas.- El juez podrá adoptar, de oficio o a solicitud de parte o del órgano administrativo denunciante, en cualquier estado o grado del proceso, las medidas precautelativas que fuesen necesarias para eliminar un peligro, interrumpir la producción de daños al ambiente o a las personas o evitar las consecuencias degradantes del hecho que se investiga. Tales medidas podrán consistir en:

1. La ocupación temporal, total o parcial, de las fuentes contaminantes, hasta tanto se corrija o elimine la causa degradante, o se obtengan las autorizaciones correspondientes.
2. La interrupción o prohibición de la actividad origen de la contaminación o deterioro ambientales.

3. La retención de sustancias, materiales u objetos sospechosos de estar contaminados, causar contaminación o estar en mal estado.
4. La retención de materiales, maquinarias u objetos, que dañen o pongan en peligro al ambiente o a la salud humana.
5. La ocupación o eliminación de obstáculos, aparatos, objetos o elementos cualesquiera que alteren el aspecto o el aprovechamiento racional de los recursos hídricos, medio lacustre, marino y costero o zonas bajo régimen de administración especial.
6. La inmovilización de vehículos terrestres, fluviales, marítimos o aéreos, capaces de producir contaminación atmosférica o sónica; y
7. Cualesquiera otras medidas tendientes a evitar la continuación de los actos perjudiciales al ambiente.

Artículo 25. Experticia de los daños.- A los fines de la determinación de la cuantía de los daños, el Tribunal sólo podrá nombrar como expertos a personas naturales especialistas en la materia, o a instituciones oficiales. universitarias, fundaciones u organismos no gubernamentales especializados, siempre que estas instituciones se encuentren debidamente acreditadas y legalmente constituidas.

Artículo 26. Contenido de la sentencia.- En la sentencia definitiva, el juez se pronunciará sobre la responsabilidad civil del enjuiciado y, en su caso. de la persona jurídica. Igualmente aplicará la sanción que corresponda según el artículo 5 de esta Ley. Para la determinación del monto o tipo de daños ocasionados, se procederá de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 27 de la Ley Orgánica del Ambiente.

El Juez, aparte de las penas podrá condenar al procesado o a la persona jurídica a:

1. Restaurar, a su costa, las condiciones ambientales preexistentes al hecho punible de ser ello posible.
2. Modificar o demoler las construcciones violatorias de disposiciones sobre protección, conservación o defensa del ambiente.
3. Devolver los elementos al medio natural de donde fueron sustraídos.
4. Restituir los productos forestales, hídricos, fáunicos o de suelos.
5. Repatriar, al país de origen, los residuos o desechos tóxicos o peligrosos.
6. Instalar los dispositivos necesarios para evitar la contaminación o degradación del ambiente.

Artículo 27. Sentencia conminatoria.- Cuando el juez señale un plazo para la ejecución de trabajos, y éste venciere sin haberse dado cumplimiento a la obligación impuesta, se aplicará por el juez de la causa una multa equivalente a diez (10) días de salario mínimo por cada día de retardo, hasta el cumplimiento íntegro de la obligación, sin perjuicio de ordenarse la ejecución de los trabajos por

un tercero a costa del infractor, practicándose las medidas necesarias para garantizar el pago de las obras.

TÍTULO II. De los delitos contra el ambiente

CAPÍTULO I : De la Degradación, Envenenamiento, Contaminación y demás Acciones o Actividades capaces de causar daños a las Aguas

Artículo 28. Vertido ilícito.- El que vierta o arroje materiales no biodegradables, sustancias, agentes biológicos o bioquímicos, efluentes o aguas residuales no tratadas según las disposiciones técnicas dictadas por el Ejecutivo Nacional, objetos o desechos de cualquier naturaleza en los cuerpos de las aguas, sus riberas cauces, cuencas, mantos acuíferos, lagos, lagunas o demás depósitos de agua, incluyendo los sistemas de abastecimiento de aguas, capaces de degradarlas, envenenarlas o contaminarlas, será sancionado con prisión de tres (3) meses a un (1) año y multa de trescientos (300) a mil (1.000) días de salario mínimo.

Artículo 29. Alteración térmica.- El que provoque la alteración térmica de cuerpos de agua por verter en ellos aguas utilizadas para el enfriamiento de maquinarias o plantas industriales, en contravención a las normas técnicas que rigen la materia, será sancionado con prisión de tres (3) meses a un (1) año y multa de trescientos (300) a mil (1.000) días de salario mínimo.

Artículo 30. Cambio de flujos y sedimentación.- El que cambie u obstruya el sistema de control, las escorrentías, el flujo de las aguas o el lecho natural de los ríos, o provoque la sedimentación de éste, en contravención a las normas técnicas vigentes y sin la autorización correspondiente, será sancionado con arresto de tres (3) a nueve (9) meses y multa de trescientos (300) a novecientos (900) días de salario mínimo.

Artículo 31. Extracción ilícita de materiales.- El que contraviniendo las normas técnicas vigentes y sin la autorización de la autoridad competente, extraiga materiales granulares, como arenas, gravas o cantos rodados, será sancionado con arresto de cuatro (4) a ocho (8) meses y multa de cuatrocientos (400) a ochocientos (800) días de salario mínimo.

Artículo 32. Contaminación de aguas subterráneas.- El que realice trabajos que puedan ocasionar daños, contaminación o alteración de aguas subterráneas o de las fuentes de aguas minerales, será sancionado con prisión de uno (1) a dos (2) años y multa de mil (1.000) a dos mil (2.000) días de salario mínimo.

Artículo 33. Daños a las defensas de aguas.- El que rompiendo o inutilizando, en todo o en parte, barreras, esclusas, diques u otras obras destinadas a la defensa común de las aguas, a su normal conducción, o a la reparación de algún desastre común, haya hecho surgir el peligro de inundación o de cualquier otro desastre, será penado con prisión de seis (6) a treinta (30) meses y multa de quinientos (500) a dos mil quinientos (2.500) días de salario mínimo.

Si efectivamente se hubiere causado la inundación u otro desastre común, se aplicará la pena de prisión de tres (3) a cinco (5) años y la multa se elevará al doble.

Artículo 34. Permisos o autorizaciones ilícitos.- El funcionario que otorgue permisos o autorizaciones para la construcción de obras y desarrollo de actividades no permitidas, de acuerdo a los planes de ordenación del territorio o las normas técnicas, en los lechos, vegas y planicies inundables de los ríos u otros

cuerpos de agua, será sancionado con prisión de seis (6) meses a un (1) año y multa de seiscientos (600) a mil (1.000) días de salario mínimo.

CAPÍTULO II . Del Deterioro, Envenenamiento, Contaminación y demás Acciones o Actividades capaces de causar daño al Medio Lacustre, Marino y Costero

Artículo 35. Descargas contaminantes.- El que descargue al medio lacustre, marino y costero, en contravención a las normas técnicas vigentes, aguas residuales, efluentes, productos, sustancias o materiales no biodegradables o desechos de cualquier tipo, que contengan contaminantes o elementos nocivos a la salud de las personas o al medio lacustre, marino o costero, será sancionado con prisión de tres (3) a doce (12) meses y multa de trescientos (300) a mil (1.000) días de salario mínimo.

Para los efectos de esta Ley, el medio lacustre, marino y costero comprende las playas, Mar Territorial, suelo y subsuelo del lecho marino y Zona Económica Exclusiva.

Artículo 36. Construcción de obras contaminantes.- El que construya obras o utilice instalaciones, sin las autorizaciones y en contravención a las normas técnicas que rigen la materia, susceptibles de causar contaminación grave del medio lacustre, marino o costero, será sancionado con arresto de tres (3) a seis (6) meses y multa de trescientos (300) a seiscientos (600) días de salario mínimo.

Artículo 37. Degradación de las playas.- El que, con peligro o daño o degradación del medio lacustre, marino o costero, impida o dificulte el acceso a las playas con muros, barreras u otros obstáculos, será sancionado con arresto de cuatro (4) a ocho (8) meses y multa de cuatrocientos (400) a ochocientos (800) días de salario mínimo.

Artículo 38. Contaminación por fugas u descargas.- El capitán de buque que haya provocado, por fugas o descargas de hidrocarburos o de otros agentes, contaminación del medio lacustre, marino o costero, será sancionado con prisión de uno (1) a tres (3) años y multa de mil (1.000) a tres mil (3.000) días de salario mínimo.

Artículo 39. Omisión de aviso.- El capitán de buque que no diere aviso de un accidente de mar en que haya participado su navío, en aguas interiores de la República o en su medio lacustre, marino o costero susceptible de causar contaminación, será sancionado con arresto de cuatro (4) a ocho (8) meses y multa de cuatrocientos (400) a ochocientos (800) días de salario mínimo.

Artículo 40. Vertido de hidrocarburos.- El que vierta hidrocarburos o mezcla de hidrocarburos directamente en el medio marino, con ocasión de operaciones de exploración o explotación de la Plataforma Continental y la Zona Económica Exclusiva, de modo que pueda causar daños a la salud de las personas, a la fauna o flora marinas o al desarrollo turístico de las regiones costeras, será sancionado con prisión de tres (3) meses a dos (2) años y multa de trescientos (300) a dos mil (2.000) días de salario mínimo.

Artículo 41. Pesca ilícita.- El capitán de barco pesquero que ejecute actividades de pesca en zonas o lapsos prohibidos, será sancionado con arresto de cuatro (4)

a ocho (8) meses y multa de cuatrocientos (400) a ochocientos días de salario mínimo.

Quedan exceptuados de la pena corporal y de las multas previstas en este artículo, los pescadores artesanales siempre y cuando utilicen prácticas o técnicas de pesca conservacionistas, de acuerdo con las normas técnicas o reglamento sobre la materia.

CAPÍTULO III. De la degradación, alteración, deterioro, contaminación y demás acciones capaces de causar daños a los suelos, la topografía y el paisaje

Artículo 42. Actividades y objetos degradantes.- El que vierta, arroje, abandone, deposite o infiltre en los suelos o subsuelos, sustancias, productos o materiales no biodegradables, agentes biológicos o bioquímicos, agroquímicos, objetos o desechos sólidos o de cualquier naturaleza, en contravención de las normas técnicas que rigen la materia, que sean capaces de degradarlos o alterarlos nocivamente, será sancionado con arresto de tres (3) meses a un (1) año y multa de trescientos (300) a mil (1.000) días de salario mínimo.

Artículo 43. Degradación de suelos, topografía y paisaje.- El que degrade suelos clasificados como de primera clase para la producción de alimentos, y la cobertura vegetal, en contravención a los planes de ordenación del territorio y a las normas que rigen la materia, será sancionado con prisión de uno (1) a tres (3) años y multa de mil (1.000) a tres mil (3.000) días de salario mínimo.

En la misma pena prevista en este Artículo incurrirá el que provoque la degradación o alteración nociva o deterioro de los suelos o su cobertura vegetal; la topografía o el paisaje por actividades mineras, industriales, tecnológicas, forestales, urbanísticas o de cualquier tipo, en contravención de los planes de ordenación del territorio y de las normas técnicas que rigen la materia.

Si el daño fuere gravísimo, la pena será aumentada al doble.

CAPÍTULO IV. Del envenenamiento, contaminación y demás acciones capaces de alterar la atmósfera o el aire

Artículo 44. Emisión de gases.- El que emita o permita escape de gases, agentes biológicos o bioquímicos o de cualquier naturaleza, en cantidades capaces de envenenar, deteriorar o contaminar la atmósfera, o el aire en contravención a las normas técnicas que rigen la materia, sea sancionado con prisión de seis (6) meses a dos (2) años y multa de seiscientos (600) a dos mil (2.000) días de salario mínimo.

Artículo 45. Emisiones radiactivas.- El que, mediante la emisión de radiaciones ionizantes, ocasione graves daños a la salud pública o al ambiente, será sancionado con prisión de tres (3) a seis (6) meses y multa de trescientos (300) a seiscientos (600) días de salario mínimo.

El que importe, fabrique, transporte, almacene, comercie, ceda, a título oneroso o gratuito, o emplee con fines industriales, comerciales, científicos, médicos y otros semejantes, aparatos o sustancias capaces de emitir radiaciones ionizantes o radiactivas, con violación de las normas sobre la materia, será sancionado con prisión de seis (6) meses a dos (2) años y multa de seiscientos (600) a dos mil (2.000) días de salario mínimo.

Artículo 46. Contaminación por unidades de transporte.- Los propietarios de vehículos, cuyas unidades de transporte terrestres aéreo o marítimo generen contaminación atmosférica del aire o sónica, en contravención a las normas técnicas vigentes sobre la materia, serán sancionados con arresto de tres (3) a seis (6) meses y multa de trescientos (300) a seiscientos (600) días de salario mínimo.

Artículo 47. Degradación de la capa de ozono.- El que viole con motivo de sus actividades económicas, las normas nacionales o los convenios, tratados o protocolos internacionales, suscritos por la República, para la protección de la capa de ozono del planeta, será sancionado con prisión de uno (1) a dos (2) años y multa de mil (1.000) a dos mil (2.000) días de salario mínimo.

CAPÍTULO V . De la destrucción, contaminación y demás acciones capaces de causar daño a la flora, la fauna, sus hábitats o a las áreas bajo régimen de administración especial

Artículo 48. Incendio de plantaciones.- El que haya incendiado haciendas, sementeras u otras plantaciones, será sancionado con prisión de uno (1) a cinco (5) años y multa de mil (1.000) a cinco mil (5.000) días de salario mínimo.

Artículo 49. Incendio de dehesas.- El que haya incendiado dehesas o sabanas de cría, sin permiso de sus dueños, o sabanas que toquen con los bosques que surtan de agua a las poblaciones, aunque éstos sean de particulares, será sancionado con prisión de seis (6) meses a dieciocho (18) meses y multa de seiscientos (600) a mil seiscientos (1.600) días de salario mínimo.

Artículo 50. Incendio de vegetación natural.- El que provocare un incendio en selvas, bosques o cualquier área cubierta de vegetación natural, será sancionado con prisión de uno (1) a seis (6) años y multa de mil (1.000) a seis mil (6.000) días de salario mínimo.

Artículo 51. Negativa de colaboración.- El que se negare a colaborar en la facilitación de la extinción de incendios forestales o entorpezca las labores que se realicen para tal finalidad, será sancionado con arresto de quince (15) días a tres (3) meses y multa de cincuenta (50) a trescientos (300) días de salario mínimo.

Artículo 52. Negativa a informar.- El que se niegue a transmitir, gratuitamente y con carácter de emergencia, las noticias, llamados e informaciones de las autoridades sobre incendios forestales, será sancionado con arresto de uno (1) a seis (6) meses y multa de cien (100) a seiscientos (600) días de salario mínimo.

Artículo 53. Destrucción de vegetación en las vertientes.- El que deforeste, tale, roce o destruya vegetación donde existan vertientes que provean de agua las poblaciones, aunque aquella pertenezca a particulares, será penado con prisión de uno (1) a tres (3) años y multa de mil (1.000) a tres mil (3.000) días de salario mínimo.

Artículo 54. Difusión de gérmenes.- El que ocasionare una epidemia mediante la difusión de gérmenes patógenos, será sancionado con prisión de seis (6) a diez (10) años y multa de seis mil (6.000) a diez mil (10.000) días de salario mínimo.

Artículo 55. Difusión de enfermedades.- El que difunda una enfermedad en animales o en plantas, incurrirá en prisión de seis (6) meses a dos (2) años y multa de seiscientos (600) a dos mil (2.000) días de salario mínimo.

El propietario o tenedor de vegetales o animales o de sus productos respectivos, que tenga conocimiento de que uno u otros estén atacados de enfermedades

contagiosas o plagas, y no haya denunciado el hecho ante la autoridad competente en la materia, será sancionado con arresto de cuatro (4) a ocho (8) meses y multa de cuatrocientos (400) a ochocientos (800) días de salario mínimo.

Artículo 56. Obligación del ministerio del ramo.- El Director Regional del Ministerio del Ramo, o quien haga sus veces, que no proceda inmediatamente a tomar las medidas pertinentes relativas a la denuncia mencionada en el artículo anterior, será sancionado con prisión de seis (6) meses a dos (2) años y multa de quinientos (500) a dos mil (2.000) días de salario mínimo.

Artículo 57. Propagación ilícita de especies.- El que, sin permiso de la autoridad competente o infringiendo las normas sobre la materia, introduzca, utilice o propague especies vegetales, animales o agentes biológicos, bioquímicos capaces de alterar significativamente a las poblaciones animales o vegetales o de poner en peligro su existencia, será sancionado con prisión de tres (3) meses a un (1) año y multa de trescientos (300) a mil (1.000) días de salario mínimo.

Artículo 58. Actividades en áreas especiales o ecosistemas naturales.- El que ocupare ilícitamente áreas bajo régimen de administración especial o ecosistemas naturales, se dedicare a actividades comerciales o industriales o efectúe labores de carácter agropecuario, pastoril o forestal o alteración o destrucción de la flora o vegetación, en violación de las normas sobre la materia, será sancionado con prisión de dos (2) meses a un (1) año y multa de doscientos (200) a mil (1.000) días de salario mínimo.

Artículo 59. Caza y destrucción en áreas especiales o ecosistemas naturales.- El que, dentro de los parques nacionales, monumentos naturales, refugios o santuarios de fauna, o en ecosistemas naturales practique la caza de ejemplares de la fauna silvestre o destruya o cause daños a los recursos que les sirvan de alimento o abrigo, será sancionado con arresto de tres (3) a nueve (9) meses y multa de trescientos (300) a novecientos (900) días de salario mínimo.

Si los delitos se cometieren por medio de incendios, sustancias químicas, armas de caza no permitidas o cualesquiera otros métodos o artes que aumenten el sufrimiento de las presas o sobre ejemplares vedados o poblaciones de especies que estén en peligro de extinción, o que sin estarlo, sean puestas en peligro de extinción por el delito, cualquiera fuere la zona de la perpetración de éste, la pena será aumentada al doble y el arresto convenido en prisión.

Parágrafo Único: El que, con fines de comercio, ejerciere la caza o recolectare productos naturales de animales silvestres sin estar provisto de la licencia respectiva, o se excediere en el número de piezas permitidas o cazare durante épocas de veda, será sancionado con prisión de nueve (9) a quince (15) meses y multa de novecientos (900) a mil quinientos (1.500) días de salario mínimo.

Artículo 60. Daños a monumentos y yacimientos.- Los que degraden, destruyan o se apropien de monumentos naturales, históricos, petroglifos, glifos, pictografías, yacimientos arqueológicos, paleontológicos, paleoecológicos o cometan estas acciones en contra del patrimonio arquitectónico o espeleológico, serán sancionados con prisión de tres (3) a dieciocho (18) meses y multa de trescientos (300) a mil quinientos (1.500) días de salario mínimo.

CAPÍTULO VI. De las omisiones en el Estudio y Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo 61. Omisión de requisitos sobre impacto ambiental.- El funcionario público que otorgue los permisos o autorizaciones, sin cumplir con el requisito de estudio y evaluación del impacto ambiental, en las actividades para las cuales lo exige el reglamento sobre la materia, será sancionado con prisión de tres (3) a seis (6) meses y multa de trescientos (300) a seiscientos (600) días de salario mínimo.

CAPÍTULO VII

De los desechos tóxicos o peligrosos

Artículo 62. Gestión de desechos tóxicos.- Serán sancionados con prisión de uno (1) a tres (3) años y multa de mil (1.000) a tres mil (3.000) días de salario mínimo, los que en contravención a las normas técnicas sobre la materia:

1. Generen o manejen sustancias clasificadas como tóxicas o peligrosas.
2. Transformen desechos tóxicos o peligrosos que impliquen el traslado de la contaminación o la degradación ambiental a otro medio receptor.
3. Mezclen desechos tóxicos o peligrosos con basura de tipo doméstico o industrial y los boten en vertederos no construidos especialmente para tal fin.
4. Operen, mantengan o descarguen desechos tóxicos o peligrosos en sitios no autorizados.
5. Omitan, en caso de siniestros, las acciones previstas en los planes para el control de emergencias.
6. Exporten desechos tóxicos o peligrosos.

Artículo 63. Introducir desechos tóxicos.- El que introduzca desechos tóxicos o peligrosos al Territorio Nacional, será sancionado con prisión de tres (3) a seis (6) años y multa de tres mil (3.000) a seis mil (6.000) días de salario mínimo.

A los efectos de la presente Ley, desechos peligrosos también incluyen a los desechos o residuos nucleares o radiactivos.

TÍTULO III
Disposiciones finales y transitorias
CAPÍTULO I

Disposiciones Finales

Artículo 64. Supletoriedad.- Las disposiciones de los Códigos Penal, Civil, de Enjuiciamiento Criminal y de Procedimiento Civil, se aplicarán supletoriamente en cuanto no colidan con la presente Ley.

Artículo 65. Derogatoria.- Se derogan los artículos 345, 346, 349 y el encabezamiento del artículo 364 del Código Penal; el artículo 113 de la Ley Forestal de Suelos y Aguas y cualquiera otra disposición contraria a lo establecido en la presente Ley.

CAPÍTULO II

Disposiciones Transitorias

Artículo 66. Exención de penas para campesinos.- El Ejecutivo Nacional dictará un reglamento que establezca un régimen especial para aquellos campesinos que se ubiquen en núcleos espontáneos, de conformidad con los criterios técnicos de conservación ambiental y uso racional de los recursos naturales, sin menoscabo de las atribuciones que en materia de zonificación, conservación, fomento de los recursos naturales renovables asignan las leyes al Ejecutivo Nacional.

Entre tanto, quedan exceptuados de las previsiones sancionadoras de esta Ley, los campesinos ubicados actualmente en núcleos espontáneos, cuando los hechos tipificados en ella ocurriesen en los lugares donde siempre han morado y hayan sido realizados, según su modo tradicional de subsistencia, ocupación del espacio y convivencia con el ecosistema.

En ningún caso quedan exentas de la aplicación de las sanciones contempladas en esta Ley, las personas naturales y jurídicas que instiguen o se aprovechen de la buena fe de los campesinos para generar daños al ambiente.

Cuando exista peligro de daño, la autoridad competente tomará las medidas preventivas a los efectos de garantizar la protección del ambiente.

Artículo 67. Régimen de excepción a indígenas.- Hasta tanto se dicte la Ley del Régimen de Excepción para las comunidades indígenas que ordena el Artículo 77 de la Constitución de la República, quedan exentos de las sanciones previstas en esta Ley, los miembros de las comunidades y grupos étnicos indígenas, cuando los hechos tipificados en ella ocurriesen en los lugares donde han morado ancestralmente y hayan sido realizados según su modelo tradicional de subsistencia, ocupación del espacio y convivencia con el ecosistema.

En ningún caso quedan exentas de la aplicación de las sanciones contempladas en esta Ley, las personas naturales y jurídicas que instiguen o se aprovechen de la buena fe de los indígenas para generar daños al ambiente.

En caso de ser necesario, el juez podrá tomar las medidas preventivas adecuadas para garantizar la protección del ambiente y la relación armoniosa de las comunidades indígenas con el mismo.

Parágrafo Único: En todo lo referente a las comunidades y grupos étnicos indígenas, el juez solicitará un informe socio - antropológico del órgano rector de la política indigenista del Estado y tomará en cuenta la opinión de la comunidad o grupo étnico afectado.

Artículo 68. Disposiciones complementarias de la ley.- Conjuntamente con la publicación de esta Ley, o dentro del lapso de su vacatio legis, el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables publicará, por una sola vez, todas las disposiciones complementarias vigentes a que remiten los tipos penales previstos en esta Ley.

Artículo 69. Vacatio legis.- La presente Ley entrará en vigencia a partir de los noventa (90) días siguientes a su publicación en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela.

CONVENIO PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO MUNDIAL, CULTURAL Y NATURAL

Adoptado en París el 23 de noviembre de 1972.

La Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, en su 17a. reunión celebrada en París del 17 de octubre al 21 de noviembre de 1972.

CONSTATANDO que el patrimonio cultural y el patrimonio natural están cada vez más amenazados de destrucción, no sólo por las causas tradicionales de deterioro sino también por la evolución de la vida social y económica que las agrava con fenómenos de alteración o de destrucción aún más terribles.

CONSIDERANDO que el deterioro o la desaparición de un bien del patrimonio cultural y natural constituye un empobrecimiento nefasto de patrimonio de todos los pueblos del mundo.

CONSIDERANDO que la protección de ese patrimonio a escala nacional es en muchos casos incompleto, dada la magnitud de los medios que requiere y la insuficiencia de los recursos económicos, científicos y técnicos del país en cuyo territorio se encuentra el bien que ha de ser protegido.

TENIENDO PRESENTE que la Constitución de la Unesco estipula que la organización ayudará a la conservación, al progreso y a la difusión del saber, velando por la conservación y la protección del patrimonio universal, y recomendando a los interesados las convenciones internacionales que sean necesarias para ese objeto.

CONSIDERANDO que las convenciones, recomendaciones y resoluciones internacionales existentes en favor de los bienes culturales y naturales, demuestran la importancia que tiene para todos los pueblos del mundo, la conservación de esos bienes únicos e irremplazables de cualquiera que sea el país a que pertenezcan.

CONSIDERANDO que ciertos bienes del patrimonio cultural y natural presentan un interés excepcional que exige se conserven como elementos del patrimonio mundial de la humanidad entera.

CONSIDERANDO que, ante la amplitud y la gravedad de los nuevos peligros que les amenazan, incumbe a la colectividad internacional entera participar en la protección del patrimonio cultural y natural de valor universal excepcional prestando una asistencia colectiva que sin reemplazar la acción del Estado interesado la complete eficazmente.

CONSIDERANDO que es indispensable adoptar para ello nuevas disposiciones convencionales que establezcan un sistema eficaz de protección colectiva del patrimonio cultural y natural de valor excepcional organizada de una manera permanente, y según métodos científicos y modernos.

HABIENDO DECIDIDO, en su decimosexta reunión, que esta cuestión sería objeto de una Convención internacional.

APRUEBA en este día dieciséis de noviembre de 1972, la presente Convención:

I. Definiciones del Patrimonio Cultural y Natural

ARTICULO 1.

A los efectos de la presente Convención se considerará "patrimonio cultural":

- los monumentos: obras arquitectónicas, de escultura o de pintura monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia,
- los conjuntos: grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les dé un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia del arte o de la ciencia,
- los lugares: obras del hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza así como las zonas incluidos los lugares arqueológicos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico.

ARTICULO 2

A los efectos de la presente Convención se considerarán "patrimonio natural":

- los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico.
- las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animal y vegetal amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico,
- los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural.

ARTICULO 3

Incumbirá a cada Estado Parte en la presente Convención identificar y delimitar los diversos bienes situados en su territorio y mencionados en los artículos 1 y 2.

II. Protección Nacional y Protección Internacional del Patrimonio Cultural y Natural

ARTICULO 4

Cada uno de los Estados Partes en la presente Convención reconoce que la obligación de identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural situado en su territorio, Le incumbe primordialmente. Procurará actuar con ese objeto por su propio esfuerzo y hasta el máximo de los recursos de que disponga, y llegado el

caso, mediante la asistencia y la cooperación internacionales de que se pueda beneficiar, sobre todo en los aspectos financiero, artístico, científico y técnico.

ARTICULO 5

Con objeto de garantizar una protección y una conservación eficaces y revalorizar lo mas activamente posible el patrimonio cultural y natural situado en su territorio y en las condiciones adecuadas a cada país, cada uno de los Estados Partes en la presente Convención procurará dentro de lo posible:

- a) adoptar una política general encaminada a atribuir al patrimonio cultural y natural una función en la vida colectiva y a integrar la protección de ese patrimonio en los programas de planificación general;
- b) instituir en su territorio, si no existen: uno o varios servicios de protección, conservación y revalorización del patrimonio cultural y natural, dotados de un personal adecuado que, disponga de medios que le permitan llevar a cabo las tareas que le incumban;
- c) desarrollar los estudios y la investigación científica y técnica y perfeccionar los métodos de intervención que permitan a un Estado hacer frente a los peligros que amenacen a su patrimonio cultural y natural;
- d) adoptar las medidas jurídicas, científicas, técnicas, administrativas y financieras adecuadas, para identificar, proteger, conservar, revalorizar y rehabilitar ese patrimonio; y
- e) facilitar la creación o el desenvolvimiento de centros nacionales o regionales de formación en materia de protección, conservación y revalorización del patrimonio cultural y natural y estimular la investigación científica en este campo.

ARTICULO 6

1. Respetando plenamente la soberanía de los Estados en cuyos territorios se encuentre el patrimonio cultural y natural a que se refieren los artículos 1 y 2 y sin perjuicio de los derechos reales previstos por la legislación nacional sobre ese patrimonio, los Estados Partes en la presente Convención reconocen que constituye un patrimonio universal en cuya protección la comunidad internacional entera tiene el deber de cooperar.
2. Los Estados Partes se obligan, en consecuencia y de conformidad con lo dispuesto en la presente Convención, a prestar su concurso para identificar, proteger, conservar y revalorizar el patrimonio cultural y natural de que trata el artículo 11, párrafos 2 y 4, si lo pide el Estado en cuyo territorio esté situado.
3. Cada uno de los Estados Partes en la presente Convención se obliga a no tomar deliberadamente ninguna medida que pueda causar daño, directa o indirectamente, al patrimonio cultural y natural de que tratan los artículos 1 y 2 situado en el territorio de otros Estados Partes en esta Convención.

ARTICULO 7

Para los fines de la presente Convención se entenderá por protección internacional del patrimonio mundial, cultural y natural el establecimiento de un sistema de cooperación y asistencia internacional destinado a secundar a los Estados Partes en la Convención en los esfuerzos que desplieguen para conservar e identificar ese patrimonio.

III. Comité Intergubernamental de Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural

ARTICULO 8

1. Se crea en la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura un Comité intergubernamental de protección del patrimonio cultural y natural de valor universal excepcional, denominado "el Comité del Patrimonio Mundial". Estará compuesto de 15 Estados Partes en la Convención, elegidos por los Estados Partes en ella, constituidos en Asamblea General durante las reuniones ordinarias de la Conferencia General de la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. El número de Estados Miembros del Comité se aumentará hasta 21, a partir de la reunión ordinaria de la Conferencia General que siga a la entrada en vigor de la presente Convención en 40 o más Estados.

2. La elección de los miembros del Comité garantizará la representación equitativa de las diferentes regiones y culturas del mundo.

3. A las sesiones del Comité podrán asistir, con voz consultiva, un representante del Centro Internacional de estudios para la conservación y restauración de los bienes culturales (Centro de Roma) un representante del Consejo internacional de monumentos y lugares de interés artístico e histórico (ICOMOS) y un representante de la Unión internacional para la conservación de la naturaleza y sus recursos (UICN), a los que se podrán añadir, a petición de los Estados Partes reunidos en Asamblea General durante las reuniones ordinarias de la Conferencia General de la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, representantes de otras organizaciones intergubernamentales o no gubernamentales que tengan objetivos similares.

ARTICULO 9

1. Los Estados Miembros del Comité del patrimonio mundial ejercerán su mandato desde que termine la reunión ordinaria de la Conferencia General en la que hayan sido elegidos hasta la clausura de la tercera reunión ordinaria siguiente.

2. Sin embargo, el mandato de un tercio de los miembros designados en la primera elección expirará al fin de la primera reunión ordinaria de la Conferencia General siguiente a aquella en que hayan sido elegidos y el mandato de un segundo tercio de los miembros designados al mismo tiempo, expirará al fin de la segunda reunión ordinaria de la Conferencia General siguiente a aquella en que hayan sido elegidos. Los nombres de esos miembros serán sorteados por el Presidente de la Conferencia General después de la primera elección.

3. Los Estados Miembros del Comité designarán, para que los representen en él, a personas calificadas en el campo del patrimonio cultural o del patrimonio natural.

ARTICULO 10

1. El Comité del Patrimonio Mundial aprobará su reglamento.

2. El Comité podrá en todo momento invitar a sus reuniones a organismos públicos o privados, así como a personas privadas, para consultarles sobre cuestiones determinadas.

3. El Comité podrá crear los órganos consultivos que considere necesarios para ejecutar su labor.

ARTICULO 11

1. Cada uno de los Estados Partes en la presente Convención presentará al Comité del Patrimonio Mundial, en la medida de lo posible, un inventario de los bienes del patrimonio cultural y natural situados en su territorio y aptos para ser incluidos en la lista de que trata el párrafo 2 de este artículo. Este inventario, que no se considerará exhaustivo, habrá de contener documentación sobre el lugar en que estén situados los bienes y sobre el interés que presenten.

2. A base de los inventarios presentados por los Estados según lo dispuesto en el párrafo 1, el Comité establecerá, llevará al día y publicará con el título de "Lista del patrimonio mundial" una lista de los bienes del patrimonio cultural y del patrimonio natural, tal como los definen los artículos 1 y 2 de la presente Convención, que considere que poseen un valor universal excepcional

siguiendo los criterios que haya establecido. Una lista revisada puesta al día se distribuirá al menos cada dos años.

3. Será preciso el consentimiento del Estado interesado para inscribir un bien en la Lista del patrimonio mundial. La inscripción de un bien situado en un territorio que sea objeto de reivindicación de soberanía o de jurisdicción por parte de varios Estados no prejuzgará nada sobre los derechos de las partes en litigio.

4. El Comité establecerá, llevará al día y publicará, cada vez que las circunstancias lo exijan, con el nombre de "Lista del patrimonio mundial en peligro" una lista de los bienes que figuren en la Lista del patrimonio mundial, cuya protección exija grandes trabajos de conservación para los cuales se haya pedido ayuda en virtud de la presente Convención. Esta lista contendrá una estimación del costo de las operaciones. Sólo podrán figurar en esa lista los bienes del patrimonio cultural y natural que estén amenazados por peligros graves y precisos como la amenaza de desaparición debida a un deterioro acelerado, proyectos de grandes obras públicas o privadas, rápido desarrollo urbano y turístico, destrucción debida a cambios de utilización o de propiedad de tierra, alteraciones profundas debidas a una causa desconocida, abandono por cualquier motivo, conflicto armado que haya estallado o amenace estallar, catástrofes y cataclismos, incendios, terremotos, deslizamientos de terreno, erupciones volcánicas, modificaciones del nivel de las aguas, inundaciones y maremotos. El Comité podrá siempre, en caso de urgencia, efectuar una nueva inscripción en la Lista del patrimonio mundial en peligro y darle una difusión inmediata.

5. El Comité definirá los criterios que servirán de base para la inscripción de un bien del patrimonio cultural y natural en una u otra de las listas de que tratan los párrafos 2 y 4 del presente artículo.

6. Antes de denegar una petición de inscripción en una de las dos listas de que tratan los párrafos 2 y 4 del presente artículos, el Comité consultará con el Estado Parte en cuyo territorio esté situado el bien del patrimonio cultural o natural de que se trate.

7. El Comité con el acuerdo de los Estados interesados, coordinará y estimulará los estudios y las investigaciones necesarios para constituir las listas a que se refieren los párrafos 2 y 4 del presente artículo.

ARTICULO 12

El hecho de que un patrimonio cultural y natural no se haya inscrito en una u otra de las dos listas de que tratan los párrafos 2 y 4 del artículo 11 no significará en modo alguno que no tenga un valor universal excepcional para fines distintos de los que resultan de la inscripción en estas listas.

ARTICULO 13

1. El Comité del Patrimonio Mundial recibirá y estudiará las peticiones de asistencia internacional formuladas por los Estados Partes en la presente Convención en lo que respecta a los bienes del patrimonio cultural y natural situados en sus territorios, que figuran o son susceptibles de figurar en las listas de que tratan los párrafos 2 y 4 del artículo 11. Esas peticiones podrán tener por objeto la protección, la conservación, la revalorización o la rehabilitación de dichos bienes.

2. Las peticiones de ayuda internacional, en aplicación del párrafo 1 del presente artículo, podrán tener también por objeto la identificación de los bienes del patrimonio cultural o natural definidos en los artículos 1 y 2, cuando las investigaciones preliminares hayan demostrado que merecen ser proseguidas.

3. El Comité decidirá sobre esas peticiones, determinará, llegado el caso, la índole y la importancia de su ayuda y autorizará la celebración en su nombre, de los acuerdos necesarios con el Gobierno interesado.

4. El Comité fijará el orden de prioridad de sus intervenciones. Para ello tendrá en cuenta la importancia respectiva de los bienes que se hayan de proteger para el patrimonio mundial; cultural y natural, la necesidad de asegurar una protección internacional a los bienes más representativos

de la naturaleza o del genio y la historia de los pueblos del mundo, la urgencia de los trabajos que se hayan de emprender, la importancia de los recursos de los Estados en cuyo territorio se encuentren los bienes amenazados y en particular la medida en que podrán asegurar la salvaguardia de esos bienes por sus propios medios.

5. El Comité establecerá, pondrá al día y difundirá una lista de los bienes para los que se haya prestado ayuda internacional.

6. El Comité decidirá sobre la utilización de los recursos del Fondo creado en virtud de lo dispuesto en el artículo 15 de la presente Convención. Buscará la manera de aumentar los recursos y tomará para ello las disposiciones necesarias.

7. El Comité cooperará con las organizaciones internacionales y nacionales gubernamentales y no gubernamentales, cuyos objetivos sean análogos a los de la presente Convención: Para elaborar sus programas y, ejecutar sus proyectos, el Comité podrá recurrir a esas organizaciones y, en particular el Centro internacional de estudios y conservación y restauración de los bienes culturales (Centro de Roma), al Consejo internacional de monumentos y de lugares de interés artístico e histórico (ICOMOS) o a la Unión Internacional para la conservación de La naturaleza y sus recursos (UICN), como también a organismos públicos y privados, y a particulares.

8. El Comité tomará sus decisiones por mayoría de dos tercios de los miembros presentes y votantes. Constituirá quórum la mayoría de los miembros del Comité.

ARTICULO 14

1. El Comité del Patrimonio Mundial estará secundado por una secretaría nombrada por el Director General de la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

2. El Director General de la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, utilizando lo más posible los servicios del Centro Internacional de estudios para la conservación y la restauración de los bienes culturales (Centro Roma), del Consejo Internacional de monumentos y de lugares de interés artístico e histórico (ICOMOS) y los de la Unión internacional para la conservación de la naturaleza y sus recursos (UICN) dentro de sus competencias y de sus atribuciones respectivas, preparará la documentación del Comité y el orden del día de sus reuniones, y ejecutará sus decisiones.

IV. Fondo para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural

ARTICULO 15

1. Se crea un Fondo para la Protección del Patrimonio Cultural y Natural Mundial de Valor Universal Excepcional, denominado "el Fondo del Patrimonio Mundial".

2. El Fondo estará constituido como fondo fiduciario, de conformidad con las disposiciones pertinentes del Reglamento Financiero de la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

3. Los recursos del Fondo estarán constituidos por:

a) Las contribuciones obligatorias y las contribuciones voluntarias de los Estados Partes en la presente Convención;

b) Las aportaciones, donaciones o legados que puedan hacer:

i) otros Estados.

ii) la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, las demás organizaciones del sistema de las Naciones Unidas, especialmente el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y otras organizaciones intergubernamentales.

iii) organismos públicos o privados o personas privadas.

c) Todo interés producido por los recursos del Fondo.

d) El producto de las colectas y las recaudaciones de las manifestaciones organizadas en provecho del Fondo.

e) Todos los demás recursos autorizados por el Reglamento que elaborará el Comité del Patrimonio Mundial.

4. Las contribuciones al fondo y las demás formas de ayuda que se presten al Comité sólo se podrán dedicar a los fines fijados por él. El Comité podrá aceptar contribuciones que hayan de ser destinadas a un determinado programa o a un proyecto específico, a condición de que él haya decidido poner en práctica ese programa o ejecutar ese proyecto. Las contribuciones que se hagan al fondo no han de estar suspendidas a condiciones políticas.

ARTICULO 16

1. Sin perjuicio de cualquier contribución voluntaria complementaria, los Estados Partes en la presente Convención se obligan a ingresar normalmente, cada dos años, en el Fondo del Patrimonio Mundial, contribuciones cuya cuantía en forma de un porcentaje único aplicable a todos los Estados decidirá la Asamblea General de los Estados Partes en la Convención, reunida durante la celebración de la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Esa decisión de la Asamblea General requerirá la mayoría de los Estados Partes presentes y votantes que no hayan hecho la declaración que menciona el párrafo 2 del presente artículo. La contribución obligatoria de los Estados Partes en la Convención no podrá exceder en ningún caso del 1% de la contribución al presupuesto ordinario de la Organización de las Naciones Unidas, para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

2. No obstante, cualquiera de los Estados a que se refiere el artículo 31 o el artículo 32 de la presente Convención podrá en el momento de depositar su instrumento de ratificación, de aceptación o de adhesión, declarar que no se considera obligado por las disposiciones del párrafo 1 del presente artículo.

3. Todo Estado Parte en la Convención que haya formulado la declaración mencionada en el párrafo 2 del presente artículo, podrá retirarla en cualquier momento, notificándolo al Director General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Sin embargo, el hecho de retirar la declaración no producirá efecto alguno respecto de la contribución obligatoria que adeude dicho Estado hasta la fecha de la siguiente Asamblea General de los Estados Partes en la Convención.

4. Para que el Comité esté en condiciones de prever sus operaciones de manera eficaz, las contribuciones de los Estados Partes en la presente Convención que hayan hecho la declaración de que trata el párrafo 2 del presente artículo habrán de ser entregadas de una manera regular, cada dos años por lo menos, y no deberían ser inferiores a las contribuciones que hubieran tenido que pagar si hubiesen estado obligados por las disposiciones del párrafo 1 del presente artículo.

5. Todo Estado Parte en la Convención que esté en retraso en el pago de su contribución obligatoria o voluntaria en lo que respecta al año en curso y al año civil inmediatamente anterior, no podrá ser elegido miembro del Comité del Patrimonio Mundial, si bien esta disposición no será aplicable en la primera elección. Si tal Estado es ya miembro del Comité no será aplicable en la primera elección. Si tal Estado es ya miembro del Comité, su mandato se extinguirá en el momento en que se efectúen las elecciones previstas por el párrafo 1 del artículo 8 de la presente Convención.

ARTICULO 17

Los Estados Partes en la presente Convención considerarán o favorecerán la creación de fundaciones o de asociaciones nacionales públicas y privadas que tengan por objeto estimular las

liberalidades en favor de la protección del patrimonio cultural y natural definido en los artículos 1 y 2 de la presente Convención.

ARTICULO 18

Los Estados Partes en la presente Convención prestarán su concurso a las campañas internacionales de colecta de fondos que se organicen en provecho del Fondo del Patrimonio Mundial bajo los auspicios de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Facilitarán las colectas hechas con este propósito por los organismos mencionados en el párrafo 3 del artículo 15.

V. Condiciones y Modalidades de la Asistencia Internacional

ARTICULO 19

Todo Estado Parte en la presente Convención podrá pedir asistencia internacional en favor de los bienes del patrimonio cultural o natural de valor universal excepcional situados en su territorio. Unirá a su petición los elementos de información y los documentos previstos en el artículo 21 de que disponga que el Comité necesite para tomar su decisión.

ARTICULO 20

Sin perjuicio de las disposiciones del párrafo 2 del artículo 13 del apartado c) del artículo 22 y del artículo 23, la asistencia internacional prevista por la presente Convención sólo se podrá conceder a los bienes del patrimonio cultural y natural que el Comité del Patrimonio Mundial haya decidido o decida hacer figurar en una o en las dos listas de que tratan los párrafos 2 y 4 del artículo 11.

ARTICULO 21

1. El Comité del Patrimonio Mundial determinará el procedimiento de examen de las peticiones de asistencia internacional que estará llamado a prestar e indicará los elementos que habrá de contener la petición que describirá la operación que se proyecte, los trabajos necesarios, una evaluación de su costo, su urgencia y las razones por las cuales los recursos del Estado peticionario no le permiten hacer frente a la totalidad de los gastos. Siempre que sea posible, las peticiones se apoyarán en un dictamen de expertos.
2. Por razón de los trabajos que se pueda tener que emprender, sin demora, el Comité examinará con preferencia las peticiones que se presenten justificadas por calamidades naturales o por catástrofes. El Comité dispondrá para esos casos de un fondo de reserva.
3. Antes de tomar una decisión, el Comité efectuará los estudios o las consultas que estime necesarios.

ARTICULO 22

La asistencia del Comité del Patrimonio Mundial podrá tomar las formas siguientes:

- a) estudios sobre los problemas artísticos, científicos y técnicos que plantean la protección, la conservación, la revalorización y la rehabilitación del patrimonio cultural y natural definido en los párrafos 2 y 4 del artículo 11, de la presente Convención;
- b) servicios de expertos, de técnicos y de mano de obra calificada para velar por la buena ejecución del proyecto aprobado;
- c) formación de especialistas de todos los niveles en materia de identificación, protección, conservación, revalorización y rehabilitación del patrimonio cultural y natural;
- d) suministro de equipo que el Estado interesado no posea o no pueda adquirir;

e) préstamos a interés reducido, sin interés o reintegrables a largo plazo;

f) concesión en casos excepcionales y especialmente motivados, de subvenciones no reintegrables.

ARTICULO 23

El Comité del Patrimonio Mundial podrá también prestar asistencia internacional a centros nacionales o regionales de formación de especialistas de todos grados en materia de identificación; protección, conservación, revalorización y rehabilitación del patrimonio cultural y natural.

ARTICULO 24

Una asistencia internacional muy importante, sólo se podrá conceder después de un estudio científico, económico y técnico detallado. Este estudio habrá de hacer uso de las técnicas más avanzadas de protección, de conservación, de revalorización y de rehabilitación del patrimonio, cultural y natural y habrá de corresponder a los objetivos de la presente Convención. Habrá de buscar también la manera de emplear racionalmente los recursos disponibles en el Estado interesado.

ARTICULO 25

El financiamiento de los trabajos necesarios no incumbirá, en principio, a la comunidad internacional más que parcialmente. La participación del Estado que reciba la asistencia internacional habrá de constituir una parte cuantiosa de su aportación a cada programa o proyecto, salvo cuando sus recursos no se lo permitan.

ARTICULO 26

El Comité del Patrimonio Mundial y el Estado beneficiario definirán en el acuerdo que concierten las condiciones en que se llevará a cabo un programa o proyecto para el que se facilite asistencia internacional con arreglo a las disposiciones de esta Convención Incumbirá al Estado que reciba tal asistencia internacional seguir protegiendo, conservando y revalorizando los bienes así preservados, en cumplimiento de las condiciones establecidas en el acuerdo.

VI. Programas Educativos

ARTICULO 27

1. Los Estados Partes en la presente convención, por todos los medios apropiados, y sobre todo mediante programas de educación y de información, harán todo lo posible por estimular en sus pueblos el respeto y el aprecio del patrimonio cultural y natural definido en los artículos 1 y 2 de la presente Convención.

2. Se obligarán a informar ampliamente al público de las amenazas que pesen sobre ese patrimonio y de las actividades emprendidas en aplicación de la presente Convención

ARTICULO 28

Los Estados Partes en la presente Convención, que reciban en virtud de ella, una asistencia internacional tomarán las medidas necesarias para hacer que se conozca la importancia de los bienes que hayan sido objeto de asistencia y el papel que ésta haya desempeñado.

1. Los Estados Partes en la presente Convención indicarán en los informes que presenten a la Conferencia General de la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, en las fechas y en las forma que ésta determine, las disposiciones legislativas y reglamentarias, y las demás medidas que hayan tomado para aplicar la presente Convención, así como la experiencia que hayan adquirido en este campo.

2. Esos informes se comunicarán al Comité el Patrimonio Mundial.

3. El Comité presentará un informe sobre sus trabajos en cada una de las reuniones ordinarias de la Conferencia General de la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

VII. Cláusulas Finales

ARTICULO 30

La presente Convención está redactada en árabe, español, francés, inglés y ruso, siendo los cinco textos igualmente auténticos.

ARTICULO 31

1. La presente Convención será sometida a la ratificación o a la aceptación de los Estados Miembros de la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, de conformidad con sus respectivos procedimientos constitucionales.

2. Los instrumentos de ratificación o de aceptación serán depositados en poder del Director General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

ARTICULO 32

1.-La presente Convención quedará abierta a la adhesión de todos los Estados no miembros de la Organización de las Naciones Unidas, para la Educación, la Ciencia y la Cultura, invitados a adherirse a ella por la Conferencia General de la Organización.

2. La adhesión se efectuará depositando un instrumento de adhesión en poder del Director General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

ARTICULO 33

La presente Convención entrará en vigor tres meses después de la fecha del depósito de vigésimo instrumento de ratificación, de aceptación o de adhesión, pero sólo respecto de los Estados que hayan depositado sus instrumentos respectivos de ratificación, de aceptación o de adhesión en esa fecha o anteriormente. Para los demás Estados, entrará en vigor tres meses después de efectuado el depósito de su instrumento de ratificación, de aceptación o de adhesión.

ARTICULO 34

A los Estados Partes en la presente Convención que tengan un sistema constitucional federal o no unitario les serán aplicables las disposiciones siguientes:

a) En lo que respecta a las disposiciones de esta Convención cuya aplicación entraña una acción legislativa del poder legislativo federal o central, las obligaciones del Gobierno federal o central serán las mismas que las de los Estados Partes que no sean Estados federales.

b) En lo que respecta a las disposiciones de esta Convención cuya aplicación dependa de la acción Legislativa de cada uno de los Estados, países, provincias o cantones constituyentes, que en virtud del sistema constitucional de la federación, no estén facultados para tomar medidas legislativas, el Gobierno Federal comunicará esas disposiciones, con su dictamen favorable, a las autoridades competentes de los Estados, países, provincias, o cantones.

ARTICULO 35

1. Cada uno de los Estados Partes en la presente Convención tendrá la facultad de denunciarla.

2. La denuncia se notificará por medio de un instrumento escrito, que se depositará en poder del Director General de la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

3. La denuncia surtirá efecto doce meses después de la recepción del instrumento de denuncia. No modificará en nada las obligaciones financieras que haya de asumir el Estado denunciante hasta la fecha en que la retirada sea efectiva.

ARTICULO 36

El Director General de la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura informará a los Estados Miembros de la Organización, a los Estados no miembros a que se refiere el artículo 32, así como a las Naciones Unidas, del depósito de todos los instrumentos de ratificación, de aceptación o de adhesión mencionados en los artículos 31 y 32, de las denuncias previstas en el artículo 35.

ARTICULO 37

1. La Conferencia General de la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura podrá revisar la presente Convención. Pero esta revisión sólo obligará a los Estados que lleguen a ser Partes en la Convención revisada.

2. En el caso de que la Conferencia General apruebe una nueva Convención, que constituya una revisión total o parcial de la presente, y a menos que la nueva Convención disponga otra cosa, la presente Convención dejará de estar abierta a la ratificación, a la aceptación o a la adhesión, a partir de la fecha de entrada en vigor la nueva Convención revisada.

ARTICULO 38

En virtud de lo dispuesto en el artículo 102 de la Carta de las Naciones Unidas, la presente Convención se registrará en la Secretaría de las Naciones Unidas a petición del Director General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Hecho en París, en este día 23 de noviembre de 1972, en dos ejemplares auténticos que llevan la firma del Presidente de la Conferencia General, en la 17a. reunión, y del Director General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, que se depositarán en los archivos de la Organización de las Naciones Unidas Para la educación, la Ciencia y la Cultura y cuyas copias autenticadas se entregarán a todos los Estados a que se refieren los artículos 31 y 32, así como a las Naciones Unidas.

La presente es copia fiel y completa en español de la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, hecha en París, el día veintitrés del mes de noviembre del año de mil novecientos setenta y dos.

LEY DE PROTECCION Y DEFENSA DEL PATRIMONIO CULTURAL
(Tomado de la Gaceta Oficial N° Extraordinario 4.623, de fecha 03 de septiembre de 1993)

El Congreso de la República de Venezuela
Decreta

La siguiente:

LEY DE PROTECCION Y DEFENSA DEL PATRIMONIO CULTURAL
TITULO I
DEL PATRIMONIO CULTURAL

Capítulo I

Disposiciones Generales

ARTÍCULO 1° Esta Ley tiene por objeto establecer los principios que han de regir la defensa del Patrimonio Cultural de la República, comprendiendo ésta: su investigación, rescate, preservación, conservación, restauración, revitalización, revalorización, mantenimiento, incremento, exhibición, custodia, vigilancia, identificación y todo cuanto requiera su protección cultural, material y espiritual.

ARTÍCULO 2° La defensa del Patrimonio Cultural de la República es obligación prioritaria del Estado y de la ciudadanía.

Se declara de utilidad pública e interés social la preservación, defensa y salvaguarda de todas las obras, conjuntos y lugares creados por el hombre o de origen natural, que se encuentren en el territorio de la República, y que por su contenido cultural constituyan elementos fundamentales de nuestra identidad nacional.

ARTÍCULO 3° Cuando la preservación de bienes que integren el Patrimonio Cultural de la República, implique una limitación que desnaturalice los atributos del derecho de propiedad, su titular podrá reclamar al Estado la indemnización correspondiente.

En estos casos, a los efectos de determinar la indemnización, se seguirán los criterios establecidos en la Ley de Expropiación por Causa de Utilidad Pública o Interés Social.

ARTÍCULO 4° El Patrimonio Cultural de la República es inalienable e imprescriptible en los términos de esta Ley.

ARTÍCULO 5° Corresponderá oficialmente al Instituto del Patrimonio Cultural todo cuanto atañe a la defensa del Patrimonio Cultural aquí prevista, con las excepciones que esta Ley establezca.

Capítulo II

De los bienes que constituyen el Patrimonio Cultural de la República

ARTÍCULO 6° El Patrimonio Cultural de la República a los efectos de esta Ley, está constituido por los bienes de interés cultural así declarados que se encuentren en el territorio nacional o que ingresen a él quien quiera que sea su propietario conforme a lo señalado seguidamente:

1. Los bienes muebles e inmuebles que hayan sido declarados o se declaren monumentos nacionales;
2. Los bienes inmuebles de cualquier época que sea de interés conservar por su valor histórico, artístico, social o arqueológico que no hayan sido declarados monumentos nacionales;
3. Los bienes muebles de valor histórico o artístico, propiedad del Estado o de otras personas jurídicas de carácter público, que se encuentren en museos nacionales, estatales o municipales o en otros lugares públicos o privados, incluidos los de valor numismático o filatélico;
4. Los bienes muebles de cualquier época que sea de interés conservar por su excepcional valor histórico o artístico;
5. Las poblaciones y sitios que por sus valores típicos, tradicionales, naturales, históricos, ambientales, artísticos, arquitectónicos o arqueológicos, sean declarados dignos de protección y conservación. Los centros históricos de pueblos y ciudades que lo ameriten y que tengan significación para la memoria urbana;
6. Los testimonios históricos y sitios arqueológicos vinculados con el pasado;
7. El patrimonio vivo del país, sus costumbres, sus tradiciones culturales, sus vivencias, sus manifestaciones musicales, su folklore, su lengua, sus ritos, sus creencias y su ser nacional;
8. El patrimonio documental y bibliográfico, archivos, bibliotecas, fototecas, mapotecas, fonotecas, videotecas, cinematecas y demás instituciones de igual naturaleza; tutelados actualmente por organismos específicos sin desconocer la titularidad de dichos organismos sobre los mismos;
9. Los objetos y documentos de personajes de singular importancia en la historia nacional, sus creaciones culturales trascendentes;
10. Las obras culturales premiadas nacionalmente;
11. La estatuaria monumental y las obras de arte de los cementerios;
12. El entorno ambiental o paisajístico -rural o urbano- requerido por los bienes culturales, muebles o inmuebles para su visualidad o contemplación adecuada;
13. El patrimonio arqueológico y paleontológico donde quiera que se encuentren;
14. Cualquier otro bien de interés cultural que amerite ser declarado como tal.

TITULO II DEL ORGANISMO COMPETENTE

Capítulo I Del nombre y objeto

ARTÍCULO 7° Se crea el Instituto del Patrimonio Cultural. El Reglamento de esta Ley determinará la estructura orgánica y las modalidades operativas correspondientes.

ARTÍCULO 8° El Instituto del Patrimonio Cultural tiene por objeto la identificación,

preservación, rehabilitación, defensa, salvaguarda y consolidación de las obras, conjuntos y lugares a que se refieren los artículos 2° y 6° de esta Ley.

En el cumplimiento de su objeto, el Instituto establecerá la coordinación necesaria con los Estados y Municipios de acuerdo con lo establecido por la Ley Orgánica de Descentralización, Delimitación y Transferencia de Competencias del Poder Público.

ARTÍCULO 9° El Instituto del Patrimonio Cultural, estará adscrito al Ministerio de la Secretaría de la Presidencia de la República, el cual podrá ejercer su tutela por órgano del Consejo Nacional de la Cultura.

ARTÍCULO 10° El Consejo Nacional de la Cultura, a través del Instituto del Patrimonio Cultural, ejercerá las siguientes atribuciones:

1. Determinar las obras, conjuntos y lugares que forman parte del Patrimonio Cultural de la República. Tal determinación se hará mediante resolución, debidamente motivada, la cual se publicará en la GACETA OFICIAL DE LA REPUBLICA DE VENEZUELA;
2. Establecer los planes de conservación de los bienes referidos y velar por su ejecución;
3. Autorizar, si lo considera procedente, la exploración, estudio o excavación de yacimientos arqueológicos o paleontológicos, conforme a la normativa que se dicte al respecto;
4. Autorizar los convenios interinstitucionales necesarios para el logro de su objeto;
5. Organizar el presupuesto interno de gastos del mismo;
6. Regular y dictar las normas relativas a la investigación, restauración, conservación, salvaguarda, preservación, defensa, consolidación, reforma y reparación de las obras, conjuntos y lugares a que se refieren los artículos 2° y 6° de esta Ley, a excepción de lo referente a los bienes, cuya competencia exclusiva sea del Instituto Autónomo Biblioteca Nacional y de Servicios de Bibliotecas, caso en el cual coadyuvará en el mejor logro de sus objetivos;
7. Actuar como órgano de consulta vinculante en aquellos casos en los cuales el Presidente de la República resuelva declarar un bien cultural como monumento nacional;
8. Actuar como instancia de consulta previa obligatoria ante los órganos municipales y estatales en las materias de planes de ordenación urbanística y convenios de delimitación y transferencia de los servicios nacionales sobre protección de bienes culturales;
9. Elaborar el inventario general de los bienes culturales muebles e inmuebles de la nación y de las reliquias históricas y remitirlo al Ministerio de Hacienda y a la Contraloría General de la República;
10. Constituir el Registro General de los bienes culturales, muebles e inmuebles que hayan sido declarados patrimonio de la República o que por sus características sean de interés cultural para la nación;
11. Realizar según lo disponga el Reglamento de esta Ley, las notificaciones

correspondientes en los casos en que se declaren a un bien como monumento nacional;

12. Recibir las notificaciones y emitir la debida autorización a los propietarios públicos o privados de bienes declarados Patrimonio Cultural o de bienes de interés cultural cuando estos van a ser objeto de enajenación, gravamen u otra limitación al derecho de propiedad;

13. Prestar la asistencia técnica necesaria a aquellas instituciones públicas o privadas, civiles o eclesiásticas, nacionales o extranjeras, a los fines de lograr lo establecido en el artículo 2° de esta Ley;

14. Firmar los Acuerdos Internacionales que permitan el resguardo de nuestro Patrimonio Cultural en sitios fronterizos y todos aquellos Acuerdos de carácter internacional destinados a la salvaguarda de los bienes declarados Patrimonio Cultural o de interés cultural para la Nación;

15. Autorizar la ejecución de los programas de planificación o de desarrollo que se presenten en las zonas de protección circundantes a los monumentos nacionales;

16. Atender las solicitudes, notificaciones y requerimientos de los museos, entidades eclesiásticas o civiles sobre el deterioro o ruina de bienes culturales muebles o inmuebles bajo su custodia;

17. Levantar el mapa arqueológico y paleontológico de la República;

18. Celebrar convenios de explotación y excavación de yacimientos arqueológicos o paleontológicos con instituciones científicas nacionales o extranjeras;

19. Patrocinar, conjuntamente con las instituciones culturales, académicas y educativas, con los medios de comunicación social y con los demás organismos culturales, públicos y privados, campañas divulgativas y formativas en el ámbito nacional, regional y local, en apoyo a la defensa y preservación del Patrimonio Cultural de la República;

20. Notificar a los propietarios de los bienes culturales sobre la declaratoria de éstos como Patrimonio Cultural de la República o su consideración de interés cultural para la Nación;

21. Estimular la creación de museos de historia, cultura popular, ecología y parques arqueológicos; y

22. Las demás que le señalen esta Ley y sus reglamentos.

Estas atribuciones serán ejercidas tomando en cuenta la coordinación necesaria con los Estados y los Municipios

Capítulo II

Del Consejo Consultivo del Instituto del Patrimonio Cultural

ARTÍCULO 11º El Instituto del Patrimonio Cultural contará con un Consejo Consultivo, órgano asesor de alto nivel, en el cual podrá recomendar al Instituto del Patrimonio Cultural los instrumentos, procedimientos y mecanismos necesarios. Este Consejo asegurará una representación genuina de todos los sectores nacionales interesados en los fines para los cuales se crea dicho Consejo.

ARTÍCULO 12º El Consejo Consultivo estará integrado por:

1º El Presidente del Instituto, quien presidirá sus deliberaciones.

- 2° Un representante del Ministerio de Relaciones Interiores, vinculado a la coordinación del desarrollo estatal y municipal.
- 3° Un representante del Ministerio de Relaciones Exteriores.
- 4° Un representante del Ministerio de la Defensa.
- 5° Un representante del Ministerio de Educación.
- 6° Un representante del Ministerio del Desarrollo Urbano.
- 7° Un representante del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.
- 8° Un representante del Ministerio de Hacienda.
- 9° Un representante del Consejo Nacional de la Cultura.
- 10° Un representante de la Corporación de Turismo de Venezuela.
- 11° Un representante de la Academia Nacional de la Historia.
- 12° Cinco (5) especialistas en materia de arquitectura, arqueología, restauración de bienes muebles e inmuebles, paleontología, ecología y restauración de libros. La designación de los especialistas, corresponderá a los gremios respectivos, conjuntamente con las Universidades Nacionales y el Instituto Autónomo Biblioteca Nacional y de Servicios de Bibliotecas.
- 13° Dos (2) representantes de la Federación de Cámaras y Asociaciones de Comercio y Producción.

PARAGRAFO UNICO: Los representantes de los organismos indicados en los ordinales 2° al 13°, serán designados por la máxima autoridad de éstos. Dichos representantes serán de su libre nombramiento y remoción.

TITULO III DE LOS BIENES DECLARADOS PATRIMONIO CULTURAL Y DE INTERES CULTURAL

Capítulo I De la declaratoria de los bienes que constituyen el Patrimonio Cultural de la República

ARTÍCULO 13° La declaratoria de un bien de interés cultural como monumento nacional corresponderá al Presidente de la República en Consejo de Ministros. Los demás bienes del artículo 6° de esta Ley serán declarados tales por el Instituto del Patrimonio Cultural.

PARAGRAFO UNICO: La declaratoria de sitios de patrimonio histórico-cultural o arqueológico, como áreas bajo régimen de administración especial, se regirá por lo dispuesto en la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio, pero el control de la ejecución de los planes de éstas lo ejercerá el Instituto del Patrimonio Cultural.

Capítulo II De los monumentos nacionales

ARTÍCULO 14° Son monumentos nacionales los bienes inmuebles o muebles que sean declarados como tales en virtud de su valor para la historia nacional o por ser exponentes de nuestra cultura.

PARAGRAFO UNICO: Mantendrán su condición de monumentos nacionales los bienes que hubieren sido declarados como tales con anterioridad a esta Ley.

ARTÍCULO 15º La declaración de monumento nacional la notificará el Instituto del Patrimonio Cultural cuando el bien sea de propiedad particular a su propietario; y si fuera inmueble, hará igual participación al Registrador Subalterno de la jurisdicción en que se encuentre ubicado el inmueble para que estampe una nota marginal en los protocolos correspondientes. En la misma se hará constar la declaración a los efectos de esta Ley.

ARTÍCULO 16º La declaración de monumento nacional de un inmueble o mueble de propiedad nacional, estatal o municipal la notificará el Instituto del Patrimonio Cultural a la autoridad que lo tenga a su cargo a los fines de la salvaguarda del mismo. Dicha autoridad participará al Instituto del Patrimonio Cultural cualquier circunstancia que amenace ruina parcial o total al monumento e impedirá, a la vez, que se realice en el mismo cualquier obra de construcción nueva o adosada o apoyada a él, reconstrucción, reparación, reforma, demolición, cambio de ubicación, de destino o de uso sin la debida anuencia de este organismo.

ARTÍCULO 17º Cuando el bien declarado monumento nacional sea de propiedad particular, el propietario está en la obligación de notificar al Instituto del Patrimonio Cultural:

1. Cualquier acto de enajenación a título oneroso o gratuito que pretenda realizar sobre el mismo; y
2. Cualquier gravamen, limitación o servidumbre que pretenda imponerle.

ARTÍCULO 18º Los gravámenes, limitaciones y servidumbres sobre bienes de propiedad particular declarados monumentos nacionales, sólo podrán constituirse previa autorización del Instituto del Patrimonio Cultural, la cual se concederá una vez comprobado que los actos proyectados no perjudicarán los méritos del monumento.

El Estado gozará de un derecho perpetuo de paso sobre los inmuebles de propiedad particular declarados monumentos nacionales.

ARTÍCULO 19º Los funcionarios judiciales están obligados a notificar al Instituto del Patrimonio Cultural la ejecución intentada sobre bienes declarados monumentos nacionales.

Verificado el remate, se suspenderá la adjudicación definitiva del bien al rematador durante el lapso de treinta (30) días hábiles, dentro del cual el Estado podrá pedir que se le adjudique el bien ejecutado haciendo suya la postura formulada por aquél.

ARTÍCULO 20º Los Jueces, Registradores, Notarios y demás autoridades, notificarán al Instituto del Patrimonio Cultural la presentación de cualquier documento de enajenación o de constitución de gravámenes, limitaciones o servidumbres sobre bienes de propiedad particular declarados monumentos

nacionales y se abstendrán de dar curso a los mismos si no constare el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley.

ARTÍCULO 21º Ninguna autoridad podrá emprender o autorizar que se inicie sobre los monumentos nacionales propiedad de particulares, actos de demoliciones, reformas, reparaciones, restauraciones, cambios de ubicación o de destino, sin que medie la correspondiente aprobación del Instituto del Patrimonio Cultural.

Cualquier persona natural o jurídica de carácter público y en caso de que la obra se haya comenzado o concluido, podrá ordenar que se proceda a reponer el monumento a su estado anterior; si se tratare de un monumento de propiedad particular, los trabajos de reposición se harán a expensas del propietario.

ARTÍCULO 22º Los bienes muebles o inmuebles de propiedad eclesiástica que hayan sido declarados o se declaren monumentos nacionales, están sujetos a las disposiciones de esta Ley.

ARTÍCULO 23º Se determinarán alrededor de los bienes inmuebles declarados monumentos nacionales, zonas de protección a las áreas circundantes que, por formar el ambiente de los mismos, deban ser objeto de regulación reglamentaria.

En cuanto a la ejecución de nuevas construcciones en dichas zonas, el Instituto del Patrimonio Cultural establecerá las relaciones volumétricas adecuadas al conjunto monumental e impedirá que las mismas restrinjan su visualidad y contemplación.

Capítulo III

De los bienes inmuebles de valor histórico, artísticos o ambientales no declarados Patrimonio Cultural

ARTÍCULO 24º Quedan sometidos a la inspección y vigilancia del Instituto del Patrimonio Cultural, a los fines de su protección y conservación, las edificaciones de cualquier época perteneciente a nuestra arquitectura civil, militar o religiosa, con todo lo que contengan, en los cuales el Instituto del Patrimonio Cultural por declaración expresa, reconozca determinados valores históricos, artísticos o ambientales.

La resolución será notificada al propietario, quien deberá hacer del conocimiento del Instituto del Patrimonio Cultural las traslaciones de propiedad que efectúe sobre las mismas.

ARTÍCULO 25º Los propietarios de los bienes mencionados en el artículo anterior, estarán en la obligación de participar al Instituto del Patrimonio Cultural el estado en que se encuentren estos bienes, así como cualquier acto traslativo de la propiedad que afecte el derecho.

Capítulo IV

De los bienes muebles de Valor artístico o histórico no declarados

Patrimonio Cultural de la República

ARTÍCULO 26º Sin perjuicio de las atribuciones propias de los Directores de los museos nacionales, estatales o municipales, no podrá ejecutarse ningún trabajo de reparación, restauración ni cambio alguno que desvirtúe y desnaturalice el sentido y concepto original de los bienes a los cuales se refieren los artículos 2º y 6º de esta Ley. Asimismo, cualquier cambio de sede o destino sobre los bienes muebles que se encuentren en dichos museos sin que medie el correspondiente informe favorable del Instituto del Patrimonio Cultural, salvo caso fortuito o fuerza mayor.

ARTÍCULO 27º Ninguna autoridad civil, militar o eclesiástica que tenga a su cargo bienes muebles de valor histórico o artístico, propiedad del Estado o de otras Personas jurídicas de carácter público, podrá ordenar o permitir que se ejecuten sobre ellos los trabajos o cambios a que se refiere el artículo anterior, si los mismos no han sido autorizados por el Instituto del Patrimonio Cultural.

ARTÍCULO 28º El Instituto del Patrimonio Cultural tiene la facultad de impedir o paralizar cualquier trabajo que se realice sin su aprobación, sobre los bienes que trata este Capítulo y en caso que el mismo se haya comenzado o concluido, podrá ordenar que se proceda a reponer el bien a su anterior.

ARTÍCULO 29º Están sometidos a esta Ley los bienes muebles de cualquier época propiedad de particulares, que a juicio del Instituto del Patrimonio Cultural sea de interés conservar por su excepcional valor histórico o artístico. Dichos bienes serán inscritos en un catálogo especial.

PARAGRAFO UNICO: Los propietarios de bienes muebles, catalogados por el Instituto del Patrimonio Cultural, deberán hacer del conocimiento de éste las traslaciones de propiedad que efectúen a los fines de las anotaciones correspondientes.

ARTÍCULO 30º No se permitirá la salida del país de ningún bien mueble catalogado, sin que haya constancia de haber sido ofrecido en venta al Estado a través del Instituto del Patrimonio Cultural. Igual tratamiento se dará a aquellos casos en que el Instituto del Patrimonio Cultural haya permitido la introducción al país de bienes de excepcional valor histórico o artístico, con la facultad de reexportarlos y hayan permanecido en el país por más de diez (10) años.

La presente disposición podrá afectar a bienes muebles individualmente considerados o a colecciones de ellos.

Capítulo V De las poblaciones y sitios que por sus valores típicos, tradicionales, naturales, históricos, ambientales, artísticos, arquitectónicos o

arqueológicos sean declarados objeto de protección y conservación

ARTÍCULO 31º El Instituto del Patrimonio Cultural podrá declarar que determinadas poblaciones, sitios y centros históricos, en su totalidad o en parte, por sus valores típicos, tradicionales, naturales, ambientales, artísticos, arquitectónicos o arqueológicos y demás bienes establecidos en el artículo 6º numeral 7 de esta Ley, queden sometidos a la preservación y defensa que esta Ley establece.

ARTÍCULO 32º Los trabajos de reconstrucción, reparación y conservación y las construcciones nuevas a realizarse en una población, sitio o Centro histórico de los que trata este Capítulo, requerirán la autorización previa del Instituto del Patrimonio Cultural.

A los efectos de la autorización a que se refiere esta disposición, los interesados deberán acompañar la correspondiente solicitud de los planos y especificaciones del proyecto de la obra que se piense efectuar.

Si en la ejecución de la obra autorizada no se llenaren las condiciones señaladas, el Instituto del Patrimonio Cultural tendrá facultad para exigir que se modifique la misma o se restituya al estado anterior.

ARTÍCULO 33º En las poblaciones, sitios y centros históricos a que se refieren los artículos anteriores, el Instituto del Patrimonio Cultural, regulará, con la colaboración de las autoridades competentes, todo lo relativo a la colocación de anuncios, avisos o carteles y a la ubicación de garajes, estacionamientos de vehículos, expendios de gasolina y lubricantes, kioscos, templetos o cualesquiera otras construcciones, ya sean permanentes, temporales o provisionales, conforme a las exigencias establecidas en esta Ley.

ARTÍCULO 34º El Instituto del Patrimonio Cultural elaborará un censo de las poblaciones y sitios que por sus valores típicos, tradicionales, naturales, históricos, artísticos o ambientales así lo requieran; y levantarán, igualmente, planos de los mismos en los cuales deberá demarcar las zonas de protección.

Los programas de planificación y desarrollo que se proyecten en esas zonas, deberán hacerse del conocimiento del Instituto del Patrimonio Cultural.

TITULO IV

Del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico de la República

ARTÍCULO 35º Son propiedad del Estado todos los bienes culturales declarados Patrimonio Cultural de la República, relativos al patrimonio arqueológico, prehispánico, colonial, republicano y moderno, así como los bienes del patrimonio paleontológico que fuesen descubiertos en cualquier zona del suelo o subsuelo nacional, incluidas las zonas subacuáticas, especialmente las submarinas.

ARTÍCULO 36º Se prohíbe la destrucción de los bienes a que se refiere el artículo anterior.

El Estado gozará de un derecho perpetuo de paso sobre los inmuebles de propiedad particular en los cuales se encuentren algunos de los bienes señalados en el artículo 29 de esta Ley.

ARTÍCULO 37º Los propietarios de terrenos bajo los cuales se encuentren objetos arqueológicos o paleontológicos, no podrán oponerse a los trabajos de exploración, levantamiento e inventario que el Instituto del Patrimonio Cultural autorice.

ARTÍCULO 38º El Instituto del Patrimonio Cultural podrá impedir, provisionalmente, y por un termino no mayor de sesenta (60) días continuos, hasta tanto autorice los trabajos de exploración, la correspondiente ocupación de terrenos de propiedad particular, cuando debajo de ellos se descubran objetos arqueológicos o paleontológicos.

ARTÍCULO 39º Todo trabajo que tienda a descubrir, explorar, estudiar o excavar yacimientos arqueológicos o paleontológicos, deberá ser previamente autorizado por el Instituto del Patrimonio Cultural. La autorización anterior sólo será concedida a arqueólogos o paleontólogos profesionales, así como a renombradas instituciones científicas, nacionales o extranjeras.

ARTÍCULO 40º El Instituto del Patrimonio Cultural podrá permitir la salida de colecciones de duplicados de objetos arqueológicos a favor de instituciones científicas extranjeras cuando no se juzguen útiles para los museos o instituciones nacionales, estatales o municipales; igualmente permitirá la salida de aquellas piezas que requieran tratamiento especial para conservación, restauración o examen.

TITULO V

Disposiciones Complementarias

ARTÍCULO 41º La exportación de los bienes a que se refiere esta Ley, sin autorización del Instituto del Patrimonio Cultural, será considerado como contrabando y penado conforme a la legislación nacional, obligando su devolución al territorio de la República.

ARTÍCULO 42º Todos los bienes de interés cultural declarados como tales, cuya propiedad no pueda ser demostrada al requerirlo así el Ejecutivo Nacional, pasarán a la custodia y protección de la República.

ARTÍCULO 43º Las gobernaciones de los Estados y las municipalidades podrán establecer servicios de protección y defensa de los bienes ubicados en su territorio y que llenen las condiciones establecidas en el artículo 6º de esta Ley.

Asimismo, podrán adoptar las medidas destinadas a su salvaguarda, siempre que en los procesos de restauración y revitalización de dichos bienes, se cumplan las previsiones de esta Ley, sus reglamentos y las normas y procedimientos que dicte

el Instituto del Patrimonio Cultural.

El Instituto del Patrimonio Cultural suscribirá convenios con las instituciones públicas o privadas, nacionales o internacionales, cuyo objeto se relacione con el Patrimonio Cultural a fin de desconcertar las ejecuciones de sus programas y utilizar la capacidad instalada y la experiencia de dichas instituciones.

TITULO VI **De las Sanciones**

ARTÍCULO 44° Quedan obligados a una participación activa en pro de la defensa, rescate y conservación del Patrimonio Cultural de la República todos los ciudadanos que habiten en su territorio.

Será penado con dos (2) a cuatro (4) años de prisión quien destruya, deteriore o dañe cualesquiera de los bienes establecidos en los artículos 2° y 6° de esta Ley.

ARTÍCULO 45° El que por haber obrado con imprudencia o negligencia; o bien con impericia en su profesión, arte o industria; o por inobservancia de esta Ley, de sus reglamentos, normas, órdenes escritas o disposiciones oficiales ocasionen algún daño a esos bienes, será sancionado con la mitad de la pena anterior.

ARTÍCULO 46° Quienes en búsqueda de bienes arqueológicos o paleontológicos realicen exploraciones o excavaciones no autorizadas, serán sancionados con la pena prevista en el artículo que antecede.

ARTÍCULO 47° Las demás infracciones a esta Ley y a sus Reglamentos que no constituyan delito, serán sancionadas con multa de cinco mil (5000) a diez mil (10000) días de salario mínimo urbano. La sanción será impuesta por el Ministerio de Hacienda, a solicitud del Instituto del Patrimonio Cultural.

ARTÍCULO 48° Las sanciones, anteriormente provistas, tendrán prelación sobre las que pudiera establecer la Ley Penal del Ambiente, para los delitos y faltas aquí contemplados.

TITULO VII **Disposiciones Finales**

ARTÍCULO 49° Sin menoscabo de lo que disponga la legislación protectoras de derechos intelectuales, se considera delito contra el Patrimonio Cultural de la República, la utilización lucrativa del nombre de sus artistas, sin las autorizaciones suyas o de sus herederos o causahabientes, conforme a lo previsto en esta ley.

ARTÍCULO 50° El Instituto del Patrimonio Cultural podrá someter al Ejecutivo Nacional los proyectos de reglamentos correspondientes a esta Ley.

ARTÍCULO 51° Se derogan todas las disposiciones legislativas y reglamentarias que colidan con esta Ley.

ARTÍCULO 52º Se deroga la Ley de Protección y Conservación de Antigüedades y Obras Artísticas de la Nación, publicada en la Gaceta Oficial de los Estados Unidos de Venezuela No. 21.787 del 15 de agosto de 1945.

Dada, firmada y sellada en el Palacio Federal Legislativo, en Caracas a los quince días del mes de agosto de mil novecientos noventa y tres. Años 183º de la Independencia y 134º de la Federación.

Actividad 1.

- a) Lee el contenido introductorio y cada una de las leyes y convenios especificados en el contenido y elabora un resumen sobre las ideas principales y secundarias de cada una de ellas.
- b) Busca información extra relacionado con situaciones ambientales en donde se apliquen leyes y convenios sobre diversidad sociocultural y diversidad biológica (artículos de prensa, revistas, de internet, entre otros)

Actividad 2.

- a) Reúnete en pareja y responde las siguientes interrogantes:
 - ✓ Identifica cuál es el objeto de cada ley.
 - ✓ Identifica en la Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela, cuales son los artículos de pertinencia ambiental
 - ✓ Has un esquema donde enlaces la Constitución Nacional con las leyes y convenios de pertinencia ambiental
 - ✓ Cuál es la metodología de la conservación de la biodiversidad
 - ✓ ¿Por qué es necesario que el Gestor Ambiental conozca las leyes y convenios que permiten el control, protección y preservación de la diversidad sociocultural y la diversidad biológica?
 - ✓ ¿Cuál es la problemática existente en la permisología de acceso en las leyes y convenios estudiados?
- b) Discute con el grupo las respuestas a las preguntas planteadas.
- c) Escribe las conclusiones a que llegó el grupo

Actividad 3.

- a) Dialoga con tu comunidad sobre una situación socioambiental en donde puedas aplicar las leyes y convenios estudiados.
- b) Elabora un informe o trabajo escrito sobre la información obtenida en tu comunidad sobre el contenido estudiado. El Informe debe presentar: presentación, introducción, Descripción del caso, Descripción de lo dialogado incluyendo el nombre de las personas de la comunidad que intervinieron, descripción y análisis de la aplicación de las leyes y convenios en el caso estudiado, conclusiones, bibliografía y anexos (fotos, situaciones de otras comunidades, entre otros).
- c) Expone y discute con tus compañeros la información obtenida.

UNIDAD III.TEMA 2: PLANES Y ESTRATEGIA NACIONAL SOBRE LA SOCIODIVERSIDAD Y LA BIODIVERSIDAD.

Resumen Ejecutivo de la Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica y su Plan de Acción

Tomado de: MARN. (2001).

La Estrategia Nacional se considera como un documento orientador, de las políticas para la conservación y el uso sustentable de la diversidad biológica y sus principales objetivos son el conocimiento, conservación y el uso sustentable de la misma. Se elaboró con el apoyo de diversas instituciones nacionales públicas y privadas, así como con un número elevado de científicos y especialistas del país preocupados por el tema de la Biodiversidad y los aspectos relacionados a su utilización.

Su formulación se enmarcó en los compromisos adquiridos por Venezuela al firmar en 1992, y ratificar en 1994, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, durante la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro.

El artículo 6 de este Convenio establece la necesidad que los países signatarios elaboren estrategias, planes o programas nacionales sectoriales e intersectoriales en concordancia con los objetivos del Convenio, o que los que existan se adapten al mismo. La formulación de la Estrategia Nacional constituye una oportunidad para analizar los avances nacionales, en cuanto al cumplimiento del Convenio y para actualizar la información sobre la Biodiversidad existente en el país, de manera que ésta se encuentre disponible para la toma de decisiones.

La Estrategia Nacional de Diversidad Biológica se realizó bajo la responsabilidad del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN) y de la recién creada Oficina Nacional de Diversidad Biológica (ONDB). El proyecto se inició en 1997 con una primera etapa de diagnóstico sobre la Diversidad Biológica y contó con el apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) mediante el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El diagnóstico nacional se abordó estudiando la Diversidad Biológica desde tres grandes áreas temáticas, las cuales fueron: el estado de conocimiento, su conservación, su aprovechamiento sustentable. Este trabajo estuvo a cargo de los especialistas adscritos a la Universidad Nacional Experimental de los Llanos "Ezequiel Zamora" (UNELLEZ) y del Centro para el Estudio de la Biodiversidad Neotropical (BIOCENRO) en Guanare, estado Portuguesa. Posteriormente, los especialistas del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, bajo la coordinación de la ONDB, realizaron numerosas sesiones de trabajo logrando formular la Estrategia Nacional, con la definición de las líneas estratégicas, objetivos y las acciones que se deben implementar con el fin de alcanzar las metas propuestas para la conservación y el uso sustentable de la Biodiversidad en el país. Se definieron 15 líneas estratégicas las cuales abarcan los siguientes temas: El conocimiento, la valoración y la divulgación sobre la Diversidad

Biológica; la promoción de la conservación *in situ* y *ex situ*; la participación de la sociedad en la gestión de la Diversidad Biológica; la incorporación del conocimiento de la Diversidad Biológica en los procesos educativos formales e informales y la capacitación de los recursos humanos; la participación de las comunidades indígenas y locales y la gestión de la Diversidad Biológica; la prevención y mitigación de los impactos de las actividades humanas sobre la Diversidad Biológica; la promoción y el aprovechamiento sustentable; los mecanismos que permitan el acceso de los recursos genéticos; el desarrollo de biotecnologías para el aprovechamiento sustentable de la Diversidad Biológica; el fortalecimiento de la cooperación internacional, regional y subregional; el fortalecimiento de las instituciones dedicadas a conservar la Diversidad Biológica y en conducir la Estrategia Nacional; la promoción del financiamiento para la Estrategia Nacional sobre la Diversidad Biológica; el desarrollo de programas para el cumplimiento de compromisos internacionales en el Marco del Convenio sobre Diversidad Biológica y finalmente el desarrollo de otros programas de prioridad nacional.

El Convenio sobre Diversidad Biológica es considerado un Marco que abarca temas de otros acuerdos internacionales como Cambio Climático Global, Desertificación, Conservación de Humedales, entre otros. Por eso la Estrategia da respuesta no sólo a lo establecido en el mismo, sino a los compromisos que se derivan de la firma de otros convenios y acuerdos internacionales sobre la materia.

Marco estratégico: misión, visión y objetivos generales

Misión

El Estado promoverá las acciones necesarias para incrementar el conocimiento, asegurar la conservación y el uso sustentable de la Diversidad Biológica, integrándolas a los planes de desarrollo nacional, estatal y municipal; para ello se llevarán a cabo alianzas estratégicas nacionales e internacionales para alcanzar los objetivos propuestos.

Visión

El conocimiento y la valoración de la Diversidad Biológica del país permitirán garantizar su conservación y su utilización sustentable en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

Objetivos generales de la Estrategia Nacional

- 1.- Establecer acciones para incrementar el conocimiento sobre la Diversidad Biológica a nivel de ecosistemas, comunidades, especies silvestres y domesticadas, recursos genéticos y servicios ambientales.
- 2.- Establecer acciones necesarias para asegurar la conservación de la Diversidad

Biológica, tomando en cuenta su importancia, carácter estratégico, valor económico y trascendencia para el logro del desarrollo sustentable del país.

3.- Promover programas para el uso sustentable de la Diversidad Biológica.

4.- Contribuir a que las comunidades indígenas y locales participen activamente en la conservación y uso sustentable de la Diversidad Biológica.

5.- Promover la divulgación del valor de la Diversidad Biológica, que permita a la sociedad tomar conciencia de su importancia.

6.- Prevenir, mitigar y restaurar los daños que sobre los ecosistemas puedan acarrear las actividades económicas mineras, petroleras, pesqueras, agropecuarias, forestales, turísticas, urbanísticas e industriales.

7.- Prevenir y controlar la introducción de especies exóticas invasoras en los diferentes ecosistemas del país.

8.- Promover la bioprospección y el desarrollo de las biotecnologías que permitan la utilización sustentable de la Diversidad Biológica, regulando adecuadamente el acceso a los recursos genéticos.

9.- Prevenir y controlar los riesgos derivados de la utilización de organismos vivos modificados.

10.- Promover los conceptos de enfoque ecosistémico y planificación biorregional en los planes de desarrollo del país.

11.- Promover la participación de la sociedad civil en el conocimiento, conservación, gestión y divulgación de la Diversidad Biológica.

12.- Cumplir con los compromisos adquiridos con la firma del Convenio sobre Diversidad Biológica y otros convenios atinentes.

13.- Lograr una participación nacional justa y equitativa en los beneficios, producido por el acceso a los recursos genéticos.

Líneas estratégicas

Producto de los diagnósticos realizados, de las reuniones, foros, consultas y trabajos ya reseñados, surgen 15 líneas estratégicas con sus respectivas acciones. Las líneas 14 y 15 tienen su justificación en las prioridades nacionales establecidas en función de las necesidades de desarrollo nacional, y en los compromisos adquiridos con la ratificación del Convenio sobre Diversidad Biológica.

1.-Conocer, valorar y divulgar la Diversidad Biológica

Venezuela, como país Megadiverso, debe conocer a fondo la Diversidad Biológica existente en su territorio; además, debe conservarla, tal como está establecido en el Artículo 11 de la Constitución Bolivariana.

Para incrementar el conocimiento sobre la Diversidad Biológica existente en el país, deben llevarse a cabo programas de investigación a nivel de ecosistemas, poblaciones, especies y recursos genéticos, de manera de ser implementados juntamente con el Ministerio de Ciencia y Tecnología, Universidades y ONG. Este inventario sobre flora, fauna, hongos y microorganismos debe realizarse

planificadamente mediante la prospección en las biorregiones más importantes del país.

La valoración y los servicios ambientales que presta la Diversidad Biológica y, de manera especial, su recurso genético, es un aspecto relevante, porque nos permite conocer el valor real y potencial de ella; además es una forma de visualizar su importancia respecto a otros recursos con que cuenta el país. Su valoración económica puede servir de mecanismo financiero para la conservación, la inclusión en las Cuentas Nacionales y la estimación de los activos y pasivos ambientales del país.

Divulgar el conocimiento y el valor de la Diversidad Biológica existente en el país es el primer paso que se debe dar para que la sociedad tenga plena conciencia de su importancia, y que permita su conservación y utilización sustentable.

2.- Promover la conservación *in situ*

La conservación *in situ* es una forma prioritaria de la conservación de la Diversidad Biológica y la única en el caso de ecosistemas, cuando se pretende conservar toda la variabilidad genética, capacidad evolutiva y de adaptación de las poblaciones. Puede abarcar grandes extensiones. Uno de los objetivos de la conservación *in situ* es el de preservar las especies raras, amenazadas o endémicas y los ecosistemas muy frágiles o únicos.

Es necesario intensificar los estudios sobre la Biodiversidad existente en los ecosistemas, promoviendo la investigación y el manejo de los recursos naturales de forma sustentable, la educación ambiental, el manejo de áreas protegidas, el seguimiento, y la recuperación de especies y comunidades amenazadas, entre otras cosas. En Venezuela existen ventajas como las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE), el sistema nacional de áreas protegidas, dentro del cual se ubica el subsistema de parques nacionales, sistema que permite la conservación *in situ*, además de la protección de cuencas hidrográficas, hábitat de flora y fauna silvestre, protección de especies raras, únicas, endémicas o en peligro de extinción, y para el disfrute en general de la población (MARNR, UNELLEZ y BIOCENTRO, 1998 b).

Tan importante como el resguardo de la Diversidad Biológica en las áreas protegidas es la conservación en las áreas no protegidas, en ecosistemas naturales, no presentes en las ABRAE y sobre todo en las áreas ya intervenidas del territorio nacional que estén amenazadas. Asimismo, es necesario incorporar a los particulares, dueños de fincas y haciendas o hatos, a la conservación y manejo de la Diversidad Biológica. Por último proponemos, como forma complementaria a la ordenación territorial que se adelanta en el país, que se incorporen criterios de planificación biorregional, a los fines de tener una perspectiva global de los procesos de planificación ambiental.

3.- Promover la conservación *ex situ*

La conservación de los componentes de la Diversidad Biológica fuera de su hábitat natural, es decir, la conservación *ex situ*, es un complemento indispensable de la conservación *in situ* que permite mantener especies de interés, la multiplicación de las utilizadas en la agricultura y la ganadería, además de la propagación y reintroducción de especies en peligro de extinción o amenazadas en diferentes áreas y ecosistemas.

La conservación *ex situ* es importante porque el número de especies amenazadas y en peligro de extinción viene aumentando; por lo tanto, se hace necesario desarrollar centros de conservación *ex situ*, como áreas de reproducción, fomento e investigación para la conservación de las especies amenazadas.

Es necesario crear genotecas, bancos de germoplasma y colecciones de ADN, además del mantenimiento y manejo de poblaciones vivas que permitan la conservación de ciertos componentes de la Diversidad Biológica; en particular las especies amenazadas, raras, vulnerables o en peligro de extinción.

La repatriación de recursos genéticos que reposan en el extranjero, como colecciones de ciertas especies de interés agrícola y zoológico, se hace evidente; por ejemplo, algunos clones de cacao que fueron llevados a bancos de germoplasma en el extranjero y no figuran en el país. Lo mismo ha sucedido con piñas, algodón y otras especies cuyo centro de diversificación se encuentra en el continente suramericano.

4.- Asegurar y promover la participación de la sociedad en la gestión de la Diversidad Biológica

Es indispensable contar con el apoyo y participación coordinada de todos los sectores que conforman la sociedad; el Estado establece los lineamientos políticos de la acción; los científicos dan la pauta del trabajo a realizar; la sociedad organizada plantea las necesidades y a las universidades les corresponde preparar el recurso humano para el análisis, estudio, investigación y uso sustentable de la Biodiversidad.

Es necesaria la coordinación interinstitucional entre entidades relacionadas con la gestión de la Diversidad Biológica, donde converjan compromisos y responsabilidades que involucren a todos los sectores de la sociedad: organismos del Estado y privados, sectores productivos, organizaciones conservacionistas, políticas, indígenas, gremiales y de trabajadores, instituciones religiosas y la población en general.

La participación de la sociedad civil en temas como la Diversidad Biológica es un proceso a largo plazo, que conlleva el cambio progresivo del modo de vida de la sociedad y de los individuos, a través de modificaciones paulatinas de las

políticas e instituciones. Asegurando la participación de la mujer como mecanismo de lucha contra la pobreza a fines de la utilización sustentable de la Diversidad Biológica existente. Promover la participación de la ciudadanía en la gestión de los recursos biológicos en sus respectivas comunidades permitirá la toma de conciencia para la defensa, conservación y uso sustentable de este invaluable recurso.

5.- Incorporar el conocimiento de la Diversidad Biológica en los procesos educativos formales e informales y en la capacitación de los recursos humanos

El Estado venezolano debe propiciar, a través de la Estrategia Nacional, la conformación de una cultura y una conciencia sobre la Diversidad Biológica, donde se enfatice en la educación como instrumento fundamental para lograr una cultura política de la Biodiversidad que hará posible, en el futuro, la conservación y el uso sustentable de ésta por parte de la población.

La incorporación de la Diversidad Biológica como tema de estudio es una necesidad para la educación básica y los programas de educación media y universitaria. La instrucción de técnicos y profesionales universitarios en taxonomía y la preparación específica para realizar la gestión de la Diversidad Biológica es una necesidad que debe concretarse en el pregrado y el postgrado. La formación de taxónomos y parataxónomos es una prioridad nacional y mundial.

Es necesario además, brindar apoyo técnico y financiero para las organizaciones no gubernamentales, que participan en la educación no formal de la Diversidad Biológica. Por último, se deben promover programas de educación no formal, a través de los medios de comunicación masivos para la concientización de las poblaciones rurales y urbanas.

6.- Involucrar a las comunidades indígenas y locales en la gestión de la Diversidad Biológica

La Diversidad cultural es un componente de la Diversidad Biológica, dado que algunos atributos de las culturas, como el nomadismo, conocimientos etnobotánicos y conocimientos ancestrales, la rotación de cultivos y áreas de caza, entre otros, representan estrategias de subsistencia, producto de la relación del hombre con su ambiente. Ésta se manifiesta en la Diversidad de lenguajes, de las creencias religiosas, en las prácticas de manejo de la tierra, en el arte, en la música, en la selección de cultivos, en la dieta, en la estructura social y en todo número concebible de otros atributos de la sociedad humana.

Venezuela cuenta con una alta Diversidad étnica y cultural producto de una prolongada y continua interacción de diversos contingentes humanos llegados al país, indígenas, hispanos y africanos, enriquecida con otros componentes provenientes de diversos puntos de Europa y países suramericanos, especialmente andinos.

La valoración de los conocimientos y prácticas de las comunidades indígenas y locales en nuestro país ha sido precaria, siendo desdeñados en nombre del desarrollo. En los últimos años, se han generado posturas que reconocen a estas comunidades como garantes de la conservación y utilización sustentable de la Diversidad Biológica. El Convenio, en su artículo 8 literal j, establece la obligación del Estado de respetar, preservar y mantener los conocimientos, innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales para la conservación y utilización sustentable de la Diversidad Biológica, la promoción de su aplicación y, con la aprobación y participación de estas comunidades, propender al reparto justo y equitativo de los beneficios que se deriven de su utilización.

El involucrar a las comunidades indígenas y locales en la gestión de la Diversidad Biológica permitiría la aplicación de la nueva Constitución Bolivariana de Venezuela, lo que implica el reconocimiento de sus conocimientos, innovaciones y prácticas. De igual manera, se garantizaría la participación en sus propios procesos sociales; esto será de gran importancia para el fortalecimiento de su capacidad de negociación y lograr la implementación del Consentimiento Fundamentado Previo (CFP) para la vigilancia y control de áreas protegidas, para la incorporación de las mismas en programas de bioprospección e investigación.

El estudio sistemático de estos conocimientos y prácticas serían la base de su valoración económica. La incorporación de comunidades indígenas y locales en la gestión de la Diversidad Biológica es indispensable para asegurar tanto su utilización sustentable como la obtención del Consentimiento Fundamentado Previo establecido en el ordenamiento de acceso a los recursos genéticos.

7.- Prevenir, mitigar y controlar los impactos de las actividades humanas sobre la Diversidad Biológica

La principal causa de extinción de especies es la destrucción de su hábitat, producto de la deforestación, la contaminación, la sobreexplotación de recursos naturales, la expansión de la frontera agrícola, la extensión del urbanismo, la minería y el turismo, factores que condicionan el fraccionamiento del hábitat y su destrucción. Gran parte de las amenazas provienen de la transformación del hábitat, sobre todo cuando se talan bosques, se construyen represas, se intervienen humedales, se trazan oleoductos, gasductos y carreteras sin sus debidos análisis de impacto ambiental o su precaria sustentación.

La causa principal de amenaza a la Diversidad Biológica en Venezuela está en la ocupación distorsionada del territorio nacional, la concentración desmesurada de la población en la región centro-norte-costera del país, contaminación de los ecosistemas de humedales continentales de los lagos de Maracaibo y Valencia y la explotación turística de los humedales costeros ubicados al norte del país.

Muchos de los problemas ambientales son, sin duda, producto de las tecnologías de explotación utilizadas en el pasado, desarrolladas e implementadas en un momento en que el ambiente y la conservación de la Diversidad Biológica

no eran considerados como factor importante en la ecuación de factibilidad económica, en la instalación de infraestructuras o para el desarrollo económico. Para intentar revertir esta situación se debe desarrollar tecnologías blandas y limpias que minimicen los impactos negativos sobre los recursos biológicos y, si fuera el caso, tecnologías de mitigación de impactos o ecología reconstructiva de biorremediación, entre otros. En este contexto, la legislación venezolana da rango constitucional al requisito de la elaboración de estudios de impacto ambiental para todas aquellas actividades susceptibles de generar daños al ambiente. Los mismos deben contemplar soluciones mitigantes para las posibles amenazas a los ecosistemas afectados por la intervención del hombre (MARN, 2000).

Por otra parte, el hombre realiza introducciones de especies con fines utilitarios, que aunadas a las accidentales y naturales constituyen especies exóticas procedentes de otras áreas y culturas, además de la introducción con fines alimentarios de plantas y animales se introducen otras con fines ornamentales y forestales, estas introducciones no controladas causan pérdidas importantes de la Diversidad Biológica y erosión genética.

8.- Promover el aprovechamiento sustentable

La Constitución de la República consagra el desarrollo sustentable como la forma de desarrollo deseable para el país, de forma tal de satisfacer las necesidades de los venezolanos, manteniendo la productividad, valor y evaluación de los ecosistemas.

La Estrategia Nacional establece acciones que permitirán el aprovechamiento y la utilización de la Diversidad Biológica de una manera sustentable, mediante planes específicos de utilización de la flora, la fauna, la microbiota, microorganismos y ecosistemas. La cuantificación y aprovechamiento de los servicios ambientales que prestan los ecosistemas se hará una realidad en la medida que se negocien, en términos de su valor de mercado, mediante la emisión de bonos cotizables tanto a nivel nacional como internacional de estos valores intangibles que nos procura la Diversidad Biológica existente en el país.

El establecimiento de un programa de biocomercio asegurando el manejo sustentable de las especies involucradas, con la participación de las comunidades indígenas y locales, constituirá otra alternativa de uso sustentable de la Diversidad Biológica en nuestro territorio.

9.- Establecer mecanismos que permitan el acceso a los recursos genéticos

De acuerdo con los compromisos establecidos en el ámbito internacional y regional, y respondiendo a una necesidad nacional, por parte del Estado venezolano, de ejercer derechos soberanos sobre los recursos naturales y la facultad de regular el acceso a los recursos genéticos, surge la necesidad de establecer criterios y mecanismos claros, transparentes y coherentes que faciliten la aplicación de estos principios.

Darle seguimiento al proceso de acceso y uso sustentable de los recursos genéticos mediante la implementación de un marco normativo, organizativo, técnico y adecuado facilitará la bioprospección y permitirá la distribución justa y equitativa de los beneficios que se generen del uso de la Diversidad Biológica.

No es suficiente el establecimiento de un marco regulatorio para facilitar el acceso, simultáneamente se debe crear un sistema de información geográfica que recoja el conocimiento existente sobre Diversidad Biológica y, en especial, de los recursos agrobiológicos del país, mediante la implementación de programas que permitan la ubicación e identificación de los usos potenciales de los componentes de la Diversidad Biológica. Esto permitirá un acceso programado y un seguimiento de la bioprospección necesaria en los diferentes ecosistemas del país. Así, la instrumentación de normas de acceso adecuado permitirá de forma expedita la cuantificación del patrimonio biótico del país.

10.- Desarrollo de biotecnologías para el aprovechamiento sustentable de la Diversidad Biológica

En el Artículo 2 del Convenio sobre Diversidad Biológica se define la biotecnología como toda aplicación tecnológica que utiliza sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos. Además establece que en materia de cooperación científica y técnica, el acceso a los recursos genéticos, los intereses comerciales y la transferencia de tecnologías adecuadas constituyen los cimientos de la asociación entre los países. Por ello, las Partes Contratantes se comprometen en la medida de lo posible y según sea conveniente, a establecer o mantener medios para regular, administrar o controlar los riesgos derivados de la utilización y liberación de organismos vivos modificados (transgénicos) como resultado de la biotecnología, que probablemente pudieran tener repercusiones ambientales adversas y que, por consiguiente, afectarían la conservación, pudiendo también suponer esto, riesgos para el hombre en un contexto más amplio; es por lo tanto necesario, a través de la Estrategia Nacional, promover el desarrollo de la biotecnología enmarcada dentro de principios de ética y bioseguridad, de forma tal que no afecte la Diversidad Biológica y la salud de los seres humanos.

Para cumplir con este propósito es necesario el fortalecimiento de las bases científicas que permitan el desarrollo tecnológico del país, el intercambio y transferencia de biotecnologías en condiciones equitativas, sin descuidar la aplicación de normas de bioseguridad y el respeto a la bioética.

11.- Fortalecer la cooperación internacional, regional y subregional

Las Naciones Unidas, mediante el Convenio sobre Diversidad Biológica, reconocen como patrimonio de cada uno de los estados la Diversidad Biológica que albergan en sus territorios. Sin embargo, existen condiciones biogeográficas,

como biorregiones y ecorregiones cuyos alcances territoriales van más allá de las fronteras de los países, haciendo indispensable el establecimiento de relaciones binacionales, regionales e internacionales, con miras al conocimiento, conservación y uso sustentable de la Diversidad Biológica compartida. Por ejemplo, la Amazonia compartida por ocho países, alberga la mayor concentración de Biodiversidad del globo terráqueo, compartir conocimientos, establecer sinergias, comprometer recursos de investigación para utilizar y defender tan amplia Diversidad Biológica es un imperativo para la conservación de ese legado común. Asimismo ocurre para los ecosistemas andinos, caribeños y centroamericanos.

El establecimiento de redes de investigación, información, planes de utilización a escala local, la armonización de los instrumentos legales binacionales, regionales y continentales, contribuirán a la conservación y uso sustentable de los recursos genéticos. El desarrollo de políticas para el fortalecimiento de las relaciones bilaterales y subregionales para la conservación de las regiones transfronterizas, requiere del establecimiento de acuerdos binacionales o regionales con la participación de los gobiernos y de la sociedad representada por las ONG, fortaleciéndose de esta manera la implementación de la Estrategia Nacional. El mandato de la creación de la Oficina Nacional de Diversidad Biológica le faculta para implementar a escala nacional las acciones de la presente Estrategia y los compromisos adquiridos en los tratados internacionales que involucran la Diversidad Biológica del país.

12.- Fortalecer las instituciones dedicadas a conservar la Diversidad Biológica y en conducir la Estrategia Nacional

La normativa ambiental con que cuenta el país permite enmarcar las distintas actividades de la vida nacional dentro del ámbito de la conservación de los recursos naturales y del desarrollo sustentable. Con la firma del Convenio de Diversidad Biológica y la Ley de Diversidad Biológica, Venezuela tiene el compromiso de incorporar en los planes de la Nación y en los planes, programas y políticas sectoriales, la gestión de la Diversidad Biológica. Además de diseñar una política internacional ambiental de cooperación técnica y económica. Venezuela debe cumplir con la preservación de las áreas naturales protegidas, elaborar y actualizar los inventarios nacionales requeridos para la gestión de la Diversidad Biológica y establecer los criterios de sustentabilidad para la utilización de los recursos biológicos.

El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, mediante la Oficina Nacional de Diversidad Biológica, creada para coordinar los esfuerzos destinados a la consolidación de la Estrategia Nacional, debe emprender programas en cooperación con las universidades, ministerios, empresas privadas y otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales, a fin de fortalecer y reorientar la gestión para mejorar la conservación, el conocimiento e impulsar el aprovechamiento sustentable de la Diversidad Biológica. La coordinación con otras instituciones y en especial con el CONICIT (Agenda Biodiversidad), INIA

(Programa de Recursos Genéticos Agrícolas), las ONG que realizan investigación y seguimiento de la Diversidad Biológica, las comunidades indígenas y locales, para consolidar el conocimiento, conservación y uso sustentable de la Diversidad Biológica constituye una prioridad nacional.

Asimismo será necesaria la concertación de estos entes para la conformación del Consejo Consultivo Nacional de Expertos sobre la Diversidad Biológica como órgano permanente de consulta y asesoramiento científico y tecnológico de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y la Oficina Nacional de Diversidad Biológica del MARN.

13.- Promover el financiamiento para la Estrategia Nacional sobre la Diversidad Biológica

La implementación de la Estrategia Nacional requiere no sólo la elaboración de planes de acción sectoriales y regionales; sino también la identificación de las fuentes de financiamiento, nacionales e internacionales, para ponerlas en funcionamiento.

La necesidad de encontrar el financiamiento para darle cumplimiento al Convenio sobre Diversidad Biológica ha llevado a crear herramientas y mecanismos innovadores en diversos países, tales como captación del valor de los servicios ambientales que presta la Diversidad Biológica, implementación de bonos relativos a los sumideros de carbono, fondos ambientales nacionales, entre otros. En este campo, Venezuela debe desarrollar mecanismos que permitan complementar las inversiones tradicionales del sector público en la materia. Por lo tanto, es necesario establecer a corto y mediano plazos una estrategia de obtención de financiamiento a través de entes nacionales e internacionales, con el objeto de crear un fondo, el cual permita el desarrollo de las líneas trazadas en la Estrategia, de tal forma que con este financiamiento se puedan llevar a cabo los programas o acciones señalados para cada una de estas líneas estratégicas.

14.- Desarrollo de programas para el cumplimiento de compromisos internacionales en el marco del Convenio sobre Diversidad Biológica

En la Cumbre de la Tierra (Rio, 1992) Venezuela tuvo parte muy activa tanto en los eventos previos en Nairobi para la conformación de la Agenda 21, como en la elaboración del propio Convenio de la Diversidad Biológica. Además de dicho Convenio, se firmó la Convención Marco sobre Cambio Climático, el Protocolo sobre Bosques y el Protocolo de Cartagena, que dio lugar al Protocolo de Bioseguridad firmado en Nairobi , Kenia, en mayo de 2000, en cuya redacción, Venezuela participó activamente.

Venezuela ha ratificado la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR 1971), Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna, CITES (1977), Convención Internacional

para la Lucha contra la Desertificación (1998) y del Protocolo de Kyoto (1997). Estos compromisos internacionales, al igual que la participación en los programas de agrobiodiversidad bajo auspicio de la FAO y la firma del Convenio de Berlín sobre Turismo Sustentable, están muy ligados al Convenio de la Diversidad Biológica vinculando y propiciando sinergias y, acciones que conforman una política mundial para la conservación y uso sustentable de la Diversidad Biológica. En la Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica se ve reflejada gran parte de estos compromisos en las siguientes áreas de acción: humedales, zonas áridas y sabanas, turismo, agrobiodiversidad, bosques y sumideros de carbono.

En la última reunión de Nairobi (COP 5, 2000) se ratificaron estos temas como de la más alta prioridad para el desempeño adecuado del Convenio y, sobre todo, como vía de cooperación internacional y con otros convenios firmados por los países.

15.- Desarrollo de programas de prioridad nacional

Se presentan las líneas estratégicas y sus respectivas acciones que en forma de programas prioritarios, se conformaron se constituyeron así por su importancia relativa y porque requieren de un tratamiento específico dentro de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica.

Actividad 1.

- a) Lee el material relacionado con la Estrategia Nacional sobre la Diversidad Biológica y responde las siguientes preguntas:
 - ¿Cuáles fines de la Estrategia Nacional se vinculan directamente con la sociodiversidad?
 - ¿Cómo se relacionan los planes nacionales sobre la diversidad biológica con la sociodiversidad?
 - ¿Cuál es el papel de la sociodiversidad y la biodiversidad dentro de estos planes?
 - ¿Hay una vinculación o dependencia entre la sociodiversidad y la biodiversidad?.,Justifica tu respuesta.
 - ¿Cómo aplicarías los planes nacionales en tu comunidad?
 - ¿Cómo se enmarcan los núcleos de desarrollo endógeno en las estrategias y planes de la nación?

- b) Genera nuevas interrogantes en donde vincules el papel del Gestor Ambiental dentro de las estrategias y planes nacionales y debate el tema con el grupo de encuentro.

Actividad 2.

Investiga y selecciona un caso a nivel nacional en donde se apliquen los planes estratégicos nacionales en relación con la biodiversidad y la sociodiversidad.

Actividad 3.

- a) Visita un núcleo de desarrollo endógeno cercano a tu comunidad.
Conversa y observa el trabajo realizado allí.
- b) Realiza un informe en pequeños grupos sobre la información recabada
- c) Expone y discute con tus compañeros la información sobre los núcleos de desarrollo endógeno y como estos se vinculan con los planes y estrategias nacionales

"LA NUEVA ETAPA"
EL NUEVO MAPA ESTRATÉGICO

Tomado de: Presidencia de la República Bolivariana de Venezuela

LOS DIEZ GRANDES OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

1. Avanzar en la conformación de la nueva estructura social.
2. Articular y optimizar la nueva estrategia comunicacional.
3. Avanzar aceleradamente en la construcción del nuevo modelo democrático de participación popular.
4. Acelerar la creación de la nueva institucionalidad del aparato del Estado.
5. Activar una nueva estrategia integral y eficaz contra la corrupción.
6. Desarrollar la nueva estrategia electoral.
7. Acelerar la construcción del nuevo modelo productivo, rumbo a la creación del nuevo sistema económico.
8. Continuar instalando la nueva estructura territorial.
9. Profundizar y acelerar la conformación de la nueva estrategia militar nacional.
10. Seguir impulsando el nuevo sistema multipolar internacional.

1.- AVANZAR EN LA CONFORMACIÓN DE LA NUEVA ESTRUCTURA SOCIAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Universalizar el disfrute de los derechos sociales
- Combatir la inequidad social
- Erradicar la exclusión y combatir la pobreza
- Mejorar la formación y aumentar los niveles educativos
- Dar acceso a la vivienda y a los servicios urbanos
- Fomentar la actividad cultural y el deporte
- Aumentar la eficiencia del sistema integral de salud pública
- Fortalecer la identidad, la autoestima y la auto-gestión de los Pueblos Indígenas
- Continuar democratizando el acceso a la educación inicial
- Apoyar e impulsar los órganos de protección de niños, niñas y adolescentes
- Promover programas de prevención de enfermedades endémicas
- Reconocer y valorar las historias, culturas y conocimientos tradicionales y autóctonos

HERRAMIENTAS:

- Políticas de igualdad y calidad en el sistema educativo
- Mejora del conocimiento estadístico de las condiciones de vida
- Plan nacional de urbanización y vivienda
- Plan nacional de seguridad ciudadana
- Avance hacia el salario social

- Planes específicos de inserción laboral
- Reforma del sistema de seguridad social
- Programas de inserción para los niños de la calle
- Fortalecimiento y consolidación de las Misiones Sociales: creación de comités de salud, casas de alimentación, apoyo solidario al personal de salud, etc.
- Apoyo y mejoramiento de la Misión Vuelvan Caras: implementar ruedas de negocios por parroquias, organizando la demanda de obras, bienes y servicios de la Municipalidad
- Promoción de los mecanismos locales de seguridad al desarrollo de las misiones Robinson, Ribas, Sucre, Barrio Adentro, Alimentación, Vuelvan caras.
- Diagnóstico situacional participativo de las condiciones de pobreza en el Municipio
- Buscar a los más pobres de los pobres
- Implementación de las mesas técnicas de servicio como medio de ejercicio de gobierno participativo
- Lucha contra el abandono escolar.

2. ARTICULAR Y OPTIMIZAR LA NUEVA ESTRATEGIA COMUNICACIONAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Difundir los logros del proceso de transformación social y fomentar el debate político y social
- Fomentar la comunicación alternativa y comunitaria
- Fortalecer los medios de comunicación públicos y mejorar su calidad y eficacia comunicacional
- Diseñar y promover la imagen del proceso dentro y fuera del país.
- Promocionar la producción cultural autóctona
- Desarrollar el Nuevo Orden Comunicacional hacia la democratización del espacio radioeléctrico
- Potenciar las capacidades comunicacionales del Estado
- Desarrollar acciones comunicacionales de promoción de valores, ética e ideología Bolivariana
- Reforzar el empoderamiento popular en materia comunicacional
- Aprobar la Ley Resorte
- Divulgar y promocionar la gestión de las misiones sociales
- Divulgar y promocionar el desarrollo endógeno como modelo de desarrollo socio-económico
- Divulgar y contribuir a la formación e identificación de la población con los valores, ética e ideología de la Revolución Bolivariana
- Desarrollar estrategias para la conformación de una vocería efectiva del Gobierno nacional
- Desarrollar estrategia de divulgación e información hacia los EE.UU. para neutralizar elementos de acción imperial contra Venezuela

- Divulgar la orientación geoestratégica de la política exterior de Venezuela: integración, soberanía y multipolaridad.
- Promover y divulgar el cambio estructural del Estado y la lucha contra el burocratismo.

HERRAMIENTAS:

- Creación de grupos de formadores de opinión, comunicólogos e intelectuales para contribuir a conformar matrices de opinión favorables al proceso
- Creación de Mediacentros en núcleos y zonas de desarrollo endógeno para el fomento del uso de Internet y de todos los medios
- Elaboración de un plan de formación de comunicadores en núcleos de desarrollo endógeno
- Promoción de redes regionales de TV
- Elaboración de estrategias integradas de publicidad y comunicación institucional
- Creación de Oficinas de Información Regional (OIR)
- Vocerías
- Medios Regionales
- Gobernaciones y Alcaldías
- Corresponsales
- Creación de la Red de los Centros de Poder Popular
- Creación de Portales Web de las instancias locales y regionales
- Potenciación del portal www.gobiernoenlinea.ve y www.minci.gov.ve como instancias de difusión centralizada de información en el ciberespacio
- Creación de TeleSur
- Estructuración de una Agencia Internacional de Noticias en asociación con otros Estados
- Conversión de la Imprenta Nacional en Editorial Bolivariana
- Potenciación de Venpres y convertirla en Agencia Bolivariana de Noticias
- Facilitación de la habilitación de Radios Comunitarias
- Creación de una escuela de formación de talentos y recursos humanos para la producción de material audiovisual y radiofónica.
- Continuación del proceso de adecuación tecnológica y potenciación de los Medios del Estado
- Página WEB de la Misiones
- Ley Resorte

3. AVANZAR ACELERADAMENTE EN LA CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO MODELO DEMOCRÁTICO DE PARTICIPACIÓN POPULAR

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Consolidar la nueva estructura social de base (UBES, patrullas, reservistas, estudiantes en misiones, etc.)

- Facilitar los mecanismos para hacer efectiva la participación de los ciudadanos (diagnóstico, presupuestos participativos, contraloría social)
- Crear el Ministerio de Participación Popular
- Modificar la leyes del FIDES y LAEE y crear el Fondo de Compensación Interterritorial
- Introducir una nueva ética de la participación en la ciudadanía
- Implicar y formar a los funcionarios de la administración pública en las nuevas formas de participación
- Mejorar el sistema de representación política
- Establecer los mecanismos de rendición de cuentas de los responsables políticos
- Profundizar la democratización de los partidos políticos de la revolución
- Desarrollar experiencias piloto que sirvan de vitrina
- Desarrollar la Nueva Estructura Bolivariana en los niveles estatal, municipal y parroquial
- Propiciar el acceso y disfrute de nuestra población a una verdadera justicia social con el desarrollo de la participación ciudadana asumiendo la corresponsabilidad en el ejercicio del Gobierno
- Conformar el Consejo Federal de Gobierno sin demoras
- Transferir la administración de algunos bienes y servicios a las comunidades.
- Crear los consejos de participación ciudadana, los cuales deben ser apoyados por los gobiernos a todos los niveles
- Transformar las Unidades de Batalla Electoral en Endógenas
- Evitar la transformación social de la organización de base en estructuras partidistas
- Desarrollar campañas de concientización acerca de la participación
- Establecer intercambio de experiencias exitosas
- Garantizar que los recursos FIDES y LAEE de las comunidades sean recibidos directamente por éstas.

HERRAMIENTAS:

- Actuaciones del Ministerio de Participación Popular
- Ley de participación ciudadana
- Reforma de la ley del sufragio y participación política
- Regulación del estudio de los nuevos valores de la democracia participativa en los planes de estudio de la educación básica
- Funcionamiento del consejo federal de gobierno y otras instancias de participación
- Realización e Institucionalización del Presupuesto Participativo a nivel local
- Programas de formación sociopolítica dirigida a facilitadores y participantes de todas las misiones.
- Programas conjunto de formación sociopolítica a los funcionarios públicos y líderes comunitarios.
- Promoción de los Comités de seguimiento y evaluación de los programas y proyectos ejecutados por los entes públicos

- Reconocimiento de las estructuras sociales y de participación de los Pueblos Indígenas
- Ley Orgánica de poder municipal, garantizando el poder para las comunidades
- Publicación periódica de la ejecución presupuestaria de las alcaldías y gobernaciones
- Escuela de alcaldes

4. ACELERAR LA CREACIÓN DE LA NUEVA INSTITUCIONALIDAD DEL APARATO DEL ESTADO

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Aumentar la eficacia, eficiencia, transparencia y buen funcionamiento de la administración pública, eliminando el burocratismo
- Promover el mejoramiento del sistema de justicia
- Conseguir una administración pública eficaz, al servicio de la ciudadanía
- Fortalecer el papel del Estado en la lucha por el respeto de los derechos humanos
- Establecer nuevas dinámicas parlamentarias que faciliten la acción legislativa de la asamblea nacional
- Desarrollar sistemas de control del gasto público que mejoren su eficiencia.
- Transformar el aparato público para disminuir la burocracia y garantizar la participación ciudadana y el control social en la gestión.
- Rediseñar la estructura funcional del Estado en todos sus niveles
- Desarrollar un marco jurídico que permita construir la nueva institucionalidad revolucionaria municipal, estatal y nacional, la cual fortalezca el poder popular
- Democratizar y potenciar los CLPP
- Mejorar la eficiencia en la ejecución de la Inversión pública
- Garantizar la sustentabilidad de las Misiones
- Mejorar los canales de comunicación y coordinación entre los diferentes niveles de gobierno
- Depurar el Poder Judicial
- Mejorar el funcionamiento de la Fiscalía General de la República
- Mejorar la eficiencia de la Contraloría, permita controlar la corrupción y no obstaculice la fluidez de los procesos
- Municipalizar las coordinaciones de las misiones

HERRAMIENTAS:

- Reforma de la Administración Pública Central, a través de la activación de los procedimientos de la Ley de Función Pública y la evaluación, reestructuración y modernización de la Administración Pública
- Reforma del Sistema de Justicia; aprobación de la Ley del Sistema de Justicia, y la reestructuración y modernización de los Tribunales y de la Fiscalía.

- Reforma del Reglamento de la Asamblea Nacional y del procedimiento legislativo
- Instauración de mecanismos de control y seguimiento sobre las estructuras de gasto público
- Constituyente municipal
- Institucionalización de las misiones

5. ACTIVAR UNA NUEVA ESTRATEGIA INTEGRAL Y EFICAZ CONTRA LA CORRUPCIÓN

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Involucrar a la sociedad venezolana en los valores de honestidad y ética.
- Terminar con los comportamientos corruptos en la administración pública, en particular, aquellos que forman parte de los procesos habituales en la relación entre los funcionarios y la ciudadanía
- Mejorar el índice de percepción de la corrupción
- Involucrar a la ciudadanía en el control y fiscalización de las obras de gobierno
- Institucionalizar la presentación pública de los presupuestos y finanzas de la administración pública, así como la rendición de cuentas.
- Diseñar e implementar una campaña educativa sobre ética y moral pública
- Incluir la ética y moral como parte del plan de estudios del sistema educativo nacional
- Crear la red ciudadana contra la corrupción
- Crear el sistema anticorrupción
- Activar la dirección anticorrupción de la fiscalía y los tribunales específicos
- Democratizar el acceso a la información de la administración pública
- Hacer un estudio nacional sobre la corrupción : causa y efectos
- Crear una policía contra la corrupción.
- Revisar el sistema de institucionalidad existente
- Reformar y aprobar los instrumentos jurídicos vinculados al tema de la corrupción
- Culminar los procesos ya iniciados

HERRAMIENTAS:

- Fortalecimiento de los sistemas institucionales de control contra la corrupción: Contraloría General de la República, Fiscalía General de la República.
- Desarrollo de campañas de difusión y inserción en valores contra la corrupción.
- Reforma del código penal y la Ley Anticorrupción
- Instauración de sistemas de contraloría social.
- Creación de la Unidad Policial Anticorrupción.
- Adopción de medidas ejemplarizantes en aquellos casos probados de corrupción.

- Diseño de campañas y talleres para los funcionarios públicos, las autoridades y grupos sociales
- Diseño dentro del ámbito de las misiones educativas un programa de contraloría social, participación ciudadana y combate a la corrupción
- Definición y desarrollo para el sistema de educación bolivariano programas de formación en la ética y moral del ciudadano bolivariano zamorano y robinsoniano.
- Diseño del sistema anticorrupción.
- Implementación del sistema de denuncias confidenciales.
- Diseño e implementación del plan estratégico de activación de la dirección en conjunto con el fiscal de la república.
- Ordenamiento de la actualización y publicación de normas y procedimientos administrativos de cada dependencia.
- Establecimiento de un sistema de seguimiento de la gestión pública que incluya: información clara y accesible al pueblo, sistema de rendición de cuentas periódicas, sistema de verificación de declaraciones y mecanismo de control en materias de corrupción del “modo de vida” de las autoridades y los funcionarios entre otros aspectos.
- Constitución de las unidades de auditoría en todos los espacios de gobierno nacional, regional y local y revisar su funcionamiento a fin de hacerlas realmente útiles en el combate a la corrupción.
- Identificación de los puntos críticos (nudos, alcabalas) en los procesos de la administración pública, para lograr transparencia y simplificación
- Simplificación de trámites, y desconcentración de los espacios locales que eviten la figura de comisionados y gestores: FIDES, LAEE, BANDES
- Desarrollo de una plataforma tecnológica homogénea para el desarrollo de la gestión pública
- Identificación de las posibilidades de establecimiento de campos de “salario social” a los funcionarios electos
- Mecanismos para garantizar la participación directa del pueblo en la formulación, ejecución y control de los presupuestos locales.
- Establecimiento del sistema nacional de compras, así como los mecanismos centrales para adquisiciones.
- Elaboración de las ordenanzas: contraloría social, de elaboración de presupuesto participativo y contra la corrupción.
- Reformulación de la ley contra la corrupción, reglamento general de la ley de carrera administrativa, ley de contrataciones, ley de licitaciones.
- Creación de una comisión por estado para la identificación de casos de corrupción

6. DESARROLLAR LA NUEVA ESTRATEGIA ELECTORAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Mejorar la coordinación entre las organizaciones con fines políticos que apoyan al proceso

- Involucrar a la ciudadanía en la elección de los candidatos en los diferentes niveles de gobierno
- Facilitar el acceso de la ciudadanía al ejercicio del voto y fomentar la participación electoral
- Mejorar los procesos electorales
- Combatir las dudas sobre la legitimidad de los resultados electorales
- Crear un marco estable para el desarrollo de las campañas electorales
- Vincular las elecciones a la eficacia de las políticas realizadas
- Revocar a los 9 Diputados de la Oposición
- Fortalecer la misión identidad
- Profundizar la democratización de los partidos políticos
- Fortalecer el equipo nacional electoral y organizarlo a nivel regional y municipal.
- Elevar los niveles de eficiencia y eficacia de las gestiones locales y regionales, así como la democratización de las mismas.
- Unificar la coordinación de las políticas sociales a nivel municipal
- Derrotar la abstención
- Promover el registro Electoral Digital
- Establecer la data de los partidos políticos
- Superar el problema de las alianzas imperfectas para la elección de Juntas Parroquiales, Concejales y Diputados

HERRAMIENTAS:

- Fortalecimiento de una instancia única de coordinación y toma de decisiones de las organizaciones con fines políticos que apoyan al proceso.
- Regulación de la elección democrática de los candidatos en el seno de las organizaciones políticas.
- Continuación de los programas de identificación y cedulaación
- Mejora del Registro Electoral Permanente
- Dotación de medios suficientes a los organismos electorales para la mejora de los procesos electorales
- Aumento de la transparencia en los procesos electorales
- Legislación sobre las campañas electorales: financiamiento nacional y/o internacional, publicación de encuestas...
- Equipos que tengan conocimientos de las metodologías electorales
- Plataforma tecnológica adecuada para transmitir, procesar y reproducir información electoral
- Disco compacto con el Registro Electoral Permanente
- Mapa geo-referencial de las UBE
- Información sobre la política desarrollada por el nivel Nacional, Estatal y Municipal
- Información estadística de los factores electorales; abstención, votos a favor y votos en contra.
- Información estadística de la estratificación electoral a nivel: Nacional, Estatal y Municipal.

7. ACELERAR LA CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO MODELO PRODUCTIVO, RUMBO A LA CREACIÓN DEL NUEVO SISTEMA ECONÓMICO

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Eliminar la fragilidad económica
- Desarrollar la economía popular
- Mejorar la actividad sectorial y aumentar la vertebración.
- Integrar mercados y cadenas productivas
- Fomentar el autoempleo y la creación de empresas
- Conseguir la sostenibilidad fiscal
- Integrar y optimizar el sistema de financiamiento, especialmente el destinado a experiencias de desarrollo endógeno.
- Articular las fuentes de financiamiento de apoyo a las cooperativas y PYMES en el Municipio
- Captar y acompañar a las cooperativas y otras formas asociativas solidarias en su desarrollo y fortalecimiento
- Instrumentar la cogestión como herramienta de corresponsabilidad en la ejecución de proyectos de inversión y servicios.
- Facilitar el acceso de las comunidades a fuentes de financiamiento
- Reestructurar el sistema de garantías y financiero actual público y privado
- Fortalecer y consolidar los sectores potenciales de cada región en las áreas de Petroquímica - Gas, Metalúrgica - Forestal y Agropecuaria (seguridad alimentaria).
- Combatir la agro-dependencia

HERRAMIENTAS:

- Fortalecimiento de los acuerdos anuales para la coordinación de las políticas económicas y productivas
- Sostenibilidad fiscal: reforma fiscal y de la administración
- Control del gasto público para lograr su máxima eficacia y óptima ejecución
- Descentralización de los servicios financieros, mediante la creación de oficinas municipales y regionales. Interconectadas electrónicamente para hacer más expeditos los procesos.
- Desarrollo de los ciclos productivos en las regiones y localidades.
- Planificación de ruedas de negocio nacional, regional y locales para la compra de bienes y servicios a la unidades de producción de economía popular.
- Creación del banco de datos de la SUNACOOOP, de la oferta de la economía popular, que debe ser nutrida desde las localidades.
- Adecuación de decretos y ordenanzas, que permita el desarrollo de la economía popular, mediante la flexibilización en materia de impuesto, permisos y requerimientos para relacionarse con las unidades productivas populares. Se recomendó que el FIDES, ABODAVE y la Asociación de Gobernadores presenten un modelo referencial.
- Criterios de selección de los instructores de la Misión Vuelvan Caras.

- Definición de los criterios formación de acuerdo a las características regionales.
- Articulación con los liceos, tecnológicos y universidades de la región.
- Realización de talleres regionales, por áreas de producción para desarrollar proyectos productivos conjuntos, que racionalicen la utilización de recursos para cada frente de producción.
- Uso de los medios, principalmente la radio, para masificar la creación de valores de producción y consumo solidarios y sustentables económica y ecológicamente.
- Capacitación y desarrollo en innovación tecnológica, de acuerdo a las características y necesidades de cada región.
- Conformación de instancias de coordinación para promover, gestionar y evaluar los lineamientos de la política de economía popular, utilizando medios tecnológicos.
- Formatos, recaudos y procedimientos flexibles y estandarizados por parte de los organismos de financiamiento.
- Políticas y procedimientos de inclusión de los lanceros y lanceras e integrantes de las misiones en la conformación de las unidades productivas.

8. CONTINUAR INSTALANDO LA NUEVA ESTRUCTURA TERRITORIAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Eliminar el latifundio
- Desconcentrar la actividad productiva
- Mejorar el bienestar en zonas desconcentradas y áreas rurales
- Fomentar la movilidad y el intercambio social
- Procurar un desarrollo rural integrado
- Aplicar los mecanismos constitucionales de descentralización y desconcentración administrativa
- Elaborar un plan de recuperación de ejidos y baldíos, mediante un política de catastro y ordenación territorial.
- Identificar las tierras ociosas y elaborar el plan de ocupación productiva.
- Identificar la vocación y potencialidad productiva de cada región, teniendo como base los estudios realizados por las Corporaciones de Desarrollo Regional.
- Desconcentrar la Administración Pública Nacional
- Incrementar la superficie nacional ocupada
- Mejorar la infraestructura física y social
- Aumentar la población y las actividades productivas
- Garantizar la provisión efectiva y eficiente de los servicios públicos masivos distribuidos en red:
 - _ Agua
 - _ Gas
 - _ Electricidad
 - _ Vialidad y transporte

_ Comunicación

- Adecuar los planes de inversión de PDVSA y el sector eléctrico a las necesidades de los ejes y polos de desarrollo
- Modificar la estructura de las empresas eléctricas para desconcentrar la toma de decisiones
- Impulsar la industria petroquímica y la industrialización de las corrientes de refinación
- Impulsar la transmisión y distribución de gas y electricidad
- Direccionar los recursos de inversión hacia proyectos agrícolas y agroindustriales
- Crear un gran centro de acopio de productos agrícolas que combata la cadena especulativa
- Impulsar el desarrollo del biodiesel
- Implementar políticas a corto, mediano y largo plazo, para obtener cambios en el sector agroalimentario
- Implementar políticas de movilización y seguridad a lo largo y ancho de los ejes de desarrollo
- Explotar otras actividades no agrícolas, como generadoras de empleo (minería, actividad camaronera, comercialización con países vecinos)
- Desarrollar infraestructuras necesarias para implementar políticas agroalimentarias
- Construir y consolidar las redes sociales, económicas, que eviten la migración rural
- Activar plan ferroviario nacional como alternativa para el desarrollo endógeno.
- Distribuir adecuadamente los recursos para los núcleo endógenos y diferentes ejes de desarrollo
- Revisar y actualizar proyectos aplicables en los diferentes ejes de desarrollo.
- Establecer un plan masivo de gasificación en Venezuela, con especial énfasis eje norte-llanero, extensible al eje Orinoco Apure.
- Utilizar vía fluvial como fuente alterna de transporte y desarrollo.
- Realizar diagnósticos de las estructuras existentes, las necesarias para emprender el desarrollo de las zonas o ejes.
- Retomar el Proyecto "Ruta de los Libertadores" conectar Bogotá con Caracas

HERRAMIENTAS:

- Plan nacional integrado de desconcentración
- Fomento de los mecanismos de solidaridad interterritorial
- Descentralización de servicios públicos y estructuras de bienestar
- Mejora de infraestructuras y de los sistemas de información y comunicación
- Potenciación de las relaciones de coordinación entre Municipios, Estados y Estado central
- Fomento de los mecanismos de solidaridad interterritorial
- Potenciación de las relaciones de coordinación entre Municipios, Estados y Estado central

- Plan nacional de capacitación gerencial mínima (dirigir-educar-solucionar problemas)
- Revisión y reorientación de las ZEDES:
 - _ Eje norte costero.
 - _ Eje norte llanero.
 - _ Eje Orinoco – Apure.
 - _ Los polos de Desarrollo.
 - _ Los núcleos de Desarrollo.
 - _ (ZEDES).
- Creación de los siguientes Ejes de Desarrollo:
 - _ Norte Costero
 - _ Norte llanero
 - _ Orinoco Apure
- Creación de los siguientes Polos de Desarrollo:

Paraguaná

- _ Desarrollo industrial del CRP
- _ Desarrollo de la petroquímica con base en corrientes de refinación

Guayana

- _ Transformación secundaria y terciaria del aluminio y del hierro

Calabozo

- _ Polo de desarrollo con base en agroalimentación y autoabastecimiento

Zulia

- _ Polo de desarrollo sobre la base petrolera y petroquímica con base en gas
- _ Complementación de actividad petrolera con actividad ganadera y agrícola

Sucre

- _ Desarrollo turístico
- _ Desarrollo petroquímico, industrial, generación eléctrica con base en gas

Goajira

- _ Explotación racional del carbón
- _ Desarrollo endógeno y de cogestión soportada sobre la base energética del gas desarrollado sobre base geopolítica y del carbón

Guárico

- _ Agroalimentación como actividad primordial de desarrollo sobre la base energética del gas y la generación local de combustibles terminados de los hidrocarburos (refinería en Cabruta)

Masparo/Boconó

- _ Agroalimentación como actividad primordial de desarrollo sobre la base del gas y la hidroelectricidad
- Establecimiento de desarrollos endógenos integrales con el objetos de:
- Disponibilidad de tierras para producir
- Sistema de riego
- Disponibilidad de servicios públicos
- Control de la siembra
- Engranaje con la realidad comercial
- Desarrollo estratégico de la vialidad

- Desarrollo armónico de los servicios básicos de: vivienda, salud, educación, alimentación, deporte, etc.
- Impulso en la Asamblea Nacional y en el Ejecutivo de la discusión de leyes y reglamentos que profundicen los aspectos de la Constitución Nacional que no han desarrollados en la legislación actual – Ley de Tierras y sus reglamentos, Ley del Consejo Federal de Gobierno, etc.-.
- Activación de mecanismos de participación ciudadana que aseguren la definición de un plan de desarrollo endógeno.
- Adecuación de ordenanzas y leyes regionales a la Constitución.
- Sistematización y automatización de los diferentes catastros municipales, regionales y nacionales para que funcionen en forma sistémica.
- Cogestión de los Parques de Recreación conjuntamente con gobernaciones, alcaldías y comunidades, con el objeto de que se garantice un desarrollo sustentable y sostenible de dichos parques.
- Desconcentración de los parques industriales hacia otros polos de desarrollo.

9. PROFUNDIZAR Y ACELERAR LA CONFORMACIÓN DE LA NUEVA ESTRATEGIA MILITAR NACIONAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Consolidar el nuevo pensamiento militar venezolano
- Aumentar la preparación y eficacia de la fuerza armada nacional
- Consolidar la unidad de la fuerza armada nacional
- Fomentar los estudios y la investigación sobre estrategia nacional e internacional
- Desarrollar la reserva militar
- Reestructurar la organización militar, de acuerdo con la constitución bolivariana
- Desarrollar la industria militar y naval
- Fortalecer la coordinación con fuerzas armadas amigas en el proceso de integración latinoamericana
- Profundizar el trabajo de la fuerza armada con las misiones sociales.
- Incorporar a la reserva en el trabajo social de las alcaldías, gobernaciones y demás organismos del estado.
- Educar a la población en los principios militares de disciplina, amor a la patria, y obediencia.
- Profundizar la educación premilitar en los diferentes niveles de la educación y misiones.
- Fortalecer el plan Bolívar 2000, como elemento de unión cívico -militar.
- Educar, concienciar y sensibilizar la unidad cívica – militar para la defensa de la nación.
- Profundizar la lucha contra la pobreza, a través del componente cívico militar.
- Fortalecer la unidad cívico – militar, para acciones de seguridad ciudadana.
- Desmontar elementos paramilitares y para- policiales, en los organismos de seguridad del estado

- Promover e impulsar la integración militar latinoamericana, para la defensa y el desarrollo de nuestros pueblos.
- Integrar la fuerza armada nacional al desarrollo local y regional.
- Fortalecer las acciones defensivas en la zona fronteriza con Colombia por el desbordamiento de la violencia, causado por la implementación del plan Colombia.

HERRAMIENTAS:

- Dotación a la Fuerza Armada Nacional de los medios necesarios para el cumplimiento satisfactorio de sus funciones
- Impulso a los centros de enseñanza e investigación sobre estudios estratégicos
- Aprobación de la Ley Orgánica de la Fuerza Armada Nacional
- Modificación de la Ley de Conscripción y Alistamiento Militar
- Participación en ejercicios y operaciones combinadas con fuerzas militares extranjeras
- Campañas informativas, sobre el nuevo concepto de seguridad de la nación
- Aprobación de la leyes citadas en el punto “decisiones inmediatas 2004 – 2005”
- Creación del ente gubernamental que promueva la participación y unión cívico militar

10. SEGUIR IMPULSANDO EL NUEVO SISTEMA MULTIPOLAR INTERNACIONAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Promover la multipolaridad, equidad y democracia en las Relaciones internacionales
- Continuar impulsando el modelo de integración alternativa (alba)
- Fortalecer los procesos de integración latinoamericana
- Continuar articulando la red internacional de apoyo a la revolución bolivariana
- Diversificar las relaciones internacionales de la república
- Asumir un papel activo en la defensa de los derechos humanos
- Mejorar la imagen internacional de la república e incrementar el apoyo ciudadano e institucional en el exterior
- Profundizar la democracia participativa y protagónica como modelo de estado y proyectarlo al continente y el mundo.
- Fortalecer las redes de intercambio de cooperación mutua en el ámbito internacional (económico, cultural, social, comunicacional)
- Promover – incentivar las mancomunidades que favorezcan las inversiones a través de las potencialidades identificadas.

HERRAMIENTAS:

- Creación de Petro-América, Petro- Caribe, TVSUR y Universidad del Sur.
- Concertación de actuaciones a escala internacional
- Constitución y ratificación de instrumentos internacionales
- Apoyo y participación en campañas de denuncia de la actuación unilateral y lesiva de los derechos de los pueblos
- Promoción de conferencias y foros internacionales
- Legislaciones de los Consejos Legislativos sobre el nuevo concepto de la diplomacia descentralizada.
- Formación y capacitación del recurso humano cónsono a los objetivos planteados (enlace ante organismos nacionales e internacionales).
- Intercambio de experiencias internacionales exitosas en la aplicación de políticas publicas que mejores las condiciones de vida.
- Organización de los diversos actores sociales en el marco del modelo de desarrollo endógeno socio-popular.

Actividad 4.

Reúnete en un subgrupo de trabajo y discute con tus compañeros (as) de equipo como la sociodiversidad y la biodiversidad están inmersas en el nuevo mapa estratégico.

Actividad 5.

Elabora con tu equipo de trabajo un periódico mural donde se plasme la realidad venezolana sociocultural y biológica, y los objetivos que se han cumplido hasta ahora del nuevo mapa estratégico. Puede utilizar entrevistas de personas de tu comunidad, fotos, recortes de prensa, caricaturas, pasatiempos relacionados con el contenido.

CIERRE Y EVALUACIÓN

SEMANA 18

Para el cierre del curso el o la docente y los y las estudiantes dialogarán sobre el proceso de aprendizaje antes durante y fin del curso y del programa visto, tomando en cuenta las fortalezas y las debilidades observadas, considerando los procesos evaluativos de la autoevaluación, la coevaluación y la heretoevaluación, así como también si se han adquirido las competencias requeridas en el programa de Formación.

Actividad 1. Aplicación de la técnica FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), sobre lo realizado antes durante y después del curso.

Actividad 2. Discusión de las evaluaciones cualitativas y cuantitativas por estudiante.

Actividad 3. Merienda o refrigerios vinculados con lo visto en el curso para culminar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA PARA LA UNIDAD I.

- Aguilera, M. y Silva, J.(1997). Especies y Biodiversidad. *Interciencia* 22: 299-305.
- Balick, M. J. and Cox, P. A. (1996). Plants, People, and Culture: The Science of Ethnobotany. Scientific American Library, New York.
- Bansart, Andrés (1992). La Identidad Cultural y la Identidad Ambiental como factores de Integración Caribeña; en: Mundo Nuevo N° 2-3; Caracas, p.p.: 207- 226.
- Begon, M.,Harper, J. L. Y Townsend, C. R. (1996). Ecology, individuals, populations and communities. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 3º Edition.
- Bengtsson, J.;Jones, H. and Setala, H. (1997). The value of biodiversity. *Trends in Ecology and Evolution* 12:315-355.
- Boege, Eckart (s/f). Protegiendo lo nuestro. Manual para la gestión Ambiental comunitaria, uso y conservación de la biodiversidad de los campesinos indígenas de América Latina. ONU, PNUMA, INI, Fondo para el desarrollo de los pueblos indígenas de América Latina.
- Bormann, F.H. and Kellert, S. R. (1991) Ecology, Economy, Ethics: The Broken Circle, Yale University Press, New Haven.
- Bookchin, M. (1990). The Philosophy of Social Ecology: Essays on Dialectical Naturalism. Black Rose Books, Vermont, USA.
- Campbell, N. A. (1993). Biology. The Benjamin/Cummings Pub. Co. Inc, California.
- Curtis, H. (1990). Biología. Cuarta Edición. Editorial Médica Panamericana S. A.
- Durant, P. y Arellano, E. J. (1995). Importancia de la biodiversidad para el género humano. En: Alonso, M. E. La biodiversidad neotropical y la amenaza de las extinciones. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. *Cuadernos de Química Ecológica* N° 4. pp.71-93.

- Elías M. (1994). Nosotros exigimos que seamos respetados de veras como indígenas, *Etnoecología* II (3): 88.
- Fundambiente. (1998). Diversidad biológica en Venezuela. Fondo Editorial Fundambiente- Fundación polar. N° 1.
- Halffter, G (eds). (1992). La Diversidad Biológica de Iberoamérica I. Acta Zoológica Mexicana, nueva serie. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, México, Volumen Especial.
- Halffter, G. (1998^a). La Diversidad Biológica de Iberoamérica II. Acta Zoológica Mexicana, Serie Nueva. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, México, Volumen Especial.
- Halffter, G. (1998^b). La Diversidad Biológica de Iberoamérica III. Acta Zoológica Mexicana, Serie Nueva. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, México, Volumen Especial.
- Halffter, G. y Simonetti, J. (eds). La Diversidad Biológica de Iberoamérica IV. Acta Zoológica Mexicana, Serie Nueva. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, México, Volumen Especial (En prensa).
- Huston, M. (1994). Biological Diversity. The Coexistence of Species on Changing Landscapes. Cambridge University Press. Cambridge.
- IPS. (2005). Brutal ecocidio destruye la Amazonia brasileña. Últimas Noticias, Río de Janeiro, 21 de mayo, p. 49.
- Kevin, J. Gaston, J. and Spicer, I. (1998). Biodiversity: An introduction. Blackwell Science LTD, London.
- Kottak, Conrad P. (1994). Una exploración de la diversidad humana, McGraw- Hill.
- Leff, G. (1994). Ciencias Sociales y Formación Ambiental. Gedisa, Barcelona. España.
- Martínez, Anna R. y Grain, Prat (1996). Esquilmando la diversidad acuática. En: Cuadernos de Debate Internacional, Ecología política, N° 11, Editorial Icaria, Barcelona, p.p.: 91 - 102.
- Monsonyi, Esteban E. (1999). La sociodiversidad: Condición ineludible para el desarrollo sustentable. Venezuela, Ediciones Los Heraldos Negros C.A., Venezuela. p.p.: 23 – 31.

- Oldfield, M. L. y Alcom, J. B. (eds) (1991). Biodiversity: Culture, Conservation and Ecodevelopment. Westview Press, Boulder, Colorado.
- Primack, R., Rozzi, R., Feinsinger, P., Dirzo, R. and Machado, F. (eds). (2001). Fundamentos de Conservación Biológica: Perspectivas Latinoamericanas. Fondo Cultura Económica, México.
- Prodiversitas (2004). Programa Panamericano de defensa y Desarrollo de la Diversidad biológica, cultural y social. ONG federada en FEDE – ONU. Argentina. Documento en línea disponible en: <http://www.prodiversitas.bioetica.org/biologica.htm>
- Purves, W.; Sadava, D.; Orinas, G. H. y Heller, H. C. (2002). Vida. La Ciencia de la Biología. 6° Edición. Editorial Médica Panamericana. España, p. 1133.
- Ricklefs, Robert E. (2001). Invitación a la Ecología. La Economía de la Naturaleza. 4° Edición. Editorial Médica Panamericana. España, p. 692.
- Rojas S., Franklin (1999). Libro Rojo de la Fauna venezolana. Asociación PROVITA, 2ª Edición, Caracas.
- Shiva, Vandana (1994). El vínculo sagrado con la Tierra. Nueva Conciencia: Plenitud personal y equilibrio planetario. Ediciones Integral, p.p. 41 – 45.
- Solomon, E.; Berg, L.; Martin, D. y Villet, C. (1998). Biología de Villet. McGraw-Hill Interamericana. 4° Edición. México.
- Stavenhagen, Rodolfo (1988). Política cultural para un país multiétnico. Universidad de las Naciones Unidas, México.
- UICN/ PANOS (1991). Diversidad Biológica y Diversidad Cultural: “Al borde del Abismo”; Hacia la Cumbre de la Tierra, Mimeo.
- UNESCO (2001). Informe Mundial sobre la Cultura. Diversidad cultural, conflicto y pluralismo. Ediciones MUNDI – PRENSA. p.p.: 1 – 19.
- Urbina, Luis y Heinen, Dieter (1982). Ecología, organización social y distribución espacial estudio de caso de dos poblaciones indígenas: Pemón y Warao. En: Rev. Antropológica, N° 57: 25 – 54.
- Velasco Páez, Francisco Javier (2003). La articulación cultura – ambiente:

claves para una visión alternativa del desarrollo. En: Cuadernos del CENDES, Año 20, N° 52, Enero – Abril. p.p.: 33 – 46.

• **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA PARA LA UNIDAD II.**

- Allen, W.H. (1988). Biocultural Restoration of Tropical Forest. *BioScience* 38: 156-161.
- Altieri, M.A. (1998). The Environmental Risks of Transgenic Crops: Agroecological assessment. En: Serageldin, I. and. Martin Brown, J. (eds), Proceeding of an Associated Event of The 5th Annual World Bank Conference on Environmentally and Socially Sustainable Development, Washington D.C.
- Arizpe, Lourdes (1984). Pluralismo cultural y desarrollo social en América Latina: elementos para una discusión; en: Estudios Sociológicos, Vol. II, N° 4, Enero- Abril.
- Bawa, K.S. and Dayanandan, S. (1997). Socioeconomic factors and tropical deforestation. *Nature* 386: 562-563.
- Bawa, K.S. and Menon, S. (1997). Biodiversity monitoring: The missing ingredients. *Trends in Ecology and Evolution* 12: 42.
- Begon, M., Harper, J. L. Y Townsend, C. R. (1996). Ecology, individuals, populations and communities. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 3^o Edition.
- Boaventura de Sousa, Santos (1997). Una concepción multicultural de los Derechos Humanos; en: Rev. Memoria N° 101; México, p.p.: 41- 53.
- Brasileiro, Ana María (1999). Género y desarrollo sostenible: un nuevo paradigma. Serie Pluriminor Ediciones ABYA YALA, Quito, Ecuador, p. 151.
- Campbell, N. A. (1993). Biology. The Benjamin/Cummings Pub. Co. Inc, California.
- Curtis, H. (1990). Biología. Cuarta Edición. Editorial Médica Panamericana S. A.
- Delgado, Guillermo. (S/F). El Globalismo y los Pueblos indios: de la

etnicidad a la agresión benevolente de la biomedicina; Programa de Estudios Latinoamericanos; Universidad de California, Sta. Cruz, EE.UU.

- De Negri, Armando; D'Elia, Yolanda; Huggins, Magally y Vega, Mauricio (2004). Enfoque de Género. En: Revista del Programa de Iniciación Universitaria de la Universidad Bolivariana de Venezuela. Marzo, p.p.: 6 –13.
- Escobar, Arturo (1995). El Desarrollo sostenible: dialogo de discursos; en: Ecología Política N° 9.
- Espinosa, Cristina (2001). Desenredando el laberinto. Guía de análisis Social y género para proyectos de gestión ambiental comunitaria más equitativos. Unión Mundial para la Naturaleza. Programa de políticas sociales, Gland – Suiza, p. 165.
- García, Jesús y Quintero, Cesar (1999). Declaración del primer coloquio “Afroindianidad: Desarrollo Sustentable”. Ediciones Los Heraldos Negros C.A., Venezuela, p.p.: 89 - 91.
- García, Jesús y Quintero, Cesar (1999). Etnicidad y ecología: Potencialidades de una alianza entre los pueblos indígenas y afros de Venezuela. Ediciones Los Heraldos Negros C.A., Venezuela, p.p.: 49 - 51.
- Gentry, A. (1988). Changes in plant community on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75: 1-34.
- Giuffré, Lidia. (2003). Impacto ambiental en agrosistemas. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Argentina. p. 293.
- Gligo, N. (1995). Situación y Perspectivas Ambientales en América Latina y el Caribe. *Revista de la CEPAL* 55: 107-122.
- Gligo, N., y Sunkel, O. (eds). (1980). Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina. Fondo de Cultura Económica, México.
- Goldsmith, B. (ed.). (1991). Monitoring for Conservation and Ecology. Chapman and Hall, N.Y.
- Heywood, V. H. (ed.). (1995). Global Biodiversity Assessment. Cambridge University Press. Cambridge.

- Huston, M. (1994). *Biological Diversity. The Coexistence of Species on Changing Landscapes*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Krebs, C. J. (1994). *Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance*. Harper Collins College Publishers. 4^o Edition.
- Mackenzie J. M. (eds). (1990). *Imperialism and the Natural World*. University of Manchester Press, Manchester.
- Magurra, A. E. (1998). *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princenton University Press, Princenton.
- Naranjo, Irma. (2005). Un megadiverso laboratorio natural. *Últimas Noticias*, Caracas, 26 de junio, p. 6.
- Peter, J. B. (2002). *Biodiversity and Conservation*. University of California, Irvine, Irvine, CA 92697, USA.
- Pigem, J. y colaboradores. 1994. *Nueva Conciencia: Plenitud personal y equilibrio planetario para el siglo XXI*. Ediciones Integral. Barcelona.
- Pigem, Jordi (1994). Vandana Shiva: Ecofeminismo desde el Tercer mundo. *Nueva Conciencia: Plenitud personal y equilibrio planetario*. Ediciones Integral, p.p. 93.
- Potter, C. S., Cohen, J.I. and Janczewski, D. (eds). (1993). *Perspectives on Biodiversity: Case Studies of Genetic Resource Conservation and Development*. AAAS, Washington D.C.
- Prodiversitas (2004). Programa Panamericano de defensa y Desarrollo de la Diversidad biológica, cultural y social. ONG federada en FEDE – ONU. Argentina. Documento en línea disponible en: <http://www.prodiversitas.bioetica.org/biologica.htm>
- Red Manglar (S/F). *La maternidad del estero*. Ediciones red Manglar, p. 30.
- Reyes, Viki (1996). *Sangre de Drago: La comercialización de una obra maestra de la naturaleza*. En: Cuadernos de Debate Internacional, *Ecología política*, Nº 11, Editorial Icaria, Barcelona, p.p.: 79 – 87.
- Ricklefs, Robert E. (2001). *Invitación a la Ecología. La Economía de la Naturaleza*. 4^o Edición. Editorial Médica Panamericana. España, p. 692.
- Rioja Peregrina, Leonardo H. (2002). *Biopiratería y lucha política en el*

contexto del Plan Puebla Panamá. En: Lora Cam, Jorge y Robinson Salazar Pérez : sujetos y alternativas contrahegemónicas en el espacio andino – amazónico. Documento en línea disponible en: <http://www.librosenred.com/insumisoslatinoamericanos.asp>

- Solomon, E.; Berg, L.; Martin, D. y Villet, C. (1998). *Biología de Villet*. McGraw-Hill Interamericana. 4° Edición. México.
- Stavenhagen, Rodolfo (1987). Etnocidio o etnodesarrollo: el nuevo desafío; en: *Revista Desarrollo* N° 12.
- Toledo, Víctor (1992). Utopía y Naturaleza: el nuevo movimiento ecológico de los campesinos e indígenas en América Latina; en: *Revista Nueva Sociedad* N° 122, Noviembre- Diciembre.
- Toledo, V. M. y Castillo, A. (1999). La ecología en Latinoamérica: siete tesis para una ciencia pertinente en una región en crisis. *Interciencia* 24: 177-168.
- Tyller Myller, G. (1994). *Ecología y Medio Ambiente*. Grupo Editorial Iberoamericana. México.
- Vinson, M. R. and Hawkins, C. P.(1998). Biodiversity of stream insects: variation at local basin and regional scales. *Annual Review of Entomology* 43: 271-293.
- Velasco Páez, Francisco Javier (1996). El desarrollo sustentable y la utilización racional de los recursos naturales como problema cultural. En: *Revista Espacio Abierto, Cuaderno Venezolano de Sociología*, Vol. 5, N° 2, Mayo – Agosto, p.p.: 281 – 295.
- Velasco Páez, Francisco Javier (2003). Globalización, desarrollo sustentable e identidad cultural. En: *Revista Compedium*, Julio, p.p.: 53 – 62.
- Velasco, Páez, Francisco Javier (1998). La Etnoecología como fuente de enriquecimiento de la Evaluación de Impacto en Ambiente y Salud; Ponencia. IV Congreso Interamericano sobre el Medio Ambiente. Volumen I; CENDES / UCV, p.p.: 59- 64.
- WRI/ IUCNI/ UNEP (1992). *Global Biodiversity Strategy: Guidelines for Action to Save, Study and Use Earth's Biotic Wealth Sustainably and Equitably*. World Resources Institute, Washington D.C.

- Zent, Stanford (1993). Los Derechos Humanos de los Indígenas Piaroa en el Alto Suapure -Alto Guaniamo, Estado Bolívar, Venezuela;IVIC, Caracas.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA PARA LA UNIDAD III.

- Árvelo – Jimenez, Nelly (1994). Declaración de Barbados III. En: Rev. Arinsana. Año X, N° 15: 77 – 111.
- Avellaneda C., Alfonso. (2002). Gestión ambiental y planificación del desarrollo. El reloj verde. Ecoe Ediciones. Colombia. p. 232.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).
- Convención para Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (1991).
- Decisión N° 391 CAN sobre Acceso a Recursos Genéticos.
- Declaración de Manaos de la II Reunión de los Presidentes de los Países Amazónicos; Febrero (1992).
- Declaración de Rio (1992).
- Ley de Diversidad Biológica (2000)
- Ley de protección y defensa del Patrimonio Cultural (1993)
- Ley Penal del Ambiente.
- MARN. (2001). Estrategia Nacional de Biodiversidad Biológica y su Plan de acción. Caracas – Venezuela, p. 135.
- MARN. (1992). Informe de Venezuela a la CNUMAD (Cumbre de Rio).
- Naciones Unidas – CNUMAD (1992). Resumen de Prensa del PROGRAMA 21; Brasil.
- Nuevo mapa estratégico (2005).