



Biodiversidad:

nuestra dote despreciada



Presentación

La Asamblea General de las Naciones Unidas, en la resolución 55/201 de fecha 20 de diciembre de 2000, proclamó el 22 de mayo como el Día Internacional de la Diversidad Biológica para conmemorar de esa manera la aprobación del texto de la resolución 54/221, del 22 de diciembre de 1999, relativa al Convenio sobre la Diversidad Biológica.

En esa resolución se expresa la preocupación por la permanente disminución la diversidad biológica en el mundo y se reafirma el compromiso contraído para la conservación de la biodiversidad, la utilización sostenible de sus componentes y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización.

En consideración a la reciente conmemoración de esta fecha por parte

de la sociedad ambiental mundial, el Observatorio Ambiental de Guatemala publica la presente separata con el propósito de proporcionar elementos que permitan elevar nuestro nivel de entendimiento acerca de la diversidad biológica y, con ello, nuestro nivel de estima por la misma, lo cual ojalá, nos induzca a procurar por su conservación.

¿Qué es la biodiversidad?

La mayor parte de los documentos oficiales señalan que la biodiversidad se refiere a la "variabilidad entre organismos vivos de todos los orígenes, incluyendo, *inter alia*, ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que cuales forman parte: esto incluye la diversidad entre las especies, dentro de las especies y los ecosistemas" (United Nations, 1992).

A primera vista es un término complejo, vago, que requiere de ciertas ampliaciones. Para ello convengamos que la biodiversidad es una palabra producto de la asociación de dos vocablos: diversidad biológica. Según el Diccionario de la Lengua Española¹, la diversidad se define como la variedad, abundancia o gran cantidad de varias cosas distintas. Por su parte, biológica, indica el mismo diccionario, es un adjetivo que se utiliza para asociar determinados elementos al campo de la biología, es decir, a la ciencia que estudia los seres vivos. De allí que se diga que el concepto de biodiversidad tiene que ver con todas las formas de vida en la Tierra, y que, biodiversidad es un sinónimo de "vida en la Tierra".

A menudo, cuando oímos hablar de biodiversidad, asociamos el término con las imágenes de los grandes y espectaculares mamíferos, aves o plantas: osos polares, águilas de cabeza blanca, quetzales, ceibas, entre otros. Sin embargo, la mayor parte de la vida en el planeta es microscópica, vive oculta bajo el suelo, sumergida bajo el agua o envuelta en el follaje de los bosques tropicales.

De esa cuenta, si la biodiversidad abarca todas las formas de vida, quiere decir que tenemos que incorporar, en este campo, la variabilidad que se encuentra presente en cada una de las especies, es decir, su diversidad genética, la variación de los genes dentro de cada especie. De una manera sencilla, una especie se defi-

ne como el conjunto de individuos capaces de reproducirse entre sí (Common y Stagl, 2008).

Por ejemplo: el gato silvestre, denominado científicamente *Felis silvestris* tiene tres subespecies reconocidas. *Felis silvestris silvestris* o gato montés europeo, *Felis silvestris lybica* o gato salvaje africano y *Felis silvestris ornata*, conocido como gato salvaje asiático. Los gatos domésticos se han originado a partir de la "domesticación" de la subespecie *F. silvestris lybica*, que fuera impulsada por los antiguos egipcios hace aproximadamente 4,000 años. A la fecha, los gatos domésticos se consideran una subespecie cosmopolita, ya que se encuentran presentes en todos los rincones del planeta, siendo reconocida por la ciencia como *Felis silvestris catus* (Dewey, 2012). A partir del concepto de especie presentado en el párrafo anterior, es de esperar que todas las subespecies de gatos, tanto silvestres como domésticas, puedan intercambiar material genético entre ellas, reproducirse entre sí y tener descendencia fértil.

En el caso de las plantas, también existe una alta diversidad genética. Según Rhodes (2010), hace 3,000 años en la zona costera del Mediterráneo, en el lado europeo, se iniciaron los primeros esfuerzos por domesticar los repollos silvestres, denominados científicamente *Brassica oleracea*. A partir de un largo proceso de "domesticación" de esta especie, hoy día contamos entre nuestros alimentos con algunas subespecies de estos repollos, entre ellas: brocolí (*Brassica oleracea itálica*), repollitos de Bruselas (*Brassica oleracea gemmifera*), coliflor (*Brassica oleracea botrytis*), repollo (*Brassica oleracea capitata*), dentro de las más populares. Esta es una muestra de la importancia de la diversidad biológica a nivel genético, es decir la diversidad dentro de cada especie, un ejemplo, desde el lado de la flora, similar a lo que

anteriormente se expuso con respecto a los gatos.

Por su parte, la diversidad entre especies se refiere al número y variedad de especies que se pueden encontrar en un lugar determinado. De esa manera, el número de especies de una región, lo que se ha llamado "riqueza en especies", es una medida que a menudo se utiliza para hacer alusión a la biodiversidad de un espacio geográfico. La diversidad de especies que han sido reportadas en el país ha sido fundamental que para Guatemala haya sido reconocida como un país megadiverso (ver Recuadro 1), en diciembre del 2010, en la ciudad de Nagoya, Japón.

Es necesario reconocer que ninguna especie está aislada. Todas, en algún momento de su ciclo de vida, establecen relaciones con individuos de su misma especie, con individuos de otras especies y con el entorno que les rodea, generando sistemas de relaciones entre organismos vivos y el ambiente abiótico (en lo que no hay vida), es decir, los ecosistemas.

En otras palabras, un ecosistema es un sistema integrado por organismos vivos, llamados "biota" y su medio ambiente abiótico (suelo, agua, luz, minerales, pendientes, humedad, etc.), en donde también son fundamentales todas las interacciones que existen entre los componentes bióticos y abióticos del sistema. Los límites de los ecosistemas van a depender, en cierta forma, del objetivo que se persiga con la delimitación del ecosistema. Se pueden hacer estudios muy detallados sobre ecosistemas que tengan una extensión espacial muy reducida, como un estanque o un grupo de árboles en un pequeño jardín. En el otro extremo, el planeta Tierra puede analizarse como un ecosistema único, aunque el nivel de detalle tendrá que ser menor. En todo caso, y para ciertos fines, el mundo se divide en grandes regiones cuyo clima y vida vegetal son similares;

1. <http://www.rae.es>

Recuadro 1

¿Qué es un “país megadiverso”?

Se denomina megadiversos a los países con mayor índice de biodiversidad de la Tierra, nueve de estos se encuentran en América (México, Guatemala, Costa Rica, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Venezuela), cuatro en África y seis en Asia. Se estima que, en su conjunto, albergan más del 70% de la biodiversidad del planeta.

Un poco de historia

En el año 2002, los Ministros de Ambiente y los responsables de la biodiversidad de algunos de los países más ricos en diversidad biológica y conocimientos tradicionales asociados, conformaron el denominado Grupo de Países Megadiversos, como un mecanismo de consulta y cooperación, para que sus intereses y prioridades relacionadas con la preservación y uso sostenible de la diversidad biológica pudieran ser promovidos.

Guatemala no formó parte de los primeros integrantes del Grupo, por esa razón debió cumplir con una serie de requisitos que le fueron solicitados para alcanzar su acreditación como miembro de esta instancia. De hecho, se tuvo que documentar y comprobar la presencia en el país de una significativa diversidad biológica. Producto de este esfuerzo se publicó el libro “Guatemala y su biodiversidad: un enfoque histórico, cultural, biológico y económico” (CONAP, 2008).

En diciembre de 2010, en la ciudad de Nagoya, Japón, en el marco de la Décima Conferencia de las Partes de la Conven-

ción de Diversidad Biológica, Guatemala fue aceptada como el país número 19 que conforma parte del Grupo de Países Megadiversos.

Principales objetivos del Grupo:

- Presentar posiciones comunes en los foros internacionales relacionados con la diversidad biológica, así como en las discusiones de asuntos relacionados con la diversidad biológica en el seno de la Organización Mundial de Comercio (OMC) y de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI);
- Promover la conservación de la diversidad biológica en los países de origen, realizar inventarios de sus recursos, desarrollar proyectos conjuntos de investigación, invertir en el desarrollo y aplicación de tecnologías endógenas en apoyo a la conservación misma y de actividades económicas sostenibles a nivel local;
- Procurar que los bienes, servicios y beneficios provenientes de la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica sirvan de sustento al desarrollo de nuestros pueblos para, entre otros propósitos, se logre alcanzar la seguridad alimentaria, superar los problemas de salud que nos afectan y preservar nuestra integridad cultural;
- Impulsar el desarrollo de un régimen internacional que promueva y salvaguarde efectivamente la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de la diversidad biológica y de sus componentes. Dicho régimen deberá contemplar, inter alia, los siguientes

elementos como requisitos para la solicitud y otorgamiento de patentes, en estricto apego a las condiciones de acceso otorgadas por los países de origen de ese material: i) certificación de la procedencia legal del material biológico, y ii) consentimiento fundamentado previo y términos mutuamente acordados de transferencia de material genético;

- Impulsar acciones con otros países, con la iniciativa privada y grupos interesados, a fin de que, en un espíritu de cooperación y en beneficio mutuo, demuestren su responsabilidad con el adecuado manejo del capital natural de los países megadiversos, y contribuyan en forma práctica a los objetivos de conservación, aprovechamiento sostenible y distribución de beneficios contenidos en los Principios de Río y en el Convenio sobre Diversidad Biológica;

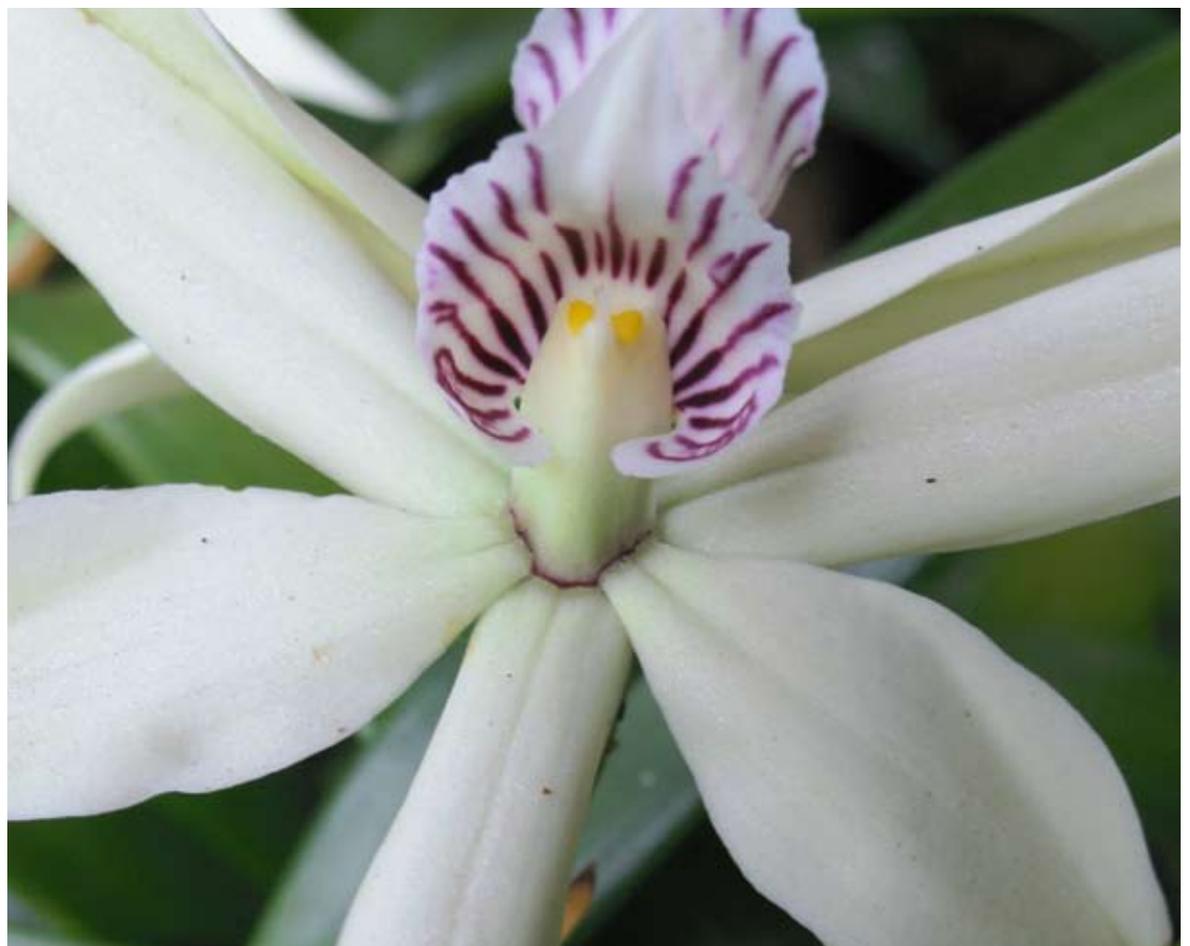
La inclusión de Guatemala en el Grupo de Países Megadiversos, permitirá orientar los esfuerzos de cooperación internacional en inversiones estratégicas alternas para promocionar y desarrollar proyectos de uso sostenible de la diversidad biológica, generar ingresos de divisas y el fortalecimiento de la economía nacional, señala el comunicado oficial emitido por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

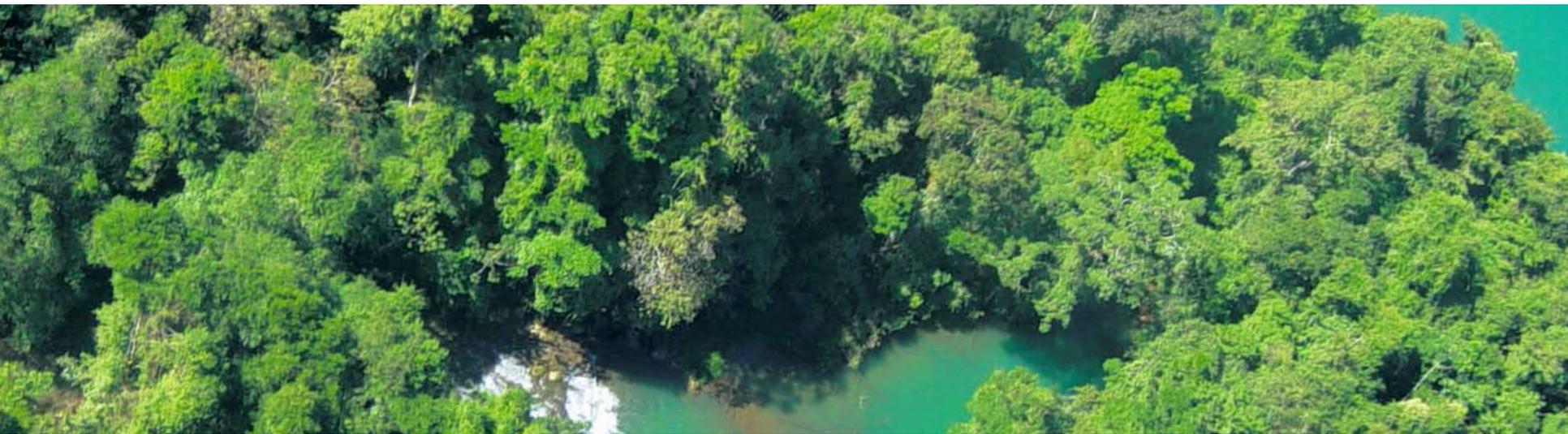
Fuentes: www.pnuma.org/deramb/CancunDeclaration.php
www.conap.gob.gt/biodiversidad/guatemala-pais-megadiverso

esos grandes ecosistemas reciben el nombre de biomas (Common y Stagl, 2008).

Lo anterior sirve de punto de partida para analizar la diversidad de ecosistemas. Esta corresponde al número y abundancia de ecosistemas en el planeta, que conforman el nivel superior de la biodiversidad. En Guatemala, de acuerdo con determinados fines, se han identificado varios sistemas de clasificación de ecosistemas, entre ellos destacan los 7 biomas definidos por Villar (1998), las 14 ecorregiones identificadas por Dinerstein (Olson, 2001), las 15 zonas de vida según el sistema de Holdridge (IARNA-URL, 2011), los 66 ecosistemas (41 naturales y 25 intervenidos por actividades de origen humano) elaborado por el INAB (2001).

Estudiar la diversidad biológica es fundamental para facilitar la comprensión del planeta en el que vivimos, ya que ayuda a pensar y actuar de acuerdo con las necesidades de cada uno de los organismos con los que compartimos la Tierra, nos permite entender las diferencias que existen entre las especies y los ecosistemas; pero sobre todo, nos indica que nuestra existencia y supervivencia como especie humana, depende de las relaciones que establezcamos con las otras especies.





¿Cuántas especies hay en el mundo?

Si un grupo de seres extraterrestres visitaran nuestro planeta, una de sus primeras preguntas sería ¿cuántas formas de vida hay en este planeta?, sería sumamente vergonzoso para los científicos terrestres no poder darles un dato exacto (May, 2010), pero esa es la triste realidad: Únicamente podemos brindar cifras aproximadas.

Un equipo multidisciplinario de científicos de la Universidad de Dalhousie en Halifax, Canadá, en alianza con el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), ha dado a conocer los hallazgos de un esfuerzo de más de 10 años orientado a brindar cifras más precisas

sobre la cantidad de formas de vida presentes en el planeta Tierra (Mora y otros, 2011). Las cifras que se presentan son para organismos que poseen células en donde es posible encontrar estructuras complejas encerradas dentro de membranas, las denominadas células eucariotas. El estudio se ha centrado en el análisis de formas de vida acordadas o potencialmente acordadas bajo la condición de "especie". No incluye ciertos "tipos" de micro-organismos y virus, por ejemplo, que puedan ser altamente numerosos.

Las cifras estimadas para cada uno de los cinco reinos del dominio eucariota, y

para los organismos procariotas se presentan en el Cuadro 1, del cual se desprende que la cantidad de "formas de vida" que compartimos este planeta es de **8,753,035** especies.

Es de tomar en cuenta que existe un margen de certeza en estas estimaciones, razón por la cual el rango en el que se mueve la columna de las estimaciones va, en términos de los organismos eucariotas, de los 7.44 a los 10.04 millones de especies. De todas estas especies, se considera que 2.2 millones viven en el mar (\pm 180,000 especies), de las cuales únicamente se ha registrado el 11%.

Cuadro 1. Número total de especies registradas y estimadas en la Tierra.

Reino	No. de especies estimadas	No. de especies descritas y registradas	% de especies descritas y registradas
Eucariotas			
Animalia	7,770,000	953,434	12.27
Plantae	298,000	215,644	72.36
Fungi (hongos)	611,000	43,271	7.08
Protozoa	36,400	8,118	22.30
Chromista	27,500	13,033	47.39
Subtotal	8,742,900	1,233,500	14.11
Procariotas			
Arqueas	455	502	
Bacterias	9,680	10,358	
Subtotal	10,135	10,860	
Total	8,753,035	1,244,360	14.21

Nota: las estimaciones en el grupo de los organismos con células procariotas se han hecho con base en los límites inferiores debido a que en estos grupos no se consideraron todos los taxones.

Fuente: Mora *et al.*, 2011.

Todos los organismos vivos estamos relacionados, desde las más pequeñas bacterias y virus, hasta las gigantescas ballenas. Para reflejar el parentesco de grupos de especies se han desarrollado las clasificaciones biológicas. Actualmente, la

taxonomía es la disciplina que se dedica a las clasificaciones biológicas utilizando las secuencias del ácido desoxirribonucleico (ADN) de los organismos como la información más confiable sobre el parentesco. Las especies se reúnen en géneros,

los géneros en familias, las familias en órdenes, los órdenes en clases, y las clases en divisiones para las plantas y phyla para los animales. Las divisiones se agrupan en reinos y los reinos en dominios.

¿Por qué somos un país megadiverso?

Existen varios factores que contribuyen a que Guatemala sea tan rico en biodiversidad. Entre ellos destacan:

- **Historia geológica:** las formaciones geológicas que sustentan lo que hoy es Guatemala se han originado en un periodo de tiempo que inicia hace 540 millones de años (CONAP, 2008). A lo largo de este tiempo en el país se han dado, y se siguen dando, innumerables procesos geológicos de vulcanismo y levantamiento del fondo marino (orogénesis), que han originado 168 diferentes tipos de suelos (IARNA-URL e IIA, 2004). Tanto el vulcanismo como la orogénesis han contribuido al surgimiento de un puente natural entre dos enormes masas continentales, que hoy conocemos como América del Norte y del Sur. Este puente natural se ha constituido en la vía de paso para una significativa cantidad de grupos de plantas y animales que se han movilizado hacia ambas masas con-

tinenciales y que, a la larga, ha contribuido al establecimiento de especies originarias de ambos continentes en la región mesoamericana.

- **Posición geográfica:** Guatemala se encuentra ubicada en la zona tropical del continente americano, razón por la cual recibe más energía solar a lo largo del año que otras regiones del mundo ubicadas en posiciones más hacia el norte (CONAP, 2008).
- **Formas de la tierra:** el dinamismo geológico ha generado una estructura fisiográfica muy especial en el país. Las altitudes sobre el nivel del mar van de 0 a 4211 msnm, que configuran 10 regiones fisiográficas, donde destacan 37 conos volcánicos. Asimismo, estas formas de la tierra configuran 3 grandes regiones hidrográficas, que a su vez, contienen 38 cuencas hidrográficas, 7 lagos, 365 lagunas y 779 lagunetas (CONAP, 2008).

- **Clima:** la posición geográfica, sumada a las diversas formas que presenta la tierra, y la influencia de fenómenos climáticos planetarios como la presencia/ausencia del Fenómeno del Niño, la migración anual de la Zona de Convergencia Intertropical y los movimientos de los vientos alisios, han configurado numerosos y variados microclimas a los que se adaptan plantas y animales (IARNA-URL, 2011). Esta variabilidad climática ha sido agrupada en torno a 13 zonas climáticas. A nivel nacional, la temperatura media anual al nivel del mar es de 27 °C en el Pacífico y 28.2 °C en el Atlántico; la precipitación pluvial anual promedio de 2,034 mm, variando de 500 a 6,000 mm. El promedio nacional de humedad relativa va de 70 a 80%, variando entre el 60% en las regiones semiáridas y 85% en las regiones más húmedas del país (IARNA-URL e IIA, 2004).



¿Cuál es el tamaño de la biodiversidad de especies en Guatemala?

La compilación elaborada por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, con respecto a la magnitud de la diversidad biológica en Guatemala, en el ámbito de biodiversidad de especies, señala que en el rubro de la flora se tienen registradas un total de 10,317 especies que pueden agruparse en 2,478 géneros, correspondientes a 321 familias (CONAP, 2008).

A la fecha se conocen 20 especies de algas, 376 especies de hongos, 168 de líquenes, 195 de hepáticas, 782 helechos, 527 musgos, 58 coníferas, 2,352 de monocotiledóneas y 5,839 de dicotiledóneas (CONAP, 2008).

De todas estas especies vegetales, 1,361 se consideran endémicas, de las cuales 538 se encuentran restringidas al territorio nacional y 823 presentan algún tipo de endemismo territorial. Asimismo, se registran 595 especies exóticas, de las cuales 408 son ornamentales, 132 alimenticias y 55 tienen son invasoras (CONAP, 2008).

Una especie se considera exótica cuando se encuentra presente en un área de distribución diferente a las áreas de distribución natural. El término distribución natural hace referencia a los límites

ecológicos vinculados con el área de repartición de las especies. De esa cuenta, las especies exóticas invasoras son un subconjunto de la totalidad de especies exóticas que se establecen un ecosistema determinado, y su presencia induce cambios sobre la biodiversidad nativa (CONAP, 2004).

Los principales efectos que produce la introducción de especies invasoras radican en la transformación de la estructura y composición de las especies en los ecosistemas. Con ello reprimen o desplazan a las especies nativas, ya sea por competencia o por alteración de los ciclos de nutrientes (CONAP, 2004).

Muchas especies exóticas invasoras están consideradas como plagas de interés comercial, debido a sus efectos y consecuencias negativas sobre los sectores agropecuarios y forestales. Las especies invasoras constituyen una seria amenaza mundial para la diversidad biológica nativa. Se les considera la segunda causa de pérdida de la biodiversidad y son un serio impedimento para la conservación y el uso sostenible de los recursos (CONAP, 2004).

En el caso de la fauna, los registros más detallados corresponden a los animales vertebrados, de los cuales se han registrado 1,544 especies. De ellos 193 son mamíferos, 724 aves, 243 reptiles, 143 anfibios y 241 peces de agua dulce (CONAP, 2008).

Los niveles de endemismo refieren la presencia de 124 especies endémicas, de las cuales 3 son mamíferos (el murciélago *Myotis cobanensis* y los ratones de montaña *Peromyscus grandis* y *Peromyscus mayensis*), 34 aves (con una distribución restringida territorial), 31 reptiles, 10 anfibios y 47 peces de agua dulce (CONAP, 2008).

Los registros sobre animales invertebrados en el país no han sido totalmente compilados a la fecha. Una primer esfuerzo en esta línea, y limitado a algunos cuantos taxones, se presenta en el Cuadro 2. Estos resultados no reflejan con exactitud las cantidades reales de la biodiversidad de invertebrados de Guatemala, sino más bien manifiestan los esfuerzos de investigación que se invierten en los diferentes niveles de la biodiversidad (CONAP, 2008).

Cuadro 2. Registro de especies animales invertebradas.

Clase	Orden	Familia	Género	Especies reportadas
Moluscos				390
Crustáceos				20
Corales				35
Arácnidos	Thelyphonida			5
	Amblypygida			7
Insectos	Odonata			213
	Hemípteros	Fulgoridae		39
		Cicindelidae		26
		Cerambycidae		796
		Passalidae		84
	Coleópteros	Scarabaeidae	<i>Chrysina</i>	26
		Ctenuchinae		215
		Pericopinae		38
		Sphingidae		137
	Lepidópteros	Hesperiidae		396
	Dípteros	Streblidae		40
	Siphonápteros			23

Fuente: Elaboración propia, con base en CONAP (2008) y Cano (2006).

La biodiversidad de microorganismos y de entidades subcelulares ha sido muy poco estudiada a nivel nacional, especialmente si esta información se relaciona con las investigaciones que se han hecho sobre otros reinos, especialmente los reinos vegetal y animal. De hecho, los estudios de especies de los reinos chromista, protista y fungi, son casi inexistentes en el país (CONAP, 2008).



¿Por qué se pierde la biodiversidad en Guatemala?

Las causas de la pérdida de biodiversidad se relacionan directamente con el desarrollo de las actividades económicas, especialmente las de carácter extractivo, y las actividades que se desarrollan en los hogares. Las industrias extractivas incluyen las del sector primario: agricultura, ganadería, pesca, forestal, caza y minería (minerales metálicos y no metálicos, rocas, yacimientos de abono y combustibles, principalmente petróleo y carbón mineral); así como actividades secundarias –de transformación- y terciarias –de servicios-.

Para implementar estas actividades se transforma el uso de la tierra. Estos cambios afectan a grandes extensiones de nuestros ecosistemas naturales y, con ello, se agotan y degradan las poblaciones naturales propias de éstos. Al mismo tiempo, se contaminan suelos, agua y la atmósfera que, de manera directa e indirecta, inviolabilizan a otras zonas. Estas causas se exacerbaban en la medida que las instituciones: i) no existen, o ii) existen, pero de manera insuficiente o promoviendo y enarbolando incentivos perversos.

Los ecosistemas, la unidad mayor de biodiversidad y base fundamental para la provisión de bienes y servicios vinculados al bienestar humano están sujetos, en nuestro caso, a un conjunto de problemas que se manifiestan de diferentes formas y, que según Gálvez (2012), pueden resumirse así:

(i) Una sostenida pérdida de cobertura forestal que, para el quinquenio

2006-2010, alcanzó un cifra récord de poco más de 132,000 hectáreas anuales de pérdida bruta. Esta cifra equivale a una tasa anual de pérdida de 3.47%, una de las más altas de América Latina. Los bienes forestales eliminados son equivalentes, al menos, a un volumen de madera que alcanza los 32.5 millones de metros cúbicos. Una alta proporción de estos no tiene beneficios porque son quemados o abandonados en los sitios de tala. Otro porcentaje se comercializa totalmente fuera del control de las autoridades, hecho que socava las posibilidades para establecer esquemas de gestión legal y sostenible.

(ii) Una alta proporción de los bosques perdidos se ubica dentro de áreas legalmente protegidas (por lo menos 37% de la deforestación bruta nacional). Unidos a estos eventos de deterioro, también ocupan un lugar relevante los eventos de usurpación de grandes extensiones de tierra ligada a la narcoactividad y a la ocupación derivada de procesos de migración interna de comunidades rurales, que ven en estos espacios la única opción para solventar carencias de todo tipo. Así mismo, son fuentes de deforestación: los incendios, la urbanización, las plagas y enfermedades, la siembra de monocultivos en grandes extensiones -principalmente

la palma africana-, la ganadería extensiva, la tala ilegal y las respectivas combinaciones de estas causas.

- (iii) Un enfoque predominantemente extractivo de los bienes hídricos (no hay inversiones para almacenamiento y distribución y menos para garantizar recarga hídrica en las cuencas) que consume un promedio anual total de 32 millones de metros cúbicos de agua. Los esfuerzos de gestión, al centrarse en el consumo humano, se relacionan sólo con el 2.5% del total de agua que se utiliza a nivel nacional. La contaminación del agua es generalizada y explicada, entre otros aspectos, por una baja tasa de alcantarillado (11% en área rural y 44.3% en área urbana) y al vertido en los cuerpos de agua y el suelo, de poco más de 1,500 millones de metros cúbicos de aguas residuales sin tratamiento, provenientes de actividades agropecuarias e industriales y de los hogares.
- (iv) La carencia de programas nacionales de conservación de suelos en actividades agrícolas y la intensidad con la cual se utilizan ha conducido

a la sobreutilización de al menos, un 15% del territorio nacional, con la consecuente erosión de, al menos, 148 millones de toneladas anuales de suelo, hasta que el material original queda expuesto.

- (v) Una disminución sistemática de las poblaciones silvestres de las zonas marino costeras debido a la falta de observancia del principio de reposición y al principio precautorio.
- (vi) La extracción promedio de casi 40 millones de toneladas anuales de recursos del subsuelo (hidrocarburos, minerales metálicos y no metálicos) bajo modalidades que se convierten en incentivos perversos que favorecen la degradación ambiental, la conflictividad social y el debilitamiento sistemático de los mecanismos de conservación natural y de las instituciones encargadas de su implementación.
- (vii) Niveles de generación de desechos sólidos que ya alcanzan un promedio anual en la última década de 116.5 millones de toneladas, que son lanzados al suelo y al agua en su mayoría (sólo 1.3% corresponde a los

hogares).

- (viii) La emisión promedio anual en la última década de 48.3 millones de toneladas equivalentes de dióxido de carbono (casi el 60% de éstas son atribuibles a los hogares, tanto por la combustión de leña como por la intensidad de uso de combustibles fósiles en el transporte; le siguen las actividades de generación, captación y distribución de energía eléctrica), al tiempo que disminuye nuestra capacidad de fijación de gases de efecto invernadero, lo que nos convierte en un país emisor neto de gases con efecto invernadero.

La concurrencia de estos problemas en el territorio guatemalteco, unida a las carencias institucionales, en cualquiera de sus formas, genera escenarios verdaderamente caóticos. Cuando estos escenarios tienen lugar en los espacios donde se asientan las poblaciones más pobres del país, el círculo perverso de deterioro y pobreza se acentúa. Estos hechos son los que explican nuestros altos niveles de vulnerabilidad.



¿Cuánta biodiversidad se pierde en Guatemala?

Uno de los puntos más complicados para los sectores interesados en documentar la dependencia que tiene la sociedad humana de los bienes y servicios que genera la biodiversidad, consiste en estimar el ritmo con el que se pierde la biodiversidad, y con ello, las posibilidades de mantener una adecuada dotación de bienes y servicios, en calidad y cantidad, para satisfacer las demandas de los grupos humanos.

Ante la ausencia de mediciones directas que faciliten abordar este tema, se usan métodos indirectos. En este caso se presenta un análisis de los cambios que han afectado a la cobertura forestal nacional en los últimos 60 años. Para validar la importancia del mantenimiento de una adecuada cobertura forestal como punto de referencia sobre la pérdida de biodiversidad se reproduce un segmento del discurso que el Secretario General de las Naciones Unidas ofreciera en la conmemoración del día Internacional de la Diversidad Biológica en el año 2011: "Los

beneficios de los bosques son sumamente amplios. Los bosques captan y almacenan agua, estabilizan los suelos, albergan la biodiversidad y hacen una importante contribución a la regulación del clima y de los gases de efecto de invernadero que están causando el cambio climático" (...) insto a todos los sectores de la sociedad a que renueven su compromiso con la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de todos los tipos de bosques para nuestro futuro"².

a. Dinámica de la cobertura forestal 1950-2010

En los últimos 60 años, Guatemala ha sufrido una drástica reducción de sus bosques en un 29.86%, ya que en 1950 se contaba con una cobertura forestal en el 64.05% del territorio nacional (BANGUAT y IARNA-URL, 2006), y para el 2010 esa cobertura había descendido a un 34.19% (INAB, CONAP, UVG, URL, 2012). Seis décadas han sido suficientes para convertir "una tierra

de bosques" (en alusión al más aceptado origen del nombre de nuestro país), que contaba con innumerables riquezas biológicas y servicios ambientales, en un país con una degradación forestal tal, que podría llevarlo, en un futuro no muy lejano, a una inevitable desertificación.

El Cuadro 3 presenta las estimaciones realizadas sobre las dinámicas de la cobertura forestal a nivel nacional en diversos periodos de tiempo, comprendidos entre 1950 y el 2010, tanto en términos de superficie (ha), como en términos porcentuales.

En el Cuadro 4 se presentan los cambios en la dinámica de la deforestación para diferentes periodos de tiempo. En este cuadro se quiere enfatizar en la pérdida de bosques naturales que son sustituidos por otros usos de la tierra. Para realizar las estimaciones de la deforestación en función de campos de fútbol por hora se parte de la base que un campo de fútbol tiene dimensiones de 100 m X 80 m.

Cuadro 3. Cobertura forestal a nivel nacional en los últimos 60 años.

Año	1950	1978	1991	2001	2006	2010
Extensión (ha)	6,974,340	5,700,339	5,121,629	4,152,051	3,868,708	3,722,595
% territorio nacional	64.05	52.35	47.04	38.13	35.53	34.19

Fuente: Elaboración con base en BANGUAT y IARNA-URL (2006); INAB, CONAP, UVG, URL (2012).

Cuadro 4. Ritmos de deforestación en Guatemala durante diferentes periodos de tiempo.

Periodo	ha/año	Campos de fútbol/hora	Fuente:
1977 - 1992	65,900	9	IARNA-URL e IIA (2004)
1980 - 1990	57,000	8	IARNA-URL e IIA (2004)
1991 - 2001	93,127	13	INAB, CONAP, UVG y URL (2012)
2001 - 2006	101,869	15	INAB, CONAP, UVG y URL (2012)
2001 - 2010	132,137	19	INAB, CONAP, UVG y URL (2012)

Fuente: elaboración propia.

Las causas directas y las fuerzas impulsoras de la deforestación siguen operando sin variación, quizá con más potencia, porque la deforestación pasó de 100,000 hectáreas anuales en el periodo 2001-2006 a poco más de 132,000 hectáreas anuales en el periodo 2006-2010. Estas cifras corresponden a una tasa de deforestación del 3.4% anual, una de las más altas de Latinoamérica.

La deforestación se refiere al acto de despojar un territorio de plantas forestales. Implica la transformación a otros usos de la tierra. Ocurre en espacios donde muy difícilmente se volverá a establecer una cobertura arbórea porque se ha destinado a otros usos. Todas esas acepciones son inherentes al proceso de deforestación que ocurre en nuestro territorio. En este caso, la deforestación impacta, casi en su totalidad, bosques naturales densos y, en mayor proporción, bosques maduros, clave para el resguardo de la biodiversidad nacional y la provisión de otros servicios ambientales fundamentales para el bienestar humano. Estos bosques se ubican, en su mayoría, en el departamento de Petén, y buena parte de ellos dentro de áreas protegidas.

La reforestación, por su lado, se refiere al proceso de establecimiento de plantaciones forestales en tierras no arboladas y tiene el propósito no sólo de contribuir a restaurar esos espacios, sino también de cosechar continuamente productos madereros para la industria primaria, secundaria o el consumidor final. La reforestación, junto con la regeneración natural de bosques -crecimiento natural de las especies arbóreas en un lugar determinado

luego de que se deja en descanso, con o sin cuidados particulares- y las plantaciones de hule, son las tres principales fuentes de "recuperación" de la cubierta forestal que registra el mapa elaborado para Guatemala.

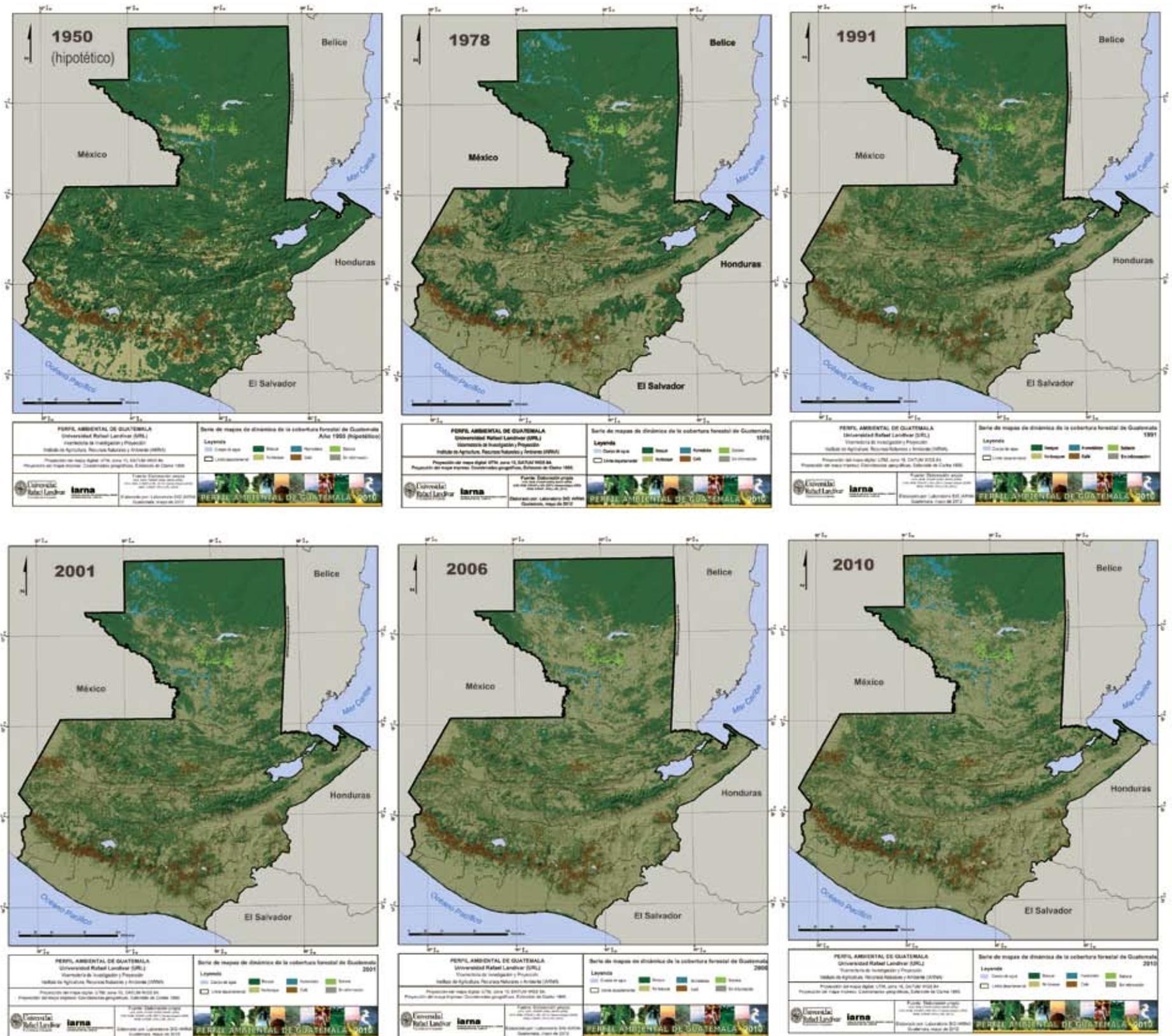
La deforestación y la recuperación, entonces, son dos eventos relacionados pero independientes y, por lo tanto, su vinculación matemática solo es útil para establecer un balance acerca de la cobertura arbórea de un lugar en un momento determinado. Sin embargo, como podrá captar el lector, no puede ser motivo de orgullo nacional la pérdida de bosques naturales de inconmensurable valor para luego pretender recuperarlos con plantaciones de hule, con una regeneración natural cuyo establecimiento definitivo es incierto o con plantaciones forestales que van a estar sujetas a un ciclo continuo de cosecha para satisfacer demandas específicas del mercado. Además, estos eventos de recuperación, en nuestro caso, ocurren en lugares totalmente diferentes de aquellos donde se deforesta.

Cuando se relaciona la tasa de deforestación total con la de recuperación a nivel nacional, simplemente se busca establecer un balance entre ambos eventos y un resultado neto de "cobertura arbórea". Ciertamente ese balance, aunque es negativo en poco más de 38,000 hectáreas, mejoró con respecto al último periodo de evaluación. Sin embargo, desde ningún punto de vista, esto significa que la deforestación, en el estricto sentido del término, esté disminuyendo, es más, continúa acelerándose de una manera irracional.

Fue en la última década del siglo XX cuando se dieron los cambios más intensos en la sustitución de la cobertura forestal, periodo que coincide con la ocurrencia de una de las temporadas más altas de incendios que se han reportado en el país, específicamente los ocurridos en el año 1998, en los cuales se reportó una extensión incendiada de aproximadamente 650,000 ha. La Figura 1 contiene una composición de mapas que muestra la evolución de la pérdida de la cobertura forestal desde el año 1950, hasta el año 2010.



Figura 1. Evolución de la dinámica de la cobertura forestal para el período 1950-2010.



Fuente: Elaboración propia.



Algunas consideraciones finales en torno a la pérdida de biodiversidad debida a la deforestación

Aclarados estos aspectos, es oportuno mencionar que las causas directas de la deforestación son diversas, pero hay dos motivaciones básicas que resultan dominantes y claves para diseñar soluciones.

La primera gira en torno al interés por el espacio territorial y ello implica, casi siempre, el cambio de uso. Estas acciones ocurren, predominantemente, al margen de la ley. Bajo esta motivación, la utilización de los bienes forestales derivados de la tala, es secundaria. Al amparo de esta motivación, se encuentra la usurpación de tierras derivada de la narcoactividad -principalmente en Petén-, la ganadería, los asentamientos humanos no autorizados y las consecuentes actividades agrícolas de cultivos anuales, así como la agricultura de monocultivos -como es el caso de la palma africana en Petén-. Los incendios forestales inducidos pueden preceder a algunas de estas causas.

La segunda motivación de la deforestación es el bien forestal en sí mismo. Se busca la madera y la leña. El interés en la madera induce la tala de árboles y, con ello, la deforestación. El interés en la leña no siempre implica deforestación, porque puede obtenerse utilizando solamente partes del árbol sin destruirlo totalmente.

Bajo este modelo general de deforestación, la solución demanda, en relación a la primera motivación: a) control territorial para evitar la expansión de la nar-

coactividad, b) desarrollo rural para evitar la expansión de asentamientos humanos producto de la migración rural-rural y para tecnificar la agricultura campesina, c) promoción y apoyo de los esquemas comunitarios de gestión forestal, y d) fortalecimiento de las capacidades de CONAP e INAB para regular el cambio de uso en las áreas bajo su jurisdicción.

En relación con la segunda motivación de la deforestación, se requieren: a) acciones directas de fiscalización de las industrias forestales y la consecuente cancelación de aquellas que operan ilegalmente -rol clave de las fuerzas de seguridad y la Superintendencia de Administración Tributaria-; b) la regulación del transporte de productos forestales, revirtiendo la posibilidad del transporte nocturno y modificando el mecanismo de notas de envío; c) control directo de la comercialización de productos forestales; y d) la provisión de energía moderna para la población rural, periurbana y urbana que depende de leña -con efectos secundarios nefastos para la salud de las personas-.

Con estas acciones, impulsadas de manera simultánea, continúa y focalizada durante los próximos años, es seguro que este gobierno podría reducir la deforestación, al menos, en un 75% para el año 2015. Ojalá quisieran hacerlo, y con ello dejarnos un legado significativo en materia ambiental.

Aclaración de IARNA-URL con relación a titular de Publinews

Publinews, el diario internacional de Metro, en su edición del 22 de mayo publicó en su principal encabezado "Se desacelera proceso de deforestación en el país". Consideramos que el reportaje que da pie a este titular, hace una interpretación equivocada de los datos del reciente estudio sobre dinámica de la cobertura forestal de Guatemala para el periodo 2006-2010 producido por INAB, CONAP, UVG y IARNA-URL.

En nuestra calidad de miembros del Consejo Directivo y del equipo técnico del proceso, debemos aclarar que esta noticia traslada un mensaje que distorsiona la realidad pues, como se señala anteriormente, la deforestación mantiene un ritmo creciente (ver cuadros 3 y 4).



Glosario

Abiótico: hace referencia al medio en el que no es posible la vida. Es el término opuesto a biótico, ya que nombra a lo que no forma parte o no es producto de los seres vivos.

Biótico: hace referencia a lo característico de los seres vivos o que está vinculado a ellos. También es aquello perteneciente o relativo a la biota (el conjunto de la flora y la fauna de una determinada región).

Ecosistema: es un sistema integrado por organismos vivos, llamados "biota", y su medio ambiente abiótico, en donde también son fundamentales todas las interacciones que existen entre los componentes bióticos y abióticos del sistema.

Especie: el conjunto de individuos capaces de reproducirse entre sí.

Especie endémica: término que significa que a una especie sólo es posible encontrarla de forma natural en un lugar determinado, es decir, que vive en una sola región. El endemismo puede considerarse dentro de un abanico muy amplio de escalas geográficas: así, un organismo puede ser endémico de una cima montañosa o un lago, de una cordillera o un sistema fluvial, de una isla, de un país o incluso de un continente. Normalmente el concepto se aplica a especies, pero también puede usarse para otros taxones como subespecies, variedades, géneros, familias, etc.

Especie exótica: especie que se encuentra fuera de su área normal de distribución.

Especie invasora: es una especie exótica que se establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y se convierte en un agente que induce cambios y amenaza a la biodiversidad nativa.

Especie nativa: biológicamente se considera que una especie es nativa, cuando se encuentra dentro de su área de distribución natural.

Inter alia: locución latina que significa "entre otras cosas". Es un término comúnmente utilizado en el ámbito del derecho.

Organismos eucariotas: dominio que incluye los organismos celulares con núcleo verdadero.

Organismos procariotas: dominio que incluye a los organismos cuyas células carecen de núcleo celular diferenciado, es decir, cuyo ADN se encuentra disperso en el citoplasma. Casi sin excepción, los organismos basados en células procariotas son unicelulares, formados por una sola célula.

Referencias documentales

1. Cano, E. (Ed). (2006). Biodiversidad de Guatemala. (Vol 1). Universidad del Valle de Guatemala: Autor.
2. Common, M. y Stagl, S. (2008). Introducción a la economía ecológica. Barcelona: Reverté.
3. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas). (2004). Criterios técnicos para la evaluación del impacto ambiental de especies exóticas. (Documento técnico No. 20). Guatemala: Autor.
4. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas). (2008). Guatemala y su biodiversidad. Guatemala: Autor.
5. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas). (2009). IV informe nacional de cumplimiento a los acuerdos del Convenio sobre Diversidad Biológica ante la Conferencia de las Partes -CDB-. Guatemala: Autor.
6. Dewey, T. (2012). *Felis silvestris*, Wild cat. Animal Diversity Web. University of Michigan, Museum of Zoology. Recuperado en mayo de 2012, de: http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Felis_silvestris.html.
7. IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). (2011). Cambio climático y biodiversidad. Guatemala: Autor.
8. IARNA-URL e IIA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar e Instituto de Incidencia Ambiental). (2004). Perfil Ambiental de Guatemala. Informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática. Guatemala: Autor.
9. INAB (Instituto Nacional de Bosques). (2001). Mapa de ecosistemas vegetales de Guatemala (Disco compacto). Guatemala: Autor.
10. Gálvez, J. (2012). Deforestación y otros problemas ambientales. Recuperado en mayo de 2012, de: plazapublica.com.gt/content/deforestacion-y-otros-grandes-problemas-ambientales
11. May, R. (1992). How many species inhabit the earth? *Sci Amer* 10, 18-24. Recuperado en mayo de 2012, de: <http://www.agraria.unipd.it/agraria/master/02-03/MAY%20%20Biodiversity%201992.pdf>
12. Mora, C., Tittensor, D., Adl, S., Simpson, A., Worm, B. 2011. How many species on earth and in the ocean? *PLoS Biology* 9: 1-8. Recuperado en mayo de 2012, de: <http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.1001127#pbio-1001127-t001>
13. Olson, D. et al. (2001). Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth. *Bio Science* 51(11): 933-938.
14. Rhodes, D. (2010). Classification of Brassicas. Hort410 Vegetable crops. Purdue University, Department of Horticulture and Landscape Architecture. Recuperado en mayo de 2012, de: <http://www.hort.purdue.edu/rhodcv/hort410/cole/co00001.htm>
15. United Nations. (1992). Convention on Biological Diversity. Recuperado en mayo de 2012, de: <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>
16. Villar, L. (1998). La flora silvestre de Guatemala. Guatemala: Editorial Universitaria.



OBSERVATORIO AMBIENTAL

El Observatorio Ambiental de Guatemala (OAG), es una iniciativa académica que pretende plantear marcos analíticos y metodológicos, así como rutas de acción concretas para asumir la gestión balanceada de los subsistemas natural, social, económico e institucional, y generar opinión pública a favor de estos planteamientos. Dicha iniciativa alberga el desafío de replantear patrones de uso de bienes y servicios naturales a partir de los límites que estos plantean.

Los objetivos del OAG son:

- Proveer elementos conceptuales, metodológicos y operativos para provocar y consolidar re-

laciones más armónicas entre los subsistemas natural, social, económico e institucional.

- Generar propuestas para revertir procesos de deterioro ambiental que tienen su origen en los subsistemas económico y social, y que se sustentan en una débil institucionalidad pública y en una institucionalidad privada poco comprometida.
- Proveer información confiable y de manera oportuna acerca de la situación de los componentes ambientales y la relación de éstos con la viabilidad económica y social.

- Ayudar a construir las bases de un sistema educativo nacional que valore, en su justa dimensión, al subsistema natural de Guatemala.

- Ayudar a establecer las bases de un pacto ambiental nacional y apoyar la implementación de sus instrumentos.

- Fortalecer movimientos sociales, grupos empresariales y entidades de carácter público con información y conocimiento científico acerca del subsistema natural y sus relaciones recíprocas con los subsistemas económico, social, e institucional.

Textos:

Raúl Maas
Juventino Gálvez
Gerónimo Pérez

Edición:

Juventino Gálvez
Cecilia Cleaves

Contactos

Raúl Maas
Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA)
Universidad Rafael Landívar, Vista Hermosa III, Campus Central, zona 16
Tel: 2426-2559 ó 24262626, ext. 2657,
Fax: ext. 2649
iarna@url.edu.gt
<http://www.url.edu.gt/iarna>
<http://www.infoiarna.org.gt>

Directorio del Observatorio Ambiental de Guatemala

Comité de dirección: Juventino Gálvez, Edgar Gutiérrez y Virgilio Reyes

Comité técnico: Raúl Maas, Magaly Arrecis, Claudia Donis, Juan Pablo Castañeda y Ottoniel Monterroso

Director ejecutivo: Raúl Maas
<http://www.oag.org.gt>

Con el auspicio de:

