



BIODIVERSIDAD

Serie
Perfil Ambiental de Guatemala
2022



Guatemala, julio de 2022

BIODIVERSIDAD

Serie Perfil Ambiental de Guatemala

Dr. Pedro Pineda

Guatemala, julio de 2022

VRIP

VICERRECTORÍA DE
INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR

iarna

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN
CIENCIAS NATURALES Y TECNOLOGÍA
Departamento de Ciencias Ambientales

333.95

P649 Pineda, Pedro

Biodiversidad. / Pedro Pineda ; Edición técnica : Juventino Gálvez -- Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Editorial Cara Parens, 2022.

ISBN de la versión digital, PDF: 978-9929-54-423-9
VIII 37 páginas ; (Serie Perfil Ambiental de Guatemala, 2022)

1. Diversidad biológica - Guatemala
2. Ecosistemas - Guatemala
3. Conservación de la diversidad biológica
 - i. Universidad Rafael Landívar, Vicerrectoría de Investigación y Proyección (VRIP), Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología (Iarna), Departamento de Ciencias Ambientales, editor
 - ii. t.

SCDD 22

Biodiversidad

Serie Perfil Ambiental de Guatemala



Edición 2022

Universidad Rafael Landívar, Vicerrectoría de Investigación y Proyección (VRIP),
Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología (Iarna), Departamento de Ciencias Ambientales

Está autorizada la reproducción total, parcial y de cualquier otra forma de esta publicación, para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene. El Iarna agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

D. R. ©

Universidad Rafael Landívar, Editorial Cara Parens

Vista Hermosa III, Campus Central, San Francisco de Borja, S. J., zona 16, Edificio G, oficina 103

Apartado postal 39-C, ciudad de Guatemala, Guatemala 01016

PBX: (502) 2426 2626, extensiones 3158 y 3124

Correo electrónico: caraparens@url.edu.gt

Sitio electrónico: www.url.edu.gt

Revisión y edición por la Editorial Cara Parens.

Las opiniones expresadas en esta publicación (textos, figuras y tablas) son de exclusiva responsabilidad de los(as) autores(as) y no necesariamente compartidas por la Universidad Rafael Landívar.

Universidad Rafael Landívar

Autoridades institucionales

RECTOR

P. Miquel Cortés Bofill, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA

Dra. Martha Pérez de Chen

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN

Dr. José Juventino Gálvez Ruano

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA

P. José Antonio Rubio, S. J.

VICERRECTORA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

Mgtr. Silvana Guisela Zimeri Velásquez de Celada

SECRETARIO GENERAL

Dr. Larry Andrade Abularach

Créditos del documento

Autor

Dr. Pedro Pineda

Edición técnica

Dr. Juventino Gálvez

Colaboración

Mgtr. María Mercedes López-Selva

Mapa

Mgtr. Gerónimo Pérez

Revisión de textos, edición, diseño y diagramación

Mgtr. Cecilia Cleaves

Fotografías

Shutterstock

Acerca del *Perfil Ambiental de Guatemala*

El *Perfil ambiental de Guatemala* es una obra documental que permite difundir sistemáticamente resultados de investigación sobre la situación del ambiente natural en Guatemala y sus tendencias, considerando los contextos históricos y político-económicos prevaecientes. Es uno de los principales instrumentos del Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología (Iarna) para provocar la reflexión y la acción integral en favor de la vida en todas sus formas y el bien común. También, contribuye a nutrir los procesos de formación, acción pública y, en general, de proyección que impulsa la Universidad Rafael Landívar, frecuentemente en redes de colaboración con múltiples actores, como estrategia misional.

En 2010, el *Perfil ambiental de Guatemala* fue catalogado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Pnuma) como una de las mejores prácticas latinoamericanas para realizar evaluaciones ambientales integrales. Este reconocimiento tiene sustento en los siguientes elementos destacables:

- la relación virtuosa entre marcos analíticos pertinentes, métodos rigurosos y hallazgos confiables y reveladores;
- el abordaje sistémico e interdisciplinar de la compleja realidad, aportando síntesis iluminadoras de soluciones;
- la vinculación entre los hallazgos académicos y las opciones de abordaje de desafíos ambientales y sociales, por intermedio de la política pública; y
- el potencial formador de los hallazgos, ligado a la calidad de las figuras (mapas, gráficas, cuadros, fotografías, entre otras).

Esta entrega es parte de la nueva modalidad modular en la presentación del *Perfil ambiental de Guatemala*. Este, junto a los módulos complementarios, serán compilados y puestos a disposición en los espacios virtuales bajo el dominio de la Universidad que serán anunciados en cada caso. Con este conjunto de módulos, se alcanzan dieciocho años de trabajo continuo de la serie *Perfil ambiental de Guatemala* bajo la tutela del Iarna y treinta y cinco años desde que se hizo la primera entrega bajo esta denominación en 1987.

Índice

Acerca del Perfil Ambiental de Guatemala	V
Abreviaturas, acrónimos y siglas	VIII
1 Antecedentes inmediatos	1
2 Hallazgos de la presente entrega	2
3 El estado de la biodiversidad y las dinámicas que lo explican: Enfoque FI-PEIR	3
3.1 Estado	3
3.1.1 Aproximación a la diversidad de ecosistemas	3
3.1.2 Aproximación a la diversidad de especies	4
3.1.3 Aproximación a la diversidad genética	7
3.2 Presión sobre la diversidad biológica	8
3.3 Fuerzas impulsoras de las presiones	16
3.4 Respuestas	17
3.4.1 Respuestas desde la institucionalidad pública	17
3.5 Impactos	23
3.5.1 Subsistema económico	23
3.5.2 Subsistema social	23
3.5.3 Subsistema institucional	24
3.5.4 Subsistema natural	25
3.6 Síntesis de la situación actual	26
4 Tensiones estructurales y cursos de acción	28
5 Recomendaciones principales	31
Referencias	32

Lista de tablas

Tabla 1	Zonas de vida y proporción de la superficie nacional que representan (%)	3
Tabla 2	Dinámica de cobertura forestal en áreas protegidas de protección estricta, categorías I, II y VI, en el período 1991-2016	10
Tabla 3	Dinámica de la cobertura forestal en cinturones de 1 km alrededor de las áreas protegidas de protección estricta, categorías de manejo I, II y VI, en el período 1991 a 2016	11
Tabla 4	Dinámica de la cobertura forestal en cinturones de 10 km alrededor de las áreas protegidas de protección estricta, categorías de manejo I, II y VI, período 1991 a 2016	13
Tabla 5	Dinámica de la cobertura forestal en los corredores biológicos del Sigap durante el período de 1991 a 2016	14
Tabla 6	Tensiones estructurales y cursos de acción	28

Lista de figuras

Figura 1	Proporción de cobertura boscosa remanente en las 13 zonas de vida de Guatemala para el año 2016 (%)	4
Figura 2	Proporción de cobertura boscosa remanente en las 14 ecorregiones de Guatemala para el año 2016 (%)	5
Figura 3	Ubicación de las áreas protegidas, cinturones y corredores biológicos donde se evaluó la pérdida de cobertura en el período de 1991 a 2016	15
Figura 4	Esquema de análisis FI-PEIR de la diversidad biológica de Guatemala	26

Lista de recuadros

Recuadro 1	Monitoreo de especies en la Reserva de Biósfera Maya	5
Recuadro 2	Reserva de Biosfera Maya: Las políticas de la anarquía y el surgimiento del orden comunitario	21

Abreviaturas, acrónimos y siglas

Acofop	Asociación de Comunidades Forestales de Petén
Agter	Association pour contribuer à l'Amélioration de la Gouvernance de la Terre, de l'Eau et des Ressources naturelles
AMSA	Autoridad para el Rescate del Lago de Amatitlán
ARNPG	Asociación de Reservas Naturales Privadas de Guatemala
Banguat	Banco de Guatemala
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
bh-MBT	bosque húmedo montano bajo tropical
bh-PMT	bosque húmedo premontano tropical
bh-T	bosque húmedo tropical
bmh-MBT	bosque muy húmedo montano bajo tropical
bmh-MT	bosque muy húmedo montano tropical
bmh-PMT	bosque muy húmedo premontano tropical
bmh-T	bosque muy húmedo tropical
bms-T	bosque muy seco tropical
bp-MT	bosque pluvial montano tropical
bp-PMT	bosque pluvial premontano tropical
bp-SAT	bosque pluvial subalpino tropical
bs-PMT	bosque seco premontano tropical
bs-T	bosque seco tropical
Cecón	Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala
Cites	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
Conap	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
Dipesca	Dirección de Pesca y Acuicultura
FAO	Food and Agriculture Organization
FI-PEIR	fuerzas impulsoras, presiones, estado, impacto y respuestas
Gimbut	Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra
ha	hectárea
Iarna	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente/Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad/Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología

IIA	Instituto de Incidencia Ambiental
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INE	Instituto Nacional de Estadística
km	kilómetro
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
Minfín	Ministerio de Finanzas Públicas
NPV	Fundación Naturaleza para la Vida
Ocret	Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado
ONU	Organización de las Naciones Unidas
Ospesca	Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo
Pinfor	Programa de Incentivos Forestales
Pinpep	Ley de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierra de Vocación Forestal o Agroforestal
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
Probosque	Ley de Fomento al Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de Bosques en Guatemala,
RBM	Reserva de Biósfera Maya
Sigap	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
UCJ	unidad de conservación del jaguar
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UIE	Unidad de Información Estratégica para la Investigación y Proyección/Unidad de Datos e Información Estratégica
URL	Universidad Rafael Landívar
VRIP	Vicerrectoría de Investigación y Proyección
WCS	Wildlife Conservation Society



1 Antecedentes inmediatos

Para el año 2009, 14 de las 16 ecorregiones terrestres identificadas en el país por Dinerstein *et al.* (1995), estaban representadas en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (Sigap). Catorce ecorregiones en un pequeño territorio de apenas 0.5 % de la superficie del planeta, indica que Guatemala es un país muy diverso en ecosistemas, si se compara con otros países de mayor superficie.

El 18.20 % de todas las especies estaba en peligro de extinción para el año 2006 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2021). Una de las mayores presiones sobre la diversidad biológica¹ es la pérdida, degradación y fragmentación de hábitats. Uno de los indicadores que expresan esta presión es la tasa de deforestación. En el período comprendido entre los años 2006 y 2010 se perdieron en el país 132 138 hectáreas (ha) de bosque por año (Instituto Nacional de Bosques [INAB] *et al.*, 2012).

Dos de las principales fuerzas impulsoras del estado y tendencias de la diversidad biológica de Guatemala son: (I) el crecimiento de actividades económicas que alteran significativamente los ecosistemas y ponen en peligro la existencia de las especies y (II) el crecimiento poblacional, sobre todo cuando está asociado a un esquema de crecimiento económico concentrador que excluye y veda oportunidades para insertarse apropiadamente en la economía y de acceder a servicios públicos de manera oportuna y suficiente. Dentro de las actividades que alteran significativamente los ecosistemas se pueden mencionar dos: por un lado, la agricultura,

ganadería, silvicultura y pesca y, por el otro, la construcción. En el período comprendido entre los años 2001 y 2012, la primera tuvo un crecimiento de 41.78 % y la segunda de 5.57 % (Banco de Guatemala [Banguat], 2018). La tasa de crecimiento poblacional en Guatemala era de 2.46 % para 2010 (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2020).

En cuanto a la respuesta para la protección de la diversidad biológica, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (Conap) y el INAB son las dos instituciones gubernamentales relacionadas directamente con este fin. El Gobierno ha proveído de recursos económicos para el funcionamiento de estas. Para el año 2010 el Conap tuvo un presupuesto de 46.44 millones de quetzales y el INAB de 57.27 millones (Iarna, 2012). Otra respuesta para destacar es el de la participación comunitaria en el proceso de concesiones forestales de la zona de usos múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya. Para el año 2006 manejaban 400 230 ha distribuidas en 14 concesiones forestales comunitarias (Conap y Wildlife Conservation Society [WCS], 2018).

Uno de los impactos positivos que se pueden identificar sobre la diversidad biológica es que, además de contribuir a la dieta de los guatemaltecos, genera divisas por la exportación de especímenes o sus partes. En el año 2004 ingresaron a Guatemala siete millones de dólares de los Estados Unidos de América por este concepto (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente [Iarna] e Instituto de Incidencia Ambiental [IIA], 2004).

¹ Se entiende como «la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte. Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas» (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1992).

2 Hallazgos de la presente entrega

De acuerdo con el Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad² (2018), la diversidad biológica de Guatemala en su nivel de ecosistemas se clasifica en 13 zonas de vida [según el sistema de clasificación de Holdridge (Holdridge, 1978)], siendo la de mayor superficie el bosque húmedo tropical que cubre 37 795.4 km², el 34.71 % del país, y la de menor superficie el bosque pluvial montano tropical, con 2178 km², el 0.02 % del país. Iarna (2020) determinó que el bosque remanente superaba el 40 % de la superficie en seis de las zonas de vida, las cuales son: bosque pluvial premontano tropical, bosque muy húmedo montano bajo tropical, bosque muy húmedo montano tropical, bosque pluvial montano tropical, bosque húmedo montano tropical y bosque seco tropical. La clasificación anterior³ en Guatemala reportaba 14 zonas de vida, siendo la de mayor extensión el bosque húmedo subtropical cálido, con 26 575 km², y la de menor extensión el bosque húmedo montano subtropical, con 88 km².

Las iniciativas implementadas a la fecha no han sido suficientes para frenar el deterioro de los ecosistemas naturales y la pérdida de las especies en Guatemala. La merma de hábitats es evidente a partir de análisis comparativos de imágenes que se han generado desde mediados del siglo pasado. El principal indicador de esta pérdida es la tasa de deforestación bruta a nivel nacional, que entre el período comprendido entre 2010 y 2016 fue de 122 985 ha anuales, y de estas, 39 478 se perdieron en áreas protegidas, de acuerdo con datos calculados por INAB *et al.* (2019).

² El Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente cambió de nombre en el 2017 a Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad y en 2021, a Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología. Sin embargo, su sigla «Iarna» no se modificó, por lo que se utiliza indistintamente para las tres denominaciones a lo largo del documento.

³ Basada en el sistema de Holdridge y realizada por De La Cruz (1982) como se cita en Iarna e IIA (2004).

A esta deforestación se agregan otros elementos de presión que han degradado la calidad de los ecosistemas, como la contaminación del aire, suelo y agua, elementos que son fundamentales para la subsistencia y desarrollo de las especies de flora y fauna. Aunado a ello, se prevé que el cambio climático influenciará sobre los ecosistemas, estimándose que las condiciones bioclimáticas de más del 50 % del territorio nacional se modificarán, lo que pondrá en riesgo la existencia de especies por el efecto directo de fenómenos extremos de lluvia o sequías (Iarna, 2011).

En cuanto a las fuerzas impulsoras, y específicamente en cuanto a las actividades económicas que alteran significativamente los ecosistemas, en el período comprendido entre los años 2013 y 2020, la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca tuvieron un crecimiento de 42.35 % y la construcción de 71.87 % (Banguat, 2021). Con estos crecimientos, para 2020, la primera actividad representó el 10.24 % del PIB nacional, mientras que la segunda el 5.12 %. La tasa de crecimiento poblacional para 2019 en Guatemala era de 2.19 % (INE, 2020).

En cuanto a la respuesta para la protección de la diversidad biológica, para el año 2019 el Conap tuvo un presupuesto de 123 millones de quetzales (Ministerio de Finanzas Públicas [Minfín], 2020) y el INAB de 155.4 millones (INAB, 2020). Con relación a la participación comunitaria en el proceso de concesiones forestales de la zona de usos múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya, para 2020 operaban 11 concesiones en un área de 352 307 ha (Conap y Wildlife Conservation Society [WCS], 2018).

El ingreso de divisas por concepto de exportación de vida silvestre ya sea especímenes o partes de estos, fue de USD 8.85 millones de dólares para el año 2019 (Conap, 2020).

3 El estado de la biodiversidad y las dinámicas que lo explican: Enfoque FI-PEIR

3.1 Estado

Para abordar el estado de la diversidad biológica de Guatemala, se deben atender los tres niveles a los que el término hace referencia: ecosistemas, especies y genes.

3.1.1 Aproximación a la diversidad de ecosistemas

Es posible abordar el nivel de ecosistemas⁴ recurriendo a la clasificación de zonas de vida o de ecorregiones⁵, aunque no son los únicos sistemas de clasificación disponibles. En el primer caso, Iarna (2018) actualizó la clasificación de zonas de vida, estimando que en el país existen trece. Cada una expresa su diversidad natural en función de sus condicionantes biofísicas y biogeográficas y las huellas sociales (**tabla 1**).

En cuanto a la cobertura boscosa en estas zonas de vida para el año 2016, Iarna (2020) determinó que el bosque remanente superaba el 40 % de la superficie en seis de las zonas de vida, las cuales son: bosque pluvial premontano tropical, bosque muy húmedo montano bajo tropical, bosque muy húmedo montano tropical, bosque pluvial montano tropical, bosque húmedo montano tropical y bosque seco tropical (**figura 1**).

⁴ La diversidad de ecosistemas sobre el territorio guatemalteco se origina 80 millones de años atrás, cuando emergió el archipiélago de islas volcánicas producto de la interacción entre las placas tectónicas de Norteamérica, Caribe y Cocos (Dengo, 1969). El archipiélago, formado por islas volcánicas, continuó emergiendo y completó la formación de Centro América hace aproximadamente tres millones de años, al conectar a Panamá con América del Sur (Iturralde-Vinent, 2006). Los procesos de formación del relieve y de la diversidad biológica de Guatemala son producto de la interacción de fenómenos geológicos, climáticos y biológicos, entre ellos la migración y evolución de seres vivos.

⁵ Las ecorregiones son unidades relativamente grandes de tierra que contienen distintos arreglos de comunidades

Tabla 1
Zonas de vida y proporción de la superficie nacional que representan (%)

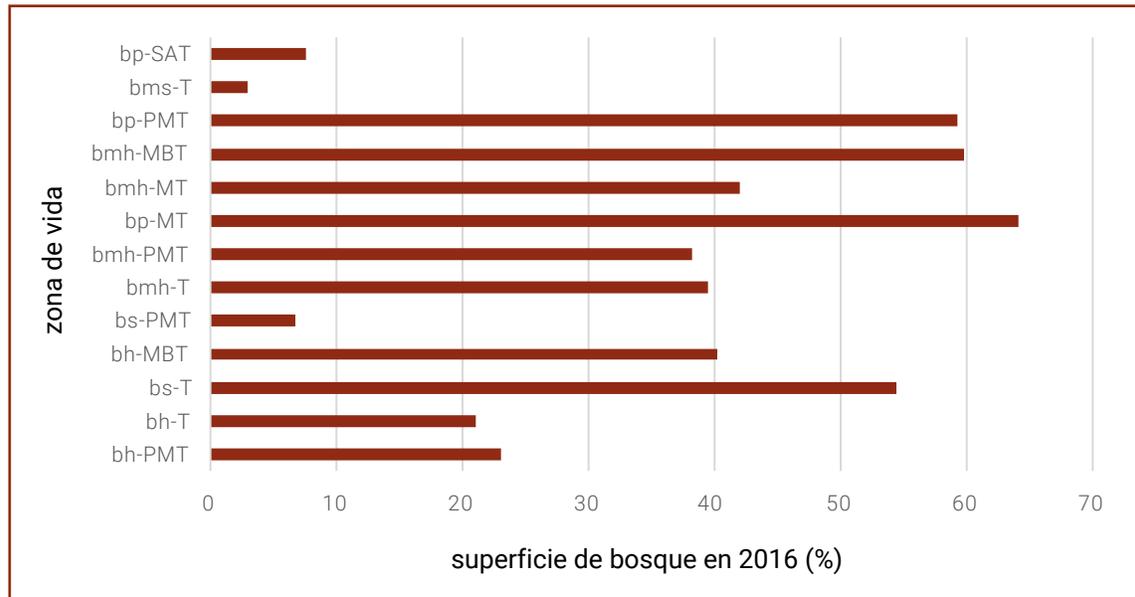
Abreviatura	Zona de vida	Área (ha)	% en el país
bh-MBT	bosque húmedo montano bajo tropical	1 206 970.07	11.15
bh-PMT	bosque húmedo premontano tropical	1 593 266.12	14.72
bh-T	bosque húmedo tropical	3 432 460.97	31.71
bmh-MBT	bosque muy húmedo montano bajo tropical	250 698.95	2.32
bmh-MT	bosque muy húmedo montano tropical	228 440.98	2.11
bmh-PMT	bosque muy húmedo premontano tropical	821 998.37	7.59
bmh-T	bosque muy húmedo tropical	614 142.15	5.67
bms-T	bosque muy seco tropical	81 887.60	0.76
bp-MT	bosque pluvial montano tropical	2609.30	0.02
bp-PMT	bosque pluvial premontano tropical	30 320.25	0.28
bp-SAT	bosque pluvial subalpino tropical	3179.88	0.03
bs-PMT	bosque seco premontano tropical	479 743.29	4.43
bs-T	bosque seco tropical	2 079 182.72	19.21
total		10 824 900.65	100.00

Fuente: con base en los datos del Iarna (2018)

naturales y especies con límites que se aproximan a las extensiones que originalmente tenían dichas comunidades, previo a los cambios generados por el uso de la tierra de origen antrópico (Iarna e IIA, 2004).

Figura 1

Proporción de cobertura boscosa remanente en las 13 zonas de vida de Guatemala para el año 2016 (%)



Fuente: elaboración propia con base en los datos del Iarna (2020)

En cuanto al sistema de clasificación de ecorregiones, se han identificado 14 en Guatemala. De acuerdo con Dinerstein *et al.* (1995), la más extensa es la de los bosques húmedos de Petén-Veracruz y se le considera parte del límite norte de la vegetación tropical. El límite sur de la vegetación de clima templado de Norteamérica es la ecorregión de bosque centroamericano de pino-encino. Los bosques montañosos centroamericanos solo pueden encontrarse en parches aislados.

Para las ecorregiones de Guatemala, Iarna (2020) realizó un análisis de la cobertura boscosa que había en el año 2016. En este análisis se demuestra que los bosques húmedos de Yucatán, los manglares de la costa de Belice, los bosques montañosos de Centro América y los bosques húmedos de Petén-Veracruz aún poseen más del 40 % de superficie con cobertura forestal. Las otras diez ecorregiones están por debajo de dicho parámetro (**figura 2**).

3.1.2 Aproximación a la diversidad de especies

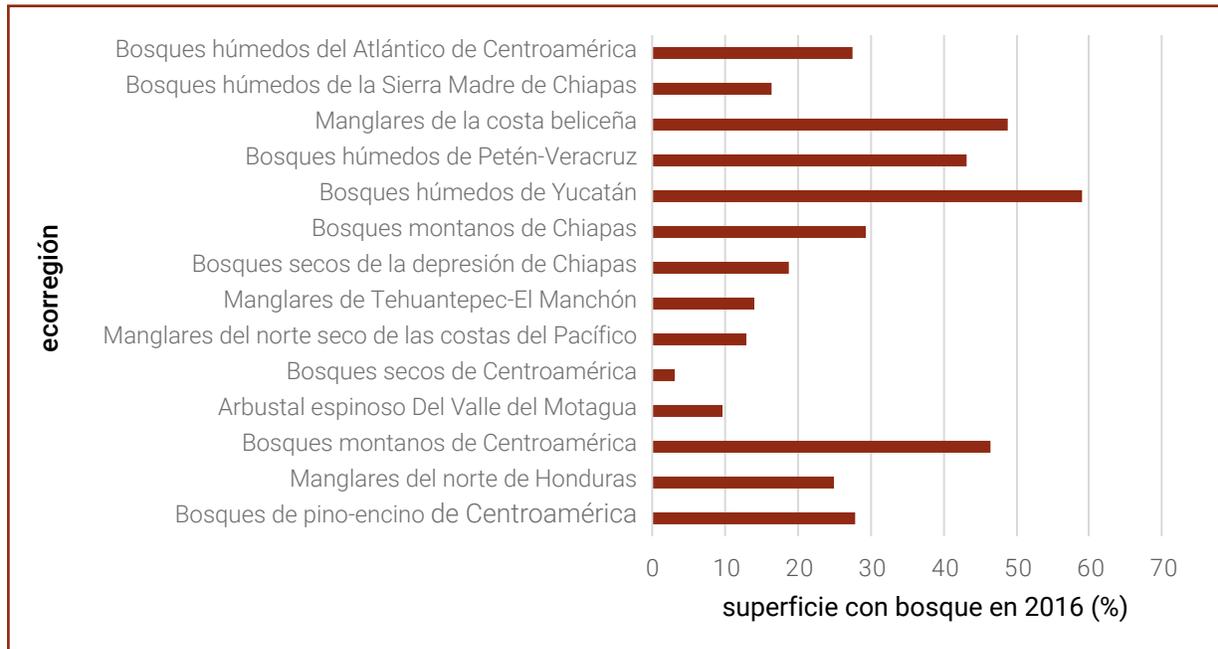
En cuanto a la aproximación a la diversidad de especies, el Conap (2013) reporta que los principales cinco taxones están representados en el país por 20 especies de protistas (distribuidas en diez familias y 14 géneros), 324 especies de hongos, 514 especies de briofitas, 11 350 especies de plantas vasculares (distribuidas en 352 familias y 2344 géneros) y 5687 especies de fauna (distribuidas en 410 familias y 2441 géneros).

De acuerdo con la misma fuente, la fauna se puede dividir a su vez en invertebrada, representada por 3770 especies (distribuidas en 156 familias y 1334 géneros), y vertebrada, representada por 1917 especies (distribuidas en 254 familias y 907 géneros)⁶ (**recuadro 1**).

⁶Se estima que en el mundo existen 8.7 millones de especies, distribuidas en 69 500 especies de protistas, 611 000 de hongos, 298 000 de plantas y 7.77 millones de animales (Mora *et al.*, 2011).

Figura 2

Proporción de cobertura boscosa remanente en las 14 ecorregiones de Guatemala para el año 2016 (%)



Fuente: elaboración propia con base en los datos del Iarna (2020)

Recuadro 1

Monitoreo de especies en la Reserva de Biósfera Maya

Siguiendo la huella del jaguar *Panthera onca* y de sus presas como evidencia de la efectividad de las acciones de conservación biológica a través de dos modalidades de manejo: La de conservación estricta y la de uso controlado en la Reserva de Biósfera Maya en Guatemala

El jaguar (*Panthera onca*) es una de cinco especies de felinos con distribución en Guatemala y comparte con el puma (*Puma concolor*) el rol de depredador ápice de varios ecosistemas tropicales. Es el depredador de mayor tamaño corporal y su requerimiento de territorio depende de la disponibilidad de alimento, factor que es directamente proporcional a la calidad del ecosistema. Entre sus presas predilectas se encuentran dos herbívoros, pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) y pecarí de collar (*Tayasu tajacu*), que requieren también de hábitat de buena calidad y que tienden a ausentarse de espacios en donde hay presencia humana y fragmentación (Moreira-Ramírez *et al.*, 2015).

A nivel global, y según la categorización de estatus de especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el jaguar está «casi amenazado» (UICN, 2021). La tendencia de las poblaciones es decreciente y hace más de una década ya se sabía que la especie había desaparecido del 53 % de su distribución histórica y que ocupaba únicamente 47 % de la misma (Zeller, 2007 como se cita en Noss *et al.*, 2013). Incluso, en algunos países del istmo centroamericano la especie ya se considera extinta, como es el caso de El Salvador (Seymore, 1989 como se cita en Maffei *et al.*, 2011).

La estimación de la distribución histórica basada en la disponibilidad de hábitat sugiere que la especie pudo haber sido el principal depredador de varios ecosistemas que cubrieron en total el 95 %

continúa...

del territorio nacional, incluyendo los manglares de la costa sur e Izabal, los bosques secos tropicales de la franja sur paralela a la costa y el noroccidente del Petén, así como los bosques húmedos y muy húmedos tropicales distribuidos por el país (García *et al.*, 2013).

La mayor parte de estos ecosistemas se ha modificado y deteriorado a lo largo de las últimas décadas, a tal grado que solamente se consideran tres parches de bosques, protegidos legalmente mediante la Ley de Áreas Protegidas, como potenciales áreas de hábitat de jaguares. Dichos parches, que se encuentran al este de la Reserva de la Biósfera Maya (los parques nacionales Mirador y Río Azul y la zona de usos múltiples, que es utilizada sosteniblemente por las comunidades a través de las concesiones forestales), son los únicos espacios boscosos en donde se ha llevado a cabo investigación a lo largo del tiempo (1998-2020) que sustenta la presencia de una población viable de jaguar y de una de sus principales presas (García-Anleu *et al.*, 2015; Moreira-Ramírez *et al.*, 2015).

Existen otras dos áreas de hábitat potencial para el jaguar que tienen el potencial para albergar poblaciones por su estado de conservación y estatus de protección otorgado mediante su declaratoria dentro del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. Estas son: el Parque Nacional Laguna Lachuá en Alta Verapaz y la reserva de biósfera y el Parque Nacional Sierra de las Minas ubicado entre los departamentos de Alta y Baja Verapaz, El Progreso, Zacapa e Izabal. Aun cuando estas áreas no se estudian sistemáticamente para establecer densidades y variaciones del estado de poblaciones, sí existen registros puntuales de presencia de jaguares (Estrada y Juárez, 2003; Hermes, 2004; García *et al.*, 2013).

La mayor y más exacta información disponible sobre el jaguar en el país corresponde a los mencionados estudios que se llevan a cabo desde 1998, en fragmentos del bosque húmedo tropical situado en el suroeste del Petén y el bosque seco tropical situado al noreste del mismo departamento, por investigadores de la organización Wildlife Conservation Society. En una investigación reciente para determinar el impacto de la actividad maderera de las concesiones forestales en Guatemala, se encontró que la densidad de jaguares en el área de usos múltiples destinada al aprovechamiento sostenible por concesionarios forestales era de 1.52 individuos por 100 km² (Tobler *et al.*, 2018). Dicho estudio resalta el haber encontrado una comunidad de mamíferos terrestres en buen estado (incluyendo a los jaguares y sus presas) y la ausencia de impacto negativo de las operaciones de cosecha de madera.

Como ya se mencionó anteriormente, entre las principales fuentes de alimento del jaguar se encuentra el pecarí de labio blanco *Tayassu pecari*. Esta especie es relevante dentro del ámbito de conservación biológica porque sus requerimientos de hábitat se vinculan a áreas naturales poco perturbadas y en buen estado de conservación. Su comportamiento es gregario y forman grupos que pueden estar conformados desde 10 hasta 300 individuos. La única población viable de la especie en Guatemala está confinada a la Reserva de la Biósfera Maya y es posible que aún existan poblaciones residuales (no viables) en el Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique y el Parque Nacional Laguna Lachuá (Moreira-Ramírez, 2015). Según la Lista Roja de la UICN, el estatus de la especie en toda su área de distribución es vulnerable y las poblaciones están decreciendo.

La presencia de depredadores ápices y de sus presas en áreas de conservación es indicativa de un buen estado del ecosistema y se ha usado como uno de los principales indicadores para evaluar el estado cualitativo y los cambios en los ecosistemas. Con frecuencia estas especies se utilizan para guiar los diseños de corredores que unen parches de bosques, e incluso son el principal objetivo de conservación de esfuerzos transfronterizos que se enfocan en procurar la protección de áreas que traspasan fronteras políticas, pero que biológicamente constituyen unidades equivalentes de hábitat que sostiene a las poblaciones viables que cada vez son más raras.

El uso de parches de bosques que permanecen conectados en sitios fronterizos entre Guatemala-Belice y México se ha documentado a través de la identificación de individuos de jaguares que se han fotografiado en los tres países (García-Anleu *et al.*, 2020).

Estos y otros hallazgos permiten categorizar a la selva maya como una unidad de conservación del jaguar tipo I (UCJ), lo que se traduce en uno de los sitios estratégicos para la conservación de la población del jaguar en Mesoamérica (García-Anleu *et al.*, 2015). Esta UCJ incluye zonas de protección estricta como los parques nacionales de la Reserva de Biósfera Maya en Guatemala (RBM), la Reserva de Biósfera de Calakmul en México y la Unidad de Manejo y Conservación Río Bravo en Belice, así como otras unidades menos restringidas utilizadas para la extracción maderera conocidas como las concesiones forestales, también localizadas la zona de usos múltiples de la RBM en Guatemala. La presencia de jaguares en estos sitios confirma la importancia de las áreas protegidas y de áreas de extracción maderera cuidadosamente diseñadas y monitoreadas para preservar la funcionalidad de los ecosistemas.

En cuanto a la responsabilidad de Guatemala sobre la conservación de su biodiversidad es preciso hacer notar que desde que se concretara la decisión de proteger a los bosques del departamento del Petén en 1989 mediante la creación de la Reserva de Biósfera Maya, se ha observado y documentado la diferencia en cuanto al deterioro observado en áreas boscosas no protegidas (Hodgdon *et al.*, 2015). Algunas áreas protegidas creadas únicamente en documentos, pero carentes de manejo han sido objeto de invasiones, saqueo de recursos naturales y deterioro ambiental; sin embargo, otras áreas bajo manejo y uso en categorías menos estrictas de protección han resultado efectivas para conservar y preservar la salud del ecosistema.

Tal es el caso de la RBM, en donde el análisis de la tendencia de deforestación durante un período de 14 años (2000-2013) y comparando diferentes clasificaciones administrativas, mostró que la tasa de deforestación para dicho período en la zona de usos múltiples, en donde se encuentran las concesiones forestales comunitarias, fue de 0.4 % anual, comparada con 1.2 % anual en zonas núcleo de la misma reserva (Hodgdon *et al.*, 2015).

A través de la evidencia de presencia del depredador ápice del ecosistema después de más de veinte años de aprovechamiento sostenible de madera y otros productos no maderables en la zona de usos múltiples de la RBM, es necesario reconocer la importancia para la conservación de la biodiversidad que tiene el manejo sostenible que hacen las comunidades del Petén, a través de las concesiones forestales.

Esta modalidad de uso ha demostrado ser compatible con la conservación del ecosistema y su continuidad. Su posible expansión hacia otras áreas boscosas de Guatemala debe considerarse como una estrategia viable para detener la inminente desaparición de la biodiversidad.

Fuente: elaborado por María Mercedes López-Selva con base en información de De la Torre (2016), García (2013), García-Anleu *et al.* (2015, 2018 a y b y 2020), Hodgdon *et al.* (2015), Maffei *et al.* (2011), McNab *et al.* (2019), Moreira-Ramírez *et al.* (2009 y 2015), Noss *et al.* (2013), Polisar (2014), Tobler *et al.* (2018), Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2021).

3.1.3 Aproximación a la diversidad genética

Guatemala forma parte del centro de plantas cultivadas del sur de México y América Central denominado «centro mesoamericano», que cuenta

con una alta diversidad de recursos fitogenéticos nativos, entre ellos: maíz (*Zea mays* L.), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), chile (*Capsicum annum* L.), chilacayote (*Cucurbita ficifolia* Bouché), pepitoria (*Cucurbita moschata* Duchesne), tabaco (*Nicotiana rustica* L.), algodón (*Gossypium hirsutum* L.), camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.),

aguacate (*Persea americana* Mill.), güisquil (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.) (Leon, 1968; Vavilov, 1951).

Aún se pueden encontrar poblaciones silvestres de estas especies. En el caso del maíz se han identificado 13 razas y 9 subrazas. Desde tiempos precolombinos en Mesoamérica se cultiva la yuca (*Manihot esculenta* Crantz.), el cacao (*Theobroma cacao* L.) y el achiote (*Bixa orellana* L.), y por algún tiempo se creyó que estas especies eran originarias de esta región, pero las evidencias actuales muestran que son originarias de América del Sur y que fueron traídas por comerciantes (León, 1968).

Otra muestra de la diversidad genética del país es la presencia de especies en el límite sur de su distribución (10 especies de pino, *Taxus globosa* Schldl., *Acer negundo* L., *Acer saccharum* Marshall) y límite norte de su distribución (*Podocarpus guatemalensis* Standl., *P. matudae* Lundell y *P. oleifolius* D. Don). Estas poblaciones son importantes debido a que, por encontrarse en los límites de distribución, presentan material genético que les ha permitido adaptarse a condiciones biofísicas y establecer relaciones intraespecíficas que podrían ser claves en las estrategias de adaptación frente a un clima cambiante.

La principal tendencia que se puede identificar, con respecto al estado de la diversidad biológica de Guatemala, es que los tres niveles (ecosistemas, especies y genes) se ven afectados por los cambios de uso de la tierra y la consecuente pérdida de cobertura forestal en todo el territorio nacional; por ejemplo, en el Sigap⁷, se reportaba una cobertura forestal de 1 838 903 hectáreas para 2016. No obstante, su condición de protección legal, la cobertura forestal en áreas protegidas se perdió a una tasa bruta anual de 2.04 % durante el período comprendido entre 2010 y 2016 (INAB *et al.*, 2019).

⁷ La superficie del Sigap ha aumentado desde su creación, principalmente por la inclusión de reservas naturales privadas. A la fecha incluye 336 áreas en una extensión terrestre y marina, equivalente a 3 468 588.11 hectáreas. El área terrestre es de 3 365 99.11 hectáreas que representa 30.93 % del territorio nacional (Conap, 2017).

3.2 Presión sobre la diversidad biológica

Las presiones sobre la diversidad biológica de Guatemala pueden clasificarse en seis grupos generales que son: (I) pérdida, degradación y fragmentación de hábitat; (II) sobreexplotación de sus componentes; (III) contaminación ambiental; (IV) introducción de especies exóticas; (V) introducción de individuos genéticamente modificados y (VI) modificación de ecosistemas por el cambio climático. La introducción de especies exóticas y la introducción de individuos genéticamente modificados, aunque se enlistan aquí, no se abordarán en la descripción que se hace a continuación.

En el primer grupo (pérdida, degradación y fragmentación de hábitat) resaltan dos factores: (I) la demanda de tierras para la expansión agrícola, ganadera y urbanismo, ya que según datos del Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra [Gimbut] (2014), el 39.49 % del territorio había sufrido cambios permanentes para el año 2012 y (II) los incendios forestales por causas antrópicas dentro de áreas protegidas. Solo para la temporada de incendios 2018-2019 se registraron 352 incendios, que afectaron 15 928.84 hectáreas de bosque (Conap, 2020).

La sobreexplotación de la diversidad biológica incluye la tala o cosecha selectiva de los bosques, la cacería y la extracción de especies silvestres de flora y fauna. En cuanto a su uso con fines energéticos, el 54.4 % de los hogares utiliza leña para cubrir sus necesidades térmicas de cocción, calefacción y calentamiento de agua (INE, 2019). De acuerdo con INAB *et al.* (2012a), el balance de oferta/demanda de leña para el año 2010 representó un déficit de 5.7 millones de toneladas en base seca. Este déficit, junto con la demanda de tierras para agricultura, ganadería y construcción urbana, supone la confirmación de que la satisfacción de ese déficit ocurre a costa de las reservas forestales del país.

Para ilustrar mejor esta presión, se realizó un análisis de la pérdida de cobertura forestal que ocurre dentro y cerca de las áreas protegidas de categoría I, II y VI, que corresponden a protección

estricta. Se analizó el período comprendido entre el año 1991 y 2016.

En la **tabla 2** se muestra el análisis de la dinámica forestal adentro de las 37 áreas que pertenecen a estas tres categorías. Se resaltan las 16 áreas que, en el periodo de 1991 a 2016, presentaron una pérdida de cobertura mayor a 15 % con respecto a la superficie con bosque en el año base 1991.

En estas áreas, atendiendo a su categoría, es donde menos se esperaría que ocurra deforestación; sin embargo, en el conjunto de las 37 ocurrió una pérdida de cobertura forestal de 244 696.41 hectáreas, que representa el 25.3 % con respecto a la superficie con bosque en el año base 1991.

De acuerdo con la tabla 2, dos áreas perdieron en su totalidad el bosque que tenían en 1991, estas son: Parque Nacional El Reformador y Parque Nacional Grutas de Lanquín. La tercera área con más pérdida es Parque Nacional Laguna El Pino, que perdió el 97.29 % del bosque que tenía en 1991. Sin embargo, en términos absolutos, el área que más perdió cobertura fue el Parque Nacional Laguna del Tigre, con 115 549.92 hectáreas, representando incluso un poco más de la mitad de la pérdida total en las 37 áreas protegidas analizadas.

Como un indicador de la presión externa que reciben las áreas de protección estricta, se analizó la dinámica de la cobertura forestal en cinturones de 1 km alrededor de cada una en el mismo período de 1991 a 2016 (**tabla 3**).

En conjunto, en estos cinturones de 1 km se perdieron 39 974.76 hectáreas, que representan el 28.9 % del total de la superficie con bosque que tenían en el año base 1991.

Los cinturones donde más se perdió cobertura forestal en términos porcentuales con respecto a su cobertura forestal en 1991 fueron los del Parque Nacional El Reformador, donde se perdió el 98.47 % de la cobertura de 1991. Le sigue el cinturón del Parque Nacional Laguna El Pino, con 97.38 %; y el de la Reserva de Biosfera San

Román, con 90.52 %. En términos absolutos, el cinturón que más perdió cobertura fue el del Parque Nacional Laguna del Tigre, con 10 561.41 hectáreas, que representa 26.42 % de la pérdida total en todos los cinturones.

Como un indicador del aislamiento de las áreas protegidas de protección estricta, se analizó la pérdida de cobertura forestal en cinturones de 10 km alrededor de cada una de estas. En la **tabla 4** se presenta la dinámica de cobertura forestal en estos cinturones durante el período 1991-2016. Se hicieron tres grupos de acuerdo con el porcentaje de cobertura que aún mantenían para 2016.

En el espacio definido en estos cinturones de 10 km se perdieron 413 597.43 hectáreas durante el período 1991 a 2016, que representan el 34.37 % de su superficie con bosque en el año base 1991. La pérdida de cobertura sigue patrones históricos, pues en aquellos cinturones de áreas protegidas con menor proporción de cobertura forestal, se registraron las más altas tasas de deforestación durante el período analizado. Por ejemplo, con respecto a su superficie con bosque en 1991, el cinturón de las áreas protegidas del sur de Petén perdió el 74.95 % de cobertura, mientras que el de la Laguna del Pino el 76.39 %.

Los denominados corredores biológicos –que corresponden a espacios territoriales cuya pretensión es la de viabilizar la conectividad entre las áreas protegidas–, no han escapado de las presiones que se ejercen sobre todo el Sigap. En la **tabla 5** se presenta la información de la dinámica de la cobertura forestal en 13 corredores biológicos durante el período 1991-2016.

En la totalidad de la superficie de los corredores biológicos se perdieron 121 342.14 hectáreas de cobertura forestal durante el periodo de análisis. Esta pérdida representa el 30.07 % de la superficie total con bosque del año base 1991. En términos porcentuales y absolutos, el corredor más afectado por la pérdida de cobertura forestal fue el denominado Usumacinta, con 32 170.68 ha, que corresponden al 72.99 % de su superficie con bosque en 1991.

Tabla 2
Dinámica de cobertura forestal en áreas protegidas de protección estricta, categorías I, II y VI en el período 1991-2016

Categoría de área protegida	Superficie total (ha)	Superficie con bosque (ha)		Superficie con bosque (%)		Pérdida neta 1991-2016 (ha)	Pérdida neta anual (ha)	Deforestación 1991-2016 (%)
		1991	2016	1991	2016			
Parque Nacional El Reformador	59.56	38.88	-	65.27	0.00	38.88	1.56	100.00
Parque Nacional Grutas de Lanquín	10.92	6.30	-	57.69	0.00	6.30	0.25	100.00
Parque Nacional Laguna El Pino	499.00	245.61	6.66	49.22	1.33	238.95	9.56	97.29
Monumento Cultural Aguateca	1699.30	1588.23	303.03	93.46	17.83	1285.20	51.41	80.92
Reserva Biológica San Román	18 719.35	17 994.51	4507.11	96.13	24.08	13 487.40	539.50	74.95
Monumento Cultural Dos Pilas	3115.75	2976.39	1314.18	95.53	42.18	1662.21	66.49	55.85
Biotopo Protegido Laguna del Tigre-Río Escondido	47 495.75	35 107.20	15 771.96	73.92	33.21	19 335.24	773.41	55.07
Parque Nacional Laguna del Tigre	289 401.87	227 586.96	112 037.04	78.64	38.71	115 549.92	4622.00	50.77
Parque Nacional Volcán Pacaya y Laguna de Calderas	1049.52	430.74	227.07	41.04	21.64	203.67	8.15	47.28
Reserva de Biosfera Montañas Mayas Chiquibul	61 498.80	53 723.43	29 979.81	87.36	48.75	23 743.62	949.74	44.20
Reserva de Biosfera Trifinio	22 048.30	12 061.71	7548.84	54.71	34.24	4,512.87	180.51	37.41
Parque Nacional Las Victorias	81.46	42.21	27.99	51.82	34.36	14.22	0.57	33.69
Parque Nacional Sierra del Lacandón	200 468.35	173 143.08	123 429.87	86.37	61.57	49,713.21	1 988.53	28.71
Parque Nacional Iximché	10.58	7.92	6.21	74.87	58.71	1.71	0.07	21.59
Monumento Cultural Ceibal	1505.08	1467.72	1171.62	97.52	77.84	296.10	11.84	20.17
Parque Nacional Sipacate-Naranjo	1904.69	970.20	816.66	50.94	42.88	153.54	6.14	15.83
total (para las 16 áreas)	650 463.27	527 391.09	297 148.05	81.08	45.68	230 243.04	9209.72	43.66
total (para las 37 áreas)	1 129 405.10	967 121.10	722 424.69	85.63	63.97	244 696.41	9787.86	25.30

Fuente: elaboración propia con base en los datos del Iarna (2020a)

Tabla 3

Dinámica de la cobertura forestal en cinturones de 1 km alrededor de las áreas protegidas de protección estricta, categorías de manejo I, II y VI, en el período 1991 a 2016

Categoría de área protegida	Superficie total (ha)	Superficie con bosque (ha)		Superficie con bosque (%)		Pérdida neta 1991-2016 (ha)	Pérdida neta anual (ha)	Deforestación 1991-2016 (%)
		1991	2016	1991	2016			
Parque Nacional El Reformador	269.64	205.47	3.15	76.20	1.17	202.32	8.09	98.47
Parque Nacional Laguna El Pino	1464.14	646.11	16.92	44.13	1.16	629.19	25.17	97.38
Reserva de Biosfera San Román	6590.62	5204.07	493.47	78.96	7.49	4,710.60	188.42	90.52
Parque Nacional Grutas de Lanquín	429.53	207.18	20.07	48.23	4.67	187.11	7.48	90.31
Parque Nacional Volcán Pacaya y Laguna de Calderas	2003.62	870.12	204.30	43.43	10.20	665.82	26.63	76.52
Parque Nacional Sierra del Lacandón	13 990.95	8414.37	2240.01	60.14	16.01	6174.36	246.97	73.38
Parque Nacional El Rosario	1884.91	627.75	232.11	33.30	12.31	395.64	15.83	63.03
Parque Nacional Las Victorias	632.54	156.51	57.87	24.74	9.15	98.64	3.95	63.02
Monumento Cultural Aguateca	2069.16	1207.17	468.36	58.34	22.64	738.81	29.55	61.20
Montañas Mayas Chiquibul	13 401.87	10 198.08	4848.21	76.09	36.18	5349.87	213.99	52.46
Monumento Cultural Dos Pilas	2752.87	1766.52	983.07	64.17	35.71	783.45	31.34	44.35
Monumento Cultural Ceibal	2091.23	681.57	387.81	32.59	18.54	293.76	11.75	43.10
Parque Nacional Laguna del Tigre	34 381.44	28 521.18	17 959.77	82.96	52.24	10 561.41	422.46	37.03
Reserva de Biosfera Trifinio	7687.07	775.44	594.63	10.09	7.74	180.81	7.23	23.32
Reserva de Biosfera Visis Cabá	7909.44	4468.23	3679.11	56.49	46.52	789.12	31.56	17.66
Reserva de Biosfera Sierra de las Minas	38 730.97	27 495.18	23 325.75	70.99	60.23	4169.43	166.78	15.16
Parque Nacional Tikal-Yaxhá	17 583.80	17 016.39	14 497.38	96.77	82.45	2519.01	100.76	14.80
Parque Nacional Iximché	458.64	227.07	195.12	49.51	42.54	31.95	1.28	14.07
Monumento Natural Semuc Champey	2199.76	426.87	368.37	19.41	16.75	58.50	2.34	13.70
Biotopo Protegido San Miguel la Palotada	6116.44	5755.59	5014.44	94.10	81.98	741.15	29.65	12.88
Parque Nacional Riscos de Momostenango	860.66	426.24	372.42	49.53	43.27	53.82	2.15	12.63

continúa...

continúa tabla 3

Categoría de área protegida	Superficie total (ha)		Superficie con bosque (ha)		Superficie con bosque (%)		Pérdida neta 1991-2016 (ha)	Pérdida neta anual (ha)	Deforestación 1991-2016 (%)
	1991	2016	1991	2016	1991	2016			
Parque Nacional Río Dulce	6587.65	2853.45	2536.56	43.32	38.50	316.89	12.68	11.11	
Biotopo Protegido Chocón Machacas	3101.85	1585.26	1440.45	51.11	46.44	144.81	5.79	9.13	
Parque Nacional Laguna Lachuá	7200.51	4430.07	4127.40	61.52	57.32	302.67	12.11	6.83	
Biotopo Protegido Cerro Cahuí	1510.66	619.38	592.47	41.00	39.22	26.91	1.08	4.34	
Parque Nacional Sipacate-Naranjo	3842.86	876.06	866.43	22.80	22.55	9.63	0.39	1.10	
Biotopo Protegido Mario Dary Rivera	2194.92	1663.38	1652.49	75.78	75.29	10.89	0.44	0.65	
Parque Nacional Mirador-Río Azul	10 665.36	10 684.17	10 677.87	100.18	100.12	6.30	0.25	0.06	
Parque Nacional Cuevas del Silvino	412.22	132.12	134.19	32.05	32.55	-2.07	-0.08	-1.57	
Parque Nacional Naciones Unidas	1580.44	53.37	89.28	3.38	5.65	-35.91	-1.44	-67.28	
Parque Nacional El Baúl	860.69	57.15	120.87	6.64	14.04	-63.72	-2.55	-111.50	
Parque Nacional Los Aposentos	449.29	35.46	76.59	7.89	17.05	-41.13	-1.65	-115.99	
Parque Nacional Cerro Miramundo	1374.05	10.71	45.99	0.78	3.35	-35.28	-1.41	-329.41	
total	203 289.79	138 297.69	98 322.93	68.03	48.37	39 974.76	1598.99	28.90	

Fuente: elaboración propia con base en los datos del Iarna (2020a)

Tabla 4

Dinámica de la cobertura forestal en cinturones de 10 km alrededor de las áreas protegidas de protección estricta, categorías de manejo I, II y VI, período 1991 a 2016

Área protegida	Superficie total (ha)	Superficie con bosque (ha)		Superficie con bosque (%)		Pérdida neta 1991-2016 (ha)	Pérdida neta anual (ha)	Deforestación 1991-2016 (%)
		1991	2016	1991	2016			
Grupo I: cobertura mayor de 50 % para 2016								
Mirador-Río Azul-Nachtún-Dos Lagunas	114 049.56	113 924.52	113 744.25	99.89	99.73	180.27	7.21	0.16
Grupo II: cobertura de 25 % para 2016								
RBM (Laguna del Tigre-Lacandón-Tikal-SMIP-Yaxhá)	87 812.22	494 705.16	296 736.75	78.76	47.24	197 968.41	7918.74	40.02
Río Dulce - Chocón Machacas	628 133.01	43 881.66	39 881.97	49.97	45.42	3999.69	159.99	9.11
Visis Cabá	36 711.37	56 197.98	46 871.28	54.08	45.10	9326.70	373.07	16.60
Laguna Lachuá	90 138.15	48 860.73	39 504.42	54.21	43.83	9356.31	374.25	19.15
Iximché	103 921.07	14 673.69	13 612.68	45.60	42.30	1061.01	42.44	7.23
Riscos de Momostenango	32 177.49	20 532.51	14 695.56	55.93	40.03	5836.95	233.48	28.43
El Baúl	36 711.92	10 593.18	12 249.63	28.85	33.37	-1656.45	-66.26	-15.64
Las Victorias	34 429.93	18 088.47	10 838.34	52.54	31.48	7250.13	290.01	40.08
Los Aposentos	70 655.19	12 706.38	9801.90	38.98	30.07	2904.48	116.18	22.86
Sierra de las Minas-Mario Dary-Reformador y Miramundo	368 615.71	121 901.31	93 099.60	33.07	25.26	28 801.71	1152.07	23.63
Grupo III: áreas aisladas (cobertura menor del 25% para 2016)								
Cuevas del Silvino	32 226.50	12 986.01	7872.30	40.30	24.43	5113.71	204.55	39.38
Naciones Unidas-Volcán Pacaya y Laguna de Calderas	70 655.19	23 215.32	16 732.08	32.86	23.68	6483.24	259.33	27.93
Montañas Mayas Chiquibul	125 558.88	69 714.90	28 149.93	55.52	22.42	41 564.97	1662.60	59.62
Semuc-Lanquín	58 054.06	22 003.11	12 855.60	37.90	22.14	9147.51	365.90	41.57
Complejo de áreas del sur de Petén	171 099.51	96 352.29	24 140.79	56.31	14.11	72 211.50	2888.46	74.95
Trifinio	51 237.26	9338.94	4694.94	18.23	9.16	4644.00	185.76	49.73
Laguna El Pino	41 715.20	12 275.82	2898.90	29.43	6.95	9376.92	375.08	76.39
Sipacate-Naranjo	35 017.71	1378.98	1352.61	3.94	3.86	26.37	1.05	1.91
total	2 188 919.94	1 203 330.96	789 733.53	54.97	36.08	413 597.43	16 543.90	34.37

Fuente: elaboración propia con base en los datos del Iarna (2020a)

Tabla 5

Dinámica de la cobertura forestal en los corredores biológicos del Sigap durante el período de 1991 a 2016

Nombre del corredor biológico	Superficie total (ha)	Superficie con bosque (ha)		Superficie con bosque (%)		Pérdida neta 1991-2016 (ha)	Pérdida neta anual (ha)	Deforestación 1991-2016 (%)
		1991	2016	1991	2014			
Tikal	83 916.55	79 374.60	68 878.98	94.59	82.08	10 495.62	419.82	13.22
Montañas Mayas	82 892.67	55 511.19	36 207.54	66.97	43.68	19 303.65	772.15	34.77
Las Verapaces	431 236.90	44 713.62	37 586.25	10.37	8.72	7127.37	285.09	15.94
Los Cuchumatanes	344 209.32	29 171.79	29 600.28	8.48	8.60	-428.49	-17.14	-1.47
Interior Petén	162 706.91	35 214.48	11 896.74	21.64	7.31	23 317.74	932.71	66.22
Occidente	395 826.39	26 241.57	28 679.49	6.63	7.25	-2437.92	-97.52	-9.29
Usumacinta	181 625.18	44 077.77	11 907.09	24.27	6.56	32 170.68	1286.83	72.99
Visís	435 166.07	25 182.27	18 954.00	5.79	4.36	6228.27	249.13	24.73
Caribe	459 334.89	29 178.63	17 260.20	6.35	3.76	11 918.43	476.74	40.85
Cinturón verde	113 248.28	5616.72	2754.45	4.96	2.43	2862.27	114.49	50.96
Trifinio	209 277.43	8099.28	3746.43	3.87	1.79	4352.85	174.11	53.74
Monte seco	202 559.93	7629.30	3233.16	3.77	1.60	4396.14	175.85	57.62
Costa sur	1 242 326.16	13 574.16	11 538.63	1.09	0.93	2035.53	81.42	15.00
total	4 344 326.67	403 585.38	282 243.24	9.29	6.50	121 342.14	4853.69	30.07

Fuente: con base en los datos del Iarna (2020a)

En el mapa de la **figura 3** se identifican los espacios (áreas protegidas, cinturones y corredores biológicos) que se evaluaron. Esta identificación se hace sobre el mapa de cobertura forestal del año 2016.

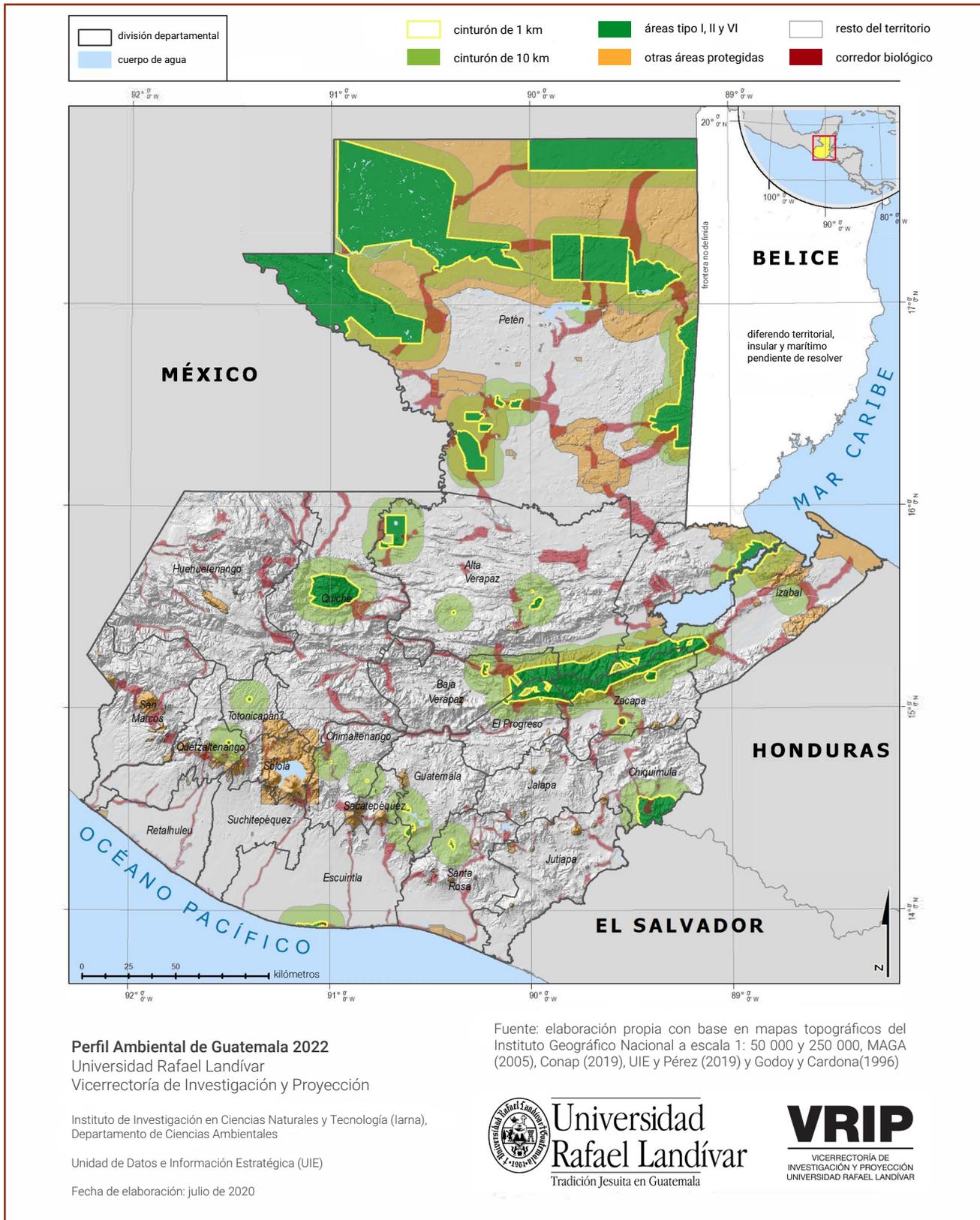
Otros eventos que reflejan la sobreexplotación se vinculan a la cacería de especies para consumo humano y a la captura de especies para el mercado ilegal de mascotas. La cacería sucede fuera del margen del calendario cinegético vigente, principalmente por la ausencia de un mecanismo eficiente de control y seguimiento. La dimensión del tráfico ilegal de fauna es de difícil cuantificación, pero se refleja en los decomisos y rescates que hace el Conap, que sumaron 3560

especímenes de fauna para el año 2019 (Conap, 2020).

Aunque no existen estudios específicos para estimar y dar seguimiento a la extracción de especies silvestres de flora, se presume que esta problemática afecta a un amplio número de especies, incluyendo a aquellas que tienen un mercado bien establecido como el xate (*Chamaedorea* spp.) o el pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder). En este último caso, aunque este mercado se cubre parcialmente con árboles de plantaciones autorizadas o importados, anualmente se cosechan ramas de árboles en pie o derribados para la temporada navideña.

Figura 3

Ubicación de las áreas protegidas, cinturones y corredores biológicos donde se evaluó la pérdida de cobertura en el período de 1991 a 2016



Con respecto a la contaminación ambiental, durante 2012 se liberaron al aire aproximadamente 50.3 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (Iarna y Alianza Mundial para la Contabilidad de la Riqueza y la Valoración de los Servicios de los Ecosistemas, 2019).

La contaminación, sea por desechos líquidos, sólidos o gaseosos, tiene efectos directos sobre la alteración de los ecosistemas en donde se distribuyen las especies y puede ocasionar desde alteraciones genéticas hasta la desaparición de poblaciones. En los cuerpos de agua, puede inducir la disminución y cambio de la diversidad de la fauna y la flora en la mayoría de los ríos, los lagos y las lagunas.

El cambio climático también representa una fuente significativa de presión sobre la diversidad biológica de Guatemala. De acuerdo con estudios de proyección realizados por Iarna (2011), la modificación de los ecosistemas naturales a causa del cambio climático será significativa para el año 2050, ya que zonas de vida del bosque húmedo, muy húmedo y pluvial sufrirán reducciones del 20 % y habrá un consecuente aumento de bosque seco o muy seco con peligro latente de desertificación.

3.3 Fuerzas impulsoras de las presiones

Las fuerzas impulsoras o motrices, origen de las presiones sobre la diversidad biológica de Guatemala, son: la creciente demanda de productos provenientes de la agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería; el crecimiento de las poblaciones humanas y la marginación económica social.

La agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca y el sector de la construcción representan las actividades con mayor demanda de espacio y flujo de servicios naturales. Para el año 2012, tan solo la agricultura ocupaba 2 496 300 hectáreas, equivalentes a un 23.12 % de territorio nacional (Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra [Gimbut], 2014). A esto hay que agregar que muchas actividades que implican el uso de la tierra sobrepasan su capacidad de uso,

principalmente la agricultura, lo que ha llevado a que el 38.79 % del territorio nacional esté en sobre uso (UIE y Iarna, 2019a). Esta demanda es la causante de cinco de las seis presiones sobre la diversidad biológica: (I) pérdida, degradación y fragmentación de hábitat; (II) sobreexplotación de recursos; (III) contaminación ambiental; (IV) introducción de especies exóticas e (V) introducción de individuos genéticamente modificados. De acuerdo con Banguat (2021), entre el 2013 y el 2020, la agricultura, silvicultura, caza y pesca crecieron en conjunto 42.35 % y el sector de la construcción, un 71.87 %.

Conforme la población crece, también lo hace la demanda de productos alimenticios, para construcción, energía y espacio para vivienda. Asimismo, se generan desechos contaminantes al ambiente. Tomando en consideración el crecimiento poblacional de Guatemala (que para 2019 era de 2.19 %, uno de los más altos del mundo) y una densidad poblacional de 137 habitantes por km² (también una de las más altas del mundo), se puede esperar una correlación entre estas expresiones y las primeras tres presiones descritas en la sección anterior: (I) pérdida, degradación y fragmentación de hábitat; (II) sobreexplotación de los componentes de la diversidad biológica y (III) contaminación ambiental. En cuanto a esta última, para el año 2010 las actividades económicas produjeron 112.9 toneladas de desechos (INE, 2019 y 2020, Banguat y Iarna, 2011).

La principal fuerza impulsora de las presiones sobre la biodiversidad son la marginación económica y social de más de la mitad de la población, así como las actividades agrícolas e industriales de gran escala. Estos dos fenómenos son correspondientes entre sí, es decir, uno no se explica sin el otro. De igual manera, ambos se corresponden con la degradación ambiental, la cual no se puede comprender de forma aislada. El coeficiente de Gini del ingreso explica parcialmente estas circunstancias. De acuerdo con el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) (2014) este alcanza el valor de 0.59⁸ para Guatemala. Además, un alto porcentaje

⁸ El coeficiente de Gini es una medida de desigualdad en donde 0 se interpreta como igualdad absoluta y 1 como desigualdad absoluta.

de guatemaltecos padece de pobreza y/o pobreza extrema (59.3 % de pobreza general y 23.4 % de pobreza extrema para el año 2014 de acuerdo con INE, 2015).

3.4 Respuestas

3.4.1 Respuestas desde la institucionalidad pública

(A) Breve recordatorio del marco legal, institucional y de políticas

En cuanto a marco legal, institucional y de políticas, se destaca lo siguiente.

La Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89) es la que da origen y crea el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (Sigap). El Conap es el rector de este sistema, y, además, es el ente encargado de la gestión de la diversidad biológica en todo el país.

A partir de la promulgación de esta ley, muchas de las áreas declaradas con fechas anteriores pasaron a formar parte del Sigap, cuya superficie terrestre se ha ido incrementando progresivamente y sumaba 3 471 366.01 ha para 2019, lo que representa casi el 32 % del país (Conap, 2020). A la superficie terrestre se suman 102 589 ha de superficie marítima bajo régimen de protección (Conap, 2017). Sin embargo, se han hecho algunos ajustes cartográficos por parte de la Unidad de Información Estratégica para la Investigación y Proyección de la Universidad Rafael Landívar (UIE) y Pérez (2019), que arrojan un dato de superficie protegida es de 3 401 087.17 ha para 2019, que es menor que el dato oficial por 70 278.84 ha.

Para la gestión del Sigap y la protección de la diversidad biológica, el Conap se apoya en otras leyes y políticas, siendo las principales: la *Política Nacional y Estrategia para el Desarrollo del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas* (1999), la *Ley de Caza* (Decreto Legislativo 36-2004), la *Política Nacional de Diversidad Biológica* (formulada en 1999 y formalizada por Acuerdo Gubernativo 220-2011), la *Política de Asentamientos Humanos*

en *Áreas Protegidas* (aprobada por la Secretaría Ejecutiva del Conap a través de la resolución 030-99), la *Política de Coadministración de Áreas Protegidas* (impulsada por la Secretaría Ejecutiva del Conap en el año 1999 y 2004 y revisada en el año 2014, donde se aprobó por el Consejo a través de la resolución 01-19-2014) y la *Política Forestal de Guatemala* (1999).

El Gobierno de Guatemala también ha delegado en el Conap el punto focal de convenios internacionales que tienen que ver con la protección de la diversidad biológica. Los principales convenios son: el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Cites). El primero es promovido por la Organización de Naciones Unidas (ONU, 1992), mientras que el segundo es un acuerdo internacional concertado entre los Gobiernos cuya finalidad es velar porque el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia.

Respecto a la administración forestal, esta tiene sustento en la Ley Forestal (Decreto Legislativo 101-96). Esta ley dio origen al INAB y al Programa de Incentivos Forestales (Pinfor) (Decreto 101-96), cuya vigencia finalizó en el año 2016. Para el logro de su misión, el INAB se apoya en otras leyes y políticas. Las principales son: la ley del Pinpep (Ley de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierra de Vocación Forestal o Agroforestal, aprobada a través del Decreto Legislativo 51-2010), la ley Probosque (Ley de Fomento al Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de Bosques en Guatemala, aprobada a través del Decreto Legislativo 2-2015) y la *Política Forestal* ya mencionada anteriormente.

Otra de las leyes concernientes a la diversidad biológica es la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto Legislativo 68-86), que a su vez es la base legal para la creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) por medio de la Ley de Creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Decreto Legislativo 90-2000).

La Ley de Pesca y Acuicultura (Decreto 80-2002) es la base legal para la creación de la Dirección de Pesca y Acuicultura (Dipesca), que se encuentra dentro de la jurisdicción del MAGA y su funcionamiento está fundamentado en el Acuerdo Gubernativo 338-2010 (reglamento orgánico del MAGA), específicamente en el artículo 15, inciso 5. En cuanto a políticas relacionadas con la pesca, a nivel nacional existe la *Política para el Desarrollo de los Recursos Hidrobiológicos*, elaborada por el MAGA en el año 2002 y que contempla dentro de sus acciones estratégicas la ordenación pesquera y acuícola, el desarrollo de infraestructura pesquera y organización y la coordinación sectorial, entre otras (Food and Agriculture Organization [FAO], 2018).

Existe también una política a nivel regional. En el año 2015, el Consejo de Ministros de la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo (Ospesca) aprobó la *Política de Integración de Pesca y Acuicultura de los países del Sistema de Integración Centroamericana (SICA) 2015-2025* (Ospesca, 2015). Uno de los componentes principales de dicha política es el fortalecimiento de la organización y la institucionalidad (FAO, 2018).

La Ley Reguladora de las Áreas de Reservas Territoriales del Estado de Guatemala (Decreto Legislativo 127-97), establece como ente administrativo al Organismo Ejecutivo a través del MAGA por medio de la Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado (Ocret) (Decreto 197-97). La Ocret tiene la misión principal de «fomentar el ordenamiento de las reservas territoriales del Estado de Guatemala, otorgando certeza jurídica de la tierra a través de contratos de arrendamiento y, de esta manera, contribuir al desarrollo rural integral de las poblaciones» (Ocret, 2020).

Como ya se ha señalado en otras ocasiones, existe una brecha amplia entre los planteamientos de estos instrumentos de política y lo que se hace. Esta brecha resulta lógica, pues la institucionalidad no puede asumirse, sino como un parche simbólico en un esquema institucional nacional que, como la realidad concreta muestra, sostiene un modelo de crecimiento que agota, degrada y contamina el ambiente sin ninguna consideración, y sin que estos costosos resultados puedan compensarse

acreditando mejoría en las condiciones de vida de más de la mitad de la población del país que se mantiene en condiciones de pobreza. Este parche institucional en materia ambiental, por su condición, ha debido operar en una constante marginalidad financiera, resultado de lo cual se le percibe más minúsculo que nunca frente a una realidad ambiental con problemas que ya parecen inmanejables.

(B) Disponibilidad de recursos de las instituciones

El Conap depende directamente de la Presidencia de la República y se la asigna un presupuesto anual para su funcionamiento, el cual ha tenido altibajos. En el período comprendido entre el 2004 al 2011, el presupuesto se incrementó significativamente de GTQ 31.3 millones a GTQ 89.6 millones, pero en el año 2012 se redujo a GTQ 71.9 millones. Posterior a este período se han tenido nuevamente incrementos, llegando a GTQ 102 millones en el 2016, manteniéndose más o menos estable hasta el 2018 donde se asignaron GTQ 104.5 millones (Minfín, 2018) y GTQ 123 millones en 2019, que representa el 0.14 % del Presupuesto General de la Nación (Minfín, 2020).

El INAB es una institución descentralizada del sector público, dirigida por una Junta Directiva encabezada por el MAGA, a la que se le asigna un presupuesto anual para su funcionamiento, que para 2019 fue de GTQ 155 440 664.00 que representa el 0.18 % del presupuesto general de la Nación (INAB, 2020). En cuanto a los programas de incentivos forestales bajo la tutela del INAB, la Ley Forestal contemplaba para el Pinfor una asignación máxima anual equivalente al 1 % de ingresos ordinarios del Estado. Para el año 2016 la ejecución en este programa fue de GTQ 118 545 613.65 (INAB, 2020a). En el período comprendido entre 1998 y 2016, a través del Pinfor, se reforestaron 7364 ha por año; el monto invertido para todo el período fue de 1.47 miles de millones de quetzales (INAB, 2020b).

En el caso del Pinpep, la ley correspondiente contempla una asignación máxima anual equivalente también al 1 % del presupuesto de ingresos ordinarios del Estado. Para el año 2019 la ejecución en este programa fue de

GTQ 270 302 592.83. Finalmente, para Probosque, la ley correspondiente contempla una asignación anual equivalente también al 1 % del presupuesto de ingresos ordinarios del Estado. Para el año 2019 la ejecución en este programa fue de GTQ 186 259 367.50 (INAB, 2020b).

Por su lado, el MARN para el año 2019 tuvo una asignación presupuestaria de GTQ 127 284 000 que representa el 0.15 % del presupuesto general de la Nación (Minfin, 2020). Para el año 2016 la Dipesca tuvo una asignación presupuestaria de GTQ 6 165 000.00 (FAO, 2018) y la Ocret de GTQ 32 639 000.00 (Minfin, 2020). Sin embargo, el presupuesto del MARN y de Ocret solo están parcialmente destinados a la gestión y protección de la diversidad biológica, pues la mayoría se utiliza en funcionamiento administrativo (no para inversiones).

De acuerdo con Villagrán (2016) si se integra el presupuesto del Conap con el de Dipesca y la parte que otras instituciones públicas⁹ y descentralizadas¹⁰ dedican a la protección de diversidad biológica, para 2010 se tuvo un gasto 273.1 millones de quetzales, que incrementó en 104.8 millones en 2014, llegando a 377.9.

(C) Capacidad de respuesta de las entidades públicas

Se considera que los presupuestos de las entidades públicas son insuficientes para cumplir con la responsabilidad que se les asigna.

Para el año 2018, Conap tuvo bajo su responsabilidad la rectoría en la administración del 30.93 % de la superficie terrestre del país (la que se encuentra bajo alguna categoría de área protegida), aparte de la superficie marítima y los otros temas de biodiversidad nacionales que le competen por ley; esto con tan solo GTQ 123 millones.

Por su lado, el INAB debe atender un área boscosa fuera de áreas protegidas de 1.74

millones de hectáreas aproximadamente, que equivale al 16.03 % del país (cálculos para 2016 con base en INAB *et al.*, 2019), con tan solo GTQ 155 440 664.00 (en 2019).

El MARN es el ente rector del ambiente en Guatemala. Prácticamente en la aplicación de la ley de protección y mejoramiento del medio ambiente tiene incumbencia en toda actividad que involucre impactos ambientales en cualquier área del territorio nacional. Dada esta magnitud, este ministerio se ha visto rebasado en su capacidad de autorizar estas actividades, pero principalmente en la realización de auditorías y seguimiento a los proyectos que autoriza, para verificar el cumplimiento de las medidas de protección y corrección ambiental. Actividades dentro de áreas protegidas y fuera de ellas que involucren alteración a la diversidad biológica no escapan a este problema.

En el fondo, MARN es un ente que, bajo el paradigma económico-político actual, se ha convertido en una oficina de gestión de proyectos generadores de los más variados impactos, sin que tenga la capacidad de controlar su progreso y desenlace. Imposible es, en el marco del paradigma actual, que esta institución pueda establecer un quiebre de los procesos de agotamiento, degradación y contaminación ambiental. Más bien los legitima.

Dipesca tiene el desafío de gestionar y ordenar la actividad pesquera y de recursos hidrobiológicos en general en los dos litorales del país, incluyendo las aguas marítimas del país y en los cuerpos de agua continentales y explotaciones de cultivo. Su administración incluye ordenar la actividad pesquera artesanal, industrial y deportiva, además de la producción en cultivo de camarón blanco (*Penaeus vannamei*), tilapia (*Oreochromis niloticus*) y trucha (*Oncorhynchus mykiss*). De las instituciones gubernamentales analizadas en esta sección, es la más desfavorecida, principalmente si se toma en cuenta el presupuesto asignado para el desafío que enfrenta.

La Ocret, de acuerdo con Gálvez (2012), tiene a su cargo un área equivalente a un poco más de 200 mil ha, que representan el 1.85 % del país. Esta área corresponde a una faja terrestre de tres kilómetros a lo largo de los océanos,

⁹ Ministerio de Cultura y Deportes, MARN, MAGA y Autoridad para el Rescate del Lago de Amatitlán (AMSA).

¹⁰ Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala (Cecón).

contados a partir de la línea superior de las mareas; además, doscientos metros alrededor de las orillas de los lagos, cien metros a cada lado de las riberas de los ríos navegables y cincuenta metros alrededor de las fuentes y manantiales donde nazcan las aguas que surtan a las poblaciones.

Gálvez (2012) menciona que los propósitos fundamentales de las áreas de reserva son ambientales, de seguridad, económico-sociales y culturales y recreativos y que la institucionalidad pública debe garantizar la polifuncionalidad de estas reservas y el cumplimiento de estos propósitos estratégicos. La Ocret se ha visto rebasada para lograr que las áreas de reserva cumplan con estos propósitos, principalmente por problemas financieros y porque carece de jerarquía política dentro del Organismo Ejecutivo, ya que es una unidad adscrita al MAGA.

(D) Respuestas de entes no gubernamentales y de la cooperación internacional

Una forma específica de respuesta no gubernamental sin fines de lucro son los arreglos que se rigen por la *Política de Coadministración de Áreas Protegidas* aprobada por el Conap, donde se permite la participación de organizaciones no gubernamentales para la administración de áreas protegidas. Este es el caso de seis áreas protegidas, las cuales suman 514 364 ha (Conap, 2018).

Una modalidad privada de respuesta para la protección de la diversidad biológica es la creación formal de reservas naturales privadas. Los propietarios de estas reservas se organizan en la Asociación de Reservas Naturales Privadas de Guatemala (ARNPG) que se fundó en 1998 y actualmente cuenta con 136 asociados. Se ha propuesto la misión de la conservación y manejo sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad en reservas naturales voluntarias individuales y comunitarias (ARNPG, 2020). En el Conap, hasta el año 2018 se encontraban inscritas 183 reservas que hacen un total de 63 772.36 ha (Conap, 2018). Además de las reservas naturales inscritas en el Conap, existen otras formas de conservación en las áreas de los asociados, por lo que el área total asciende a más de 80 mil ha (ARNPG, 2020).

La cooperación internacional también contribuye a la protección de la diversidad biológica. Las tres entidades públicas más notables (por la envergadura de su mandato) en la gestión ambiental –es decir, Conap, el INAB y el MARN– captan recursos de la cooperación en la forma de proyectos. Como todos, esos proyectos son de localización espacial definida y responden a una temporalidad sujeta a la disponibilidad de los cooperantes. Se estima que anualmente estas tres entidades pueden alcanzar un monto de entre 5 y 8 millones de dólares (en el último lustro) provenientes de la cooperación en apoyo a sus objetivos institucionales.

(E) Respuesta de orden comunitario

Las respuestas a nivel comunitario más notables (por su escala e impacto) se pueden enmarcar en: concesiones forestales comunitarias, bosques municipales, parcialidades y otras formas de organización comunitaria alrededor de los bosques.

Las concesiones forestales son un mecanismo creado por el Gobierno de Guatemala para dar en usufructo a comunidades o grupos empresariales tierras boscosas propiedad del Estado hasta por un período de 25 años, pudiendo ser renovado el contrato por períodos iguales. Las concesiones forestales comunitarias se han dado en la Reserva de la Biosfera Maya a través del Conap, específicamente en la zona de usos múltiples. Se llegaron a otorgar 14 concesiones comunitarias para un área de 400 230 ha, aunque en la actualidad solo están operando once en un área de 352 307 ha (Conap y WCS, 2018).

Este proceso de concesiones forestales comunitarias ha sido positivo, tanto para las comunidades como para la protección de los recursos naturales. Conap y WCS (2018) mencionan beneficios de orden ambiental, social, económico y ambiental, destacando la capacidad de proteger la cobertura forestal de las áreas bajo su cuidado, constituyéndose estas en el bloque forestal contiguo más grande del país. Las evaluaciones de dinámica de cobertura forestal indican que mantienen al mínimo el índice de deforestación de la zona de usos múltiples de la RBM, alcanzando el 0.4 % para el período

2000-2013, mientras que en las zonas núcleo fue de 1 % y de 5.5 % en la zona de amortiguamiento,

durante el mismo período (Hodgon *et al.*, 2015) (**recuadro 2**).

Recuadro 2

Reserva de la Biosfera Maya: Las políticas de la anarquía y el surgimiento del orden comunitario

En los años sesenta, la desaparecida Empresa de Fomento y Desarrollo de Petén tomó una decisión notable para el futuro de este departamento: limitó la adjudicación de «parcelas» de colonización a las tierras al sur del paralelo 17° 10' norte y, al mismo tiempo, reservó las tierras al norte para actividades forestales. Así, los ecosistemas de esa extensa zona conservaron su estructura, composición y funciones dominantes, y quedaron contenidos en las 2.1 millones de hectáreas de lo que sería la Reserva de Biosfera Maya (RBM).

Mientras se buscaba implantar un régimen de conservación estricta en las zonas núcleo y se adelantaban acciones para legalizar las tierras en la zona de amortiguamiento, la zona de uso múltiple finalmente albergó el prometedor mecanismo de gestión de recursos naturales bajo el régimen de concesión de tierras. Aunque la primera concesión se concretó en 1994, el proceso tuvo una escalada a partir de 1999. Culminó con la concesión de 14 unidades de manejo que abarcaron más de medio millón de hectáreas hacia 2002. Esta escalada también marcaría el futuro de la Reserva. A la fecha, 11 concesiones están activas y tienen bajo su cuidado poco más de 350 000 ha.

Estudios de 2016 indican que el país tiene una cobertura forestal de poco más de 3.5 millones de hectáreas (33 % del territorio nacional). Petén contiene 1.6 millones de hectáreas, el 46 % de la cobertura forestal del país. La RBM alberga casi el 80 % del total de los bosques de Petén. La cobertura forestal bajo el régimen de concesiones corresponde al 37 % de los bosques en la RBM (equivalente al 30 % de los bosques de Petén y al 13 % de los bosques del país). Estos datos muestran que el «bloque forestal» más grande del país está resguardado bajo el régimen de gestión de las concesiones forestales. No hay otro de esa dimensión.

Conociendo la complejidad de las tensiones en Petén, es imposible negar la efectividad del mecanismo concesionario y regatear la contundente labor y el legado público de las comunidades organizadas y aglutinadas en el seno de la Asociación de Comunidades Forestales de Petén (Acofop). Durante las últimas dos décadas, estas comunidades han fortalecido sistemáticamente sus habilidades en la gestión diversificada de esos territorios biodiversos han atendido los compromisos suscritos, han consolidado esquemas de organización que han mejorado sus vidas y, con el sano ejercicio de los derechos propios de los ciudadanos activos, han ejemplificado cómo dar contenido a la idea de democracia. La legitimidad formal de este esquema y la que se construye con el ejercicio, ha sido objeto de variados reconocimientos en el mundo. Han hecho realidad el sentido de largo plazo en la gestión de lo público y el poder de la praxis concreta en el fortalecimiento de la ciudadanía.

Y el legado comunitario es aún más meritorio porque se ha fraguado en medio de la hostilidad y la zozobra. Desde Portillo todo Gobierno se adhirió a una especie de pacto fatal para debilitar, por acción u omisión, los atributos de la RBM. Limitaron recursos y mantuvieron un aparato estatal debilitado y sin autoridad, evadieron soluciones sostenibles para los flujos migratorios internos, alentaron la contradicción constante de políticas en su seno... En fin, fomentaron la anarquía.

Pero más allá de esta lectura de orden gerencial, subyace el desprecio a los esfuerzos de conservación de muestras representativas de ecosistemas nacionales. Un desprecio consustancial a la posibilidad de usar el territorio para fines contrarios y en sintonía con la noción del modelo dominante de crecimiento económico que, en el orden vigente, equivale a lucrar tanto cuanto sea posible.

Esta noción es contraria, claro está, al poder estatista sólido y prestigioso que resguarda el interés colectivo representado en una reserva natural de esa envergadura. También contradice la participación de comunidades rurales que, sin pretender una visión autárquica, reivindican relaciones bioculturales tradicionales, capaces de sostenerse en el tiempo.

Conservar lo que queda de la RBM solo será posible con un Estado fuerte y sano dotado de capacidades prestigiosas, forjador de alianzas virtuosas, promotor de la pluralidad, la inclusión, el cuidado de la casa común, el bienestar, la democracia verdadera, con «demos», como dijo Sheldon Wolin¹¹.

En fin, el germen (o más bien el fruto) está ahí, en el modelo de las concesiones comunitarias. Es poco probable que estas organizaciones se abstengan de la acción política contundente para defender el recorrido, su territorio, su singular biodiversidad, sus medios de vida, la vida misma de más de 10 000 personas, la vida en todas sus formas... un patrimonio nacional.

Adelantados a la crisis del momento, las comunidades forestales de Petén representan una pieza insustituible de lo que deberá ser el rompecabezas de la nueva normalidad, o más bien, de la nueva realidad.

¹¹ En Roiz, J. (s. f.). *La teoría Política de Sheldon Wolin*.

Fuente: Gálvez (2020a).

Los bosques municipales se encuentran en áreas denominadas principalmente como ejidos municipales. En los municipios donde existe este tipo de áreas, las corporaciones municipales han normado el uso de sus recursos naturales, permitiendo a sus pobladores el acceso de variadas maneras, en algunos casos a través de contratos de arrendamiento o simplemente asignando cuotas anuales por familia de madera, por ejemplo. Debido a que el fin primordial de estas tierras es asegurar a la población municipal el acceso a los recursos, es que se pueden denominar una respuesta comunitaria para la protección de la diversidad biológica.

Por su lado, las parcialidades son un tipo de organización indígena cuyo fin es la adquisición de tierras boscosas para su uso y protección. De acuerdo con el Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la Universidad Rafael Landívar (Idies, 1998), se destaca la asociación de las cinco parcialidades del departamento de Totonicapán que abarca todos los barrios y cantones del municipio de Totonicapán. Los nombres de las parcialidades de esta asociación

son: Linkaj, Pachaj, Chiché', Ukuljuyub' y Tinimit. En Totonicapán existen otras parcialidades como las Yax, Tax, Sapón, B'atz', Baquix, Tz'ul, Quiaquix, Menchu', Caxaj, Velázquez y Ajpacaja'. La parcialidad de Baquix, por ejemplo, cubre un área boscosa de 270 ha (Association pour contribuer à l'Amélioration de la Gouvernance de la Terre, de l'Eau et des Ressources naturelles [Agter], 2011).

Los 48 cantones de Totonicapán son un ejemplo notable de organización comunitaria que prioriza la gestión con mirada de largo plazo para asegurar la continuidad del flujo de los bienes y servicios ambientales ligados a los bosques. Existe abundante literatura sobre las características de este exitoso modelo de relación sociedad-naturaleza, inspirador para muchos pueblos. La población de estos cantones, representada a través de sus juntas directivas, tiene bajo su responsabilidad el cuidado, protección y conservación del bosque comunal, de una extensión de 22 000 hectáreas, de las cuales 11 377 son declaradas áreas protegidas por el Conap (Equator Initiative y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2020).

3.5 Impactos

3.5.1 Subsistema económico

El impacto económico más relevante es la generación de divisas a través del comercio legal, que asciende a USD 13.56 millones en el año 2016 distribuidos así: USD 6.5 millones provenientes del comercio de especies protegidas, ya sea silvestres o cultivadas (como bromelias, orquídeas, cycas, entre otras vegetales) o animales (como iguanas y caimanes) y USD 7.06 millones provenientes del comercio de flora maderable con especies como cedro, caoba y rosul (Conap, 2017).

Para 2019, el valor de la exportación de especímenes, productos y derivados de los recursos de la flora no maderable y la fauna silvestres del país fue de USD 8.85 y de USD 3.6 millones para la flora maderable (Conap, 2020). La utilización del bosque tiene un impacto positivo en la contribución al PIB nacional, que para 2006 fue de 2.6 % de acuerdo con las cuentas económicas y ambientales (Banguat y Iarna, 2009a).

El dato oficial de las cuentas nacionales del Banguat reporta una contribución del bosque al PIB nacional de solo 0.93 %, pero las cuentas económicas y ambientales hacen un ajuste, alcanzando el 2.6 % del PIB; esto a través de la inclusión de beneficios que proveen los ecosistemas y que alcanzan tres dimensiones claramente identificadas, las cuales son:

- (I) **Servicios de provisión**, relacionados con las contribuciones de materia y energía generadas por o en un ecosistema, como madera o agua.
- (II) **Servicios de regulación**, que incluye diversos procesos biológicos y servicios de regulación del clima, los ciclos hidrobiológicos y bioquímicos.
- (III) **Servicios culturales**, beneficios simbólicos relacionados con la intelectualidad que las personas obtienen de los ecosistemas a través de la recreación, la reflexión espiritual, el desarrollo del conocimiento y la relajación, que se dan por medio de visitas directas al lugar, o sea, escenarios físicos, situaciones o locaciones, o sencillamente por la satisfacción de saber que un ecosistema está siendo preservado.

3.5.2 Subsistema social

Son múltiples los beneficios que la población obtiene de la diversidad biológica, desde materiales para la construcción de vivienda –como hojas y madera, por ejemplo– hasta especies medicinales y alimenticias y leña como fuente de energía. Se debe mencionar también la posibilidad de recreación que las áreas protegidas ofrecen. Además, en el caso de los bosques, el aseguramiento de los mantos freáticos que alimentan las fuentes de agua y protegen al suelo de la erosión y mantienen su fertilidad.

La población guatemalteca, principalmente la del área rural, ha mantenido una estrecha relación con los bosques para suplir estas necesidades, pero no solo para el autoconsumo, también se extraen productos para dedicarlos al comercio y así agenciarse de recursos financieros para suplir otras necesidades básicas. Si este aprovechamiento se hace sin un ordenamiento, se puede poner en peligro la integridad de los ecosistemas y disminuir significativamente su capacidad de seguir proveyendo recursos. En gran parte del territorio, la degradación de los ecosistemas ya ha ocurrido. Pero existen algunos ejemplos donde se busca un equilibrio entre uso y protección que asegure la sostenibilidad. A continuación, se mencionan algunos de ellos.

El primero es el proceso de las concesiones forestales comunitarias y empresariales de la zona de usos múltiples de la Reserva de la Biósfera Maya, que actualmente suma más de 500 000 ha bajo manejo sostenible. Estas concesiones son ejemplo de los convenios que son posibles entre las comunidades y el Gobierno y que permiten el uso sostenible de los recursos. La cosecha de madera que se lleva a cabo en las concesiones bajo estándares de sostenibilidad ha permitido mantener al mínimo el índice de deforestación de la zona de usos múltiples de la reserva, medido en 0.4 % para el período 2000-2013, en comparación al 1 % en las zonas núcleo y 5.5 % en la zona de amortiguamiento durante el mismo período (Hodgson *et al.* 2015).

El segundo es el de la participación de grupos comunitarios en los programas de incentivos

forestales, tanto para el establecimiento de plantaciones forestales y sistemas agroforestales, como para el manejo de bosque natural de producción o protección. Para el año 2019, INAB (2020b) reporta que grupos comunitarios estaban a cargo de proyectos de plantaciones forestales con un área de 18 400 ha, proyectos de sistemas agroforestales con un área de 1262 ha y proyectos de manejo de bosque natural con un área de 39 308 ha; que las comunidades se involucren en este tipo de proyectos, puede ayudar a que se disminuya la presión sobre los bosques naturales, a la vez que los comunitarios se benefician de los incentivos forestales y tienen la oportunidad de participar en la comercialización de productos forestales.

El tercero que se puede mencionar es el caso específico de la estrategia de protección del pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) a través del establecimiento de plantaciones. Grupos comunitarios, además de productores individuales, se han involucrado en la siembra y cuidado de árboles de esta especie, cuyo destino principal es el mercado nacional de árboles navideños. De acuerdo con INAB (2020) hasta el año 2019 se habían establecido 323.5 ha de plantación de pinabete bajo los programas de incentivos forestales.

Está claro el beneficio económico que obtienen los productores que se dedican a esta actividad, que les permite mejorar sus condiciones económicas. Aunque no se tiene una medida directa del impacto de estas plantaciones en la disminución de la presión sobre esta especie en peligro de extinción, son una oportunidad para disminuir la tala ilegal en bosques naturales que se intensifica cuando se acerca la época navideña. Incluso, la población en general puede participar en esta estrategia, a través de comprar árboles debidamente autorizados que provengan de plantaciones certificadas por el INAB y/o el Conap.

3.5.3 Subsistema institucional

Las instituciones son instrumentos que responden a un orden dominante que establece una valoración de los aspectos ambientales. Nunca se trata solamente del ambiente natural,

en sí mismo. Su estado es consecuencia de esa racionalidad dominante que establece las pautas de uso. Bajo la lógica estatista –aquella que supone la efectividad de un poder público capaz de garantizar su protección, en tanto que bien público ha fracasado–, se ha impuesto el interés de sectores dominantes impulsados por la acumulación sin límites, que no solo somete todo bien al lucro, sino que es capaz de subordinar a las mismas instituciones a estos intereses.

El resultado es que, junto a la erosión de la calidad ambiental en todos los órdenes y de la biodiversidad en todos los niveles, también se erosiona la credibilidad de las instituciones que mecánicamente intentan regular esas dinámicas socioeconómicas y político-institucionales arrasadoras. Esa falta de credibilidad, incluso de legitimidad por el frecuente proceder opaco de la administración de instrumentos ambientales, conduce a fuertes tensiones en torno a los beneficios de la biodiversidad y al deterioro progresivo de la gobernabilidad. Sin duda, otro más de los problemas que se suman al legado del orden dominante. En fin, el fracaso institucional es, al final, una expresión del fracaso nacional en el cuidado de los ecosistemas y de la arrogancia humana, pues no solo el poder político-económico se desentiende del agotamiento ambiental, sino sobre todo de la dignidad humana (Gálvez, 2020b).

Para ilustrar el fracaso institucional, ya se ha aportado suficiente información anteriormente. De más está decir que, en una reciente evaluación de la efectividad de manejo en 36 áreas protegidas solamente 7 muestran un manejo satisfactorio (Conap, 2020). Así mismo, pese a su condición de país megadiverso¹², el país es incapaz de reaccionar consecuentemente y asumir la responsabilidad frente al mundo de tutelar muestras excepcionales de biodiversidad. Al contrario, mientras más se conoce la biodiversidad, más se acomete en su contra. Durante los

¹² Significa que posee una gran riqueza biológica que se traduce en variedad de ecosistemas, especies y genes (Conap, 2020a). Su riqueza en cuanto a los ecosistemas se evidencia en que, en este pequeño territorio de 108 889 km², se describen trece ecosistemas que comparten valores de bio temperatura, precipitación y altitud y que están compuestos por poblaciones de flora y fauna que, en conjunto con el medio físico, coexisten e interactúan (Iarna, 2018).

últimos 30 años, la escalada de monocultivos, especialmente la palma africana, la caña de azúcar, el banano y las prácticas de ganadería extensiva y minería metálica, literalmente han barrido con ecosistemas naturales, y consigo también han desplazado comunidades. Áreas de manglar, ríos, lagos y lagunas y las especies que albergan han ido desapareciendo sistemáticamente.

3.5.4 Subsistema natural

La mala gestión de la diversidad biológica en el país ha ocasionado impactos negativos en los ecosistemas y especies. Uno de los ejemplos más dramáticos quizá sea la pérdida de cobertura forestal. En 1950, el 64.7 % del país estaba cubierto de bosque (Banguat e Iarna, 2009a) y en 2016 tan solo el 33 % (Inab *et al.*, 2019). En 66 años se perdió casi la mitad del bosque que había en 1950, 3 470 856 ha para ser exactos, 52 589 por año.

Ecosistemas enteros han desaparecido, y varios de los que quedan ya son inviables para la existencia de muchas especies emblemáticas de la diversidad biológica de la nación. Tales son los casos de *Ara macao* (guacamaya roja), que tenía una distribución que incluía el valle de Guatemala; *Ara militaris* (guacamaya verde), que existió en los conos de la cadena volcánica y ya se considera extinta en el país; *Mazama americana* (venado huitzivil) era común en la boca costa y ahora la principal población solo se encuentra en Petén (Britt *et al.*, 2014). Las especies vegetales han corrido igual suerte. La caoba del sur (*Swietenia humilis*) o el rosul (*Dalbergia* spp.) también están casi extintos (Fundación Naturaleza para la Vida [NPV], 2010) y así se podrían citar muchos otros ejemplos.

Los impactos no ocurren solos, ocurren en cadena. Si se elimina la cobertura forestal ocurrirá erosión, y este suelo –con todo y materia orgánica–, irá a parar a ríos y lagos y, por último, al mar, provocando eutrofización. Si a esa erosión se agrega que muchas de las áreas deforestadas son utilizadas para ganadería o agricultura de grandes o pequeños productores y que en esa

producción se utilizan pesticidas y fertilizantes químicos, el proceso de degradación será mucho más acelerado. A esto se suman los desechos que producen las poblaciones humanas que principalmente van a parar a las aguas. Todos los lagos y ríos grandes del país están altamente contaminados.

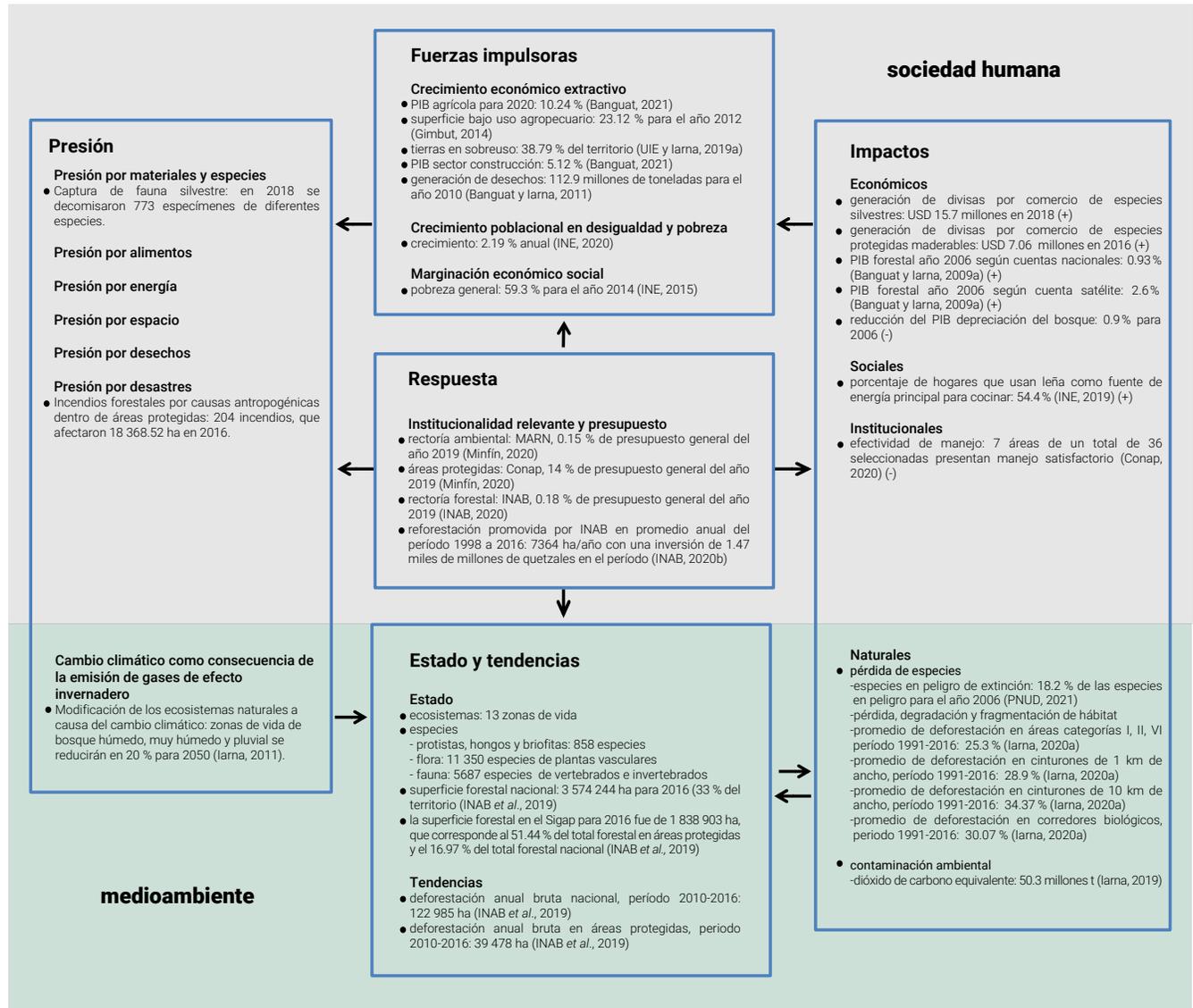
La pesca indiscriminada y la contaminación han provocado la desaparición o disminución de poblaciones de especies emblemáticas de la diversidad biológica acuática del país. Tal es el caso del pato poc (*Podilymbus gigas*) que habitaba principalmente en el lago de Atitlán y que ahora se encuentra extinto. O el camarón jumbo (*Penaeus vannamei*) de las costas del océano Pacífico, que tiene especial importancia para la economía del país, principalmente para comunidades pobres que viven de la pesca para subsistir, cuya captura ha dejado de ser una actividad económicamente viable debido a sus muy disminuidas poblaciones (López-Selva *et al.*, 2019).

La pérdida de cobertura forestal también ha provocado una alteración del ciclo hidrológico. Lo más evidente es la pérdida de la capacidad de infiltración del agua de lluvia en los suelos al ya no haber barreras que eviten la escorrentía. A esto hay que sumarle la impermeabilización que ocurre en la construcción de complejos urbanos e infraestructura para el transporte, que también limita la infiltración. Esta disminución de la infiltración ha ocasionado, a su vez, la reducción de los niveles de los mantos freáticos que alimentan las fuentes de agua, que es de donde se sirven las poblaciones humanas y silvestres de plantas y animales. La consecuencia final es la desertificación.

El atractivo turístico de las áreas naturales es la belleza paisajística, de la cual forma parte el bosque. Al eliminarlo, esa belleza se va con él, y con ello la calidad de recreación que estos espacios naturales pueden brindar.

En la **figura 4** se muestra el esquema de análisis FI-PEIR sobre la situación de la diversidad biológica de Guatemala.

Figura 4
Esquema de análisis FI-PEIR de la diversidad biológica de Guatemala



Fuente: elaboración propia con datos de Iarna (2011, 2019 y 2020a), Banguat (2021), Gimbut (2014), UIE y Iarna (2019a), Banguat y Iarna (2011), INE (2015 y 2020), Minfin (2020), INAB (2020, 2020b), INAB et al. (2019) y PNUD (2021)

3.6 Síntesis de la situación actual

El principal punto de reflexión es el relacionado al balance entre las respuestas y las presiones sobre la diversidad biológica. Al hacer este análisis se evidencia que las presiones ejercen un peso que las respuestas no han sido suficientes para contrarrestar. Si a este balance se agrega que algunas fuerzas impulsoras, como las

desproporcionadas fuerzas del mercado, la desigualdad y la consecuente pobreza y la demanda creciente de bienes, son crecientes y de orden estructural, prospectivamente se puede inferir que la situación de la biodiversidad está lejos de mejorar en el país. Y no lo hará hasta que sea reconocida como un patrimonio central, de orden público y que está en el centro del bienestar social.

En consecuencia, sería necesario el rediseño total de las políticas públicas y las instituciones

para plantear nuevas prioridades y dotarlas de capacidades reales, respectivamente, a fin de subordinar adecuadamente las dinámicas socioeconómicas, a los estándares de calidad socialmente deseados. Parece imposible que en el país se haga realidad un planteamiento como este, pero no hay otra vía que garantice cierta calidad ambiental en el largo plazo.

Los valores de la mayoría de los indicadores denotan que la diversidad biológica de Guatemala se está deteriorando. La deforestación constituye una preocupación importante que aumenta al evidenciarse que las áreas protegidas también sufren de una tasa de deforestación elevada. Entre 2010 y 2016 se registró una pérdida neta de 0.9 % anual, pero una pérdida bruta de 2.04 % anual (INAB *et al.*, 2019) que corresponde a 39 478 ha anuales. Al reducirse el nivel más amplio de diversidad biológica, solo puede esperarse que disminuyan los niveles de especies y genes.

Los eventos anteriores confirman que las respuestas, tanto del Estado como de la sociedad civil, son insuficientes para parar el deterioro al que está sujeta la diversidad biológica del país. Aunque el país cuenta con un marco legal razonablemente apropiado para administrar la diversidad biológica, no ha podido ser efectivo en la conservación de esta en un marco de desarrollo sostenible, que supone el equilibrio entre la economía, la sociedad y el ambiente, gestionado institucionalmente.

Persiste la tendencia a favorecer desproporcionadamente actividades económicas que ponen en riesgo a la diversidad biológica, dentro y fuera de áreas protegidas. Evidencia de ello es el incremento de actividades que inducen el

cambio de uso del suelo, como la construcción urbana y la expansión de la agricultura de monocultivos. Como se indicó, es claro que la institucionalidad ambiental (así como la de otros sectores) reacciona mecánicamente a dinámicas económico-sociales con poca efectividad, pues el orden dominante somete todo bien natural a la lógica del mercado y el lucro desmedido.

El crecimiento económico del país se ha basado en la expansión de actividades que no mitigan adecuadamente los impactos ambientales y ponen en riesgo a la diversidad biológica, entre ellas la agricultura y la construcción, cuyo crecimiento económico ha aumentado 42.35 % y 71.87 % respectivamente tan solo del año 2013 al 2020 (Banguat, 2021). Este crecimiento, lejos de generar desarrollo general, favorece principalmente a un pequeño porcentaje de personas, mientras se mantienen crecientes los niveles de pobreza y pobreza extrema. Así, el crecimiento económico concentrador y depredador del ambiente explican, no solo la desigualdad social y la pobreza, sino los crecientes índices de agotamiento, degradación y contaminación ambiental. La relación es correspondiente, es decir, una no se explica sin la otra.

Algunas de las ejecutorías que se pueden calificar de positivas, como la gestión comunitaria de ecosistemas en variados puntos del país (Petén, Totonicapán, los bosques comunales en todo el país, las reservas naturales privadas, entre otros), se ven sometidas a múltiples y crecientes presiones, como consecuencia de un modo de producción y una doctrina económica que no valora la naturaleza y desestima la estrecha relación entre su degradación y la seguridad y estabilidad de todas las formas de vida.



4 Tensiones estructurales y cursos de acción

A continuación, se presentan las tensiones estructurales identificadas con relación a la diversidad biológica y los cursos de acción

junto con los posibles instrumentos de política que pueden reducir la presión sobre los mismos (**tabla 6**).

Tabla 6
Tensiones estructurales y cursos de acción

Nivel de análisis	Tensiones estructurales	Cursos de acción y posibles instrumentos de política pública
contexto internacional	(1) Creciente demanda de especies de la flora y la fauna silvestres que ocasiona la disminución de las poblaciones y erosión en el patrimonio genético.	<ul style="list-style-type: none"> • Es necesario generar información sobre el estado de las poblaciones de la flora y la fauna sujetas a aprovechamiento para establecer cuotas de cosecha sostenible. Un caso que se puede tomar como referencia es el del xate en las concesiones forestales de la Reserva de la Biosfera Maya, donde la planificación de su aprovechamiento se hace con base en inventarios del recurso en sus diferentes estados de desarrollo. • Promoción de granjas y plantaciones que reduzcan la presión sobre poblaciones naturales.
	(2) Las actividades económicas generan gases de efecto invernadero, lo que contribuye a acelerar el cambio climático. Este proceso económico se contrapone a las iniciativas apoyadas por algunos países para disminuir tal contaminación. Como consecuencia, se están provocando distorsiones climáticas que amenazan la permanencia de ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none"> • Generar conocimiento acerca de las dinámicas que afectan los ecosistemas con miras a fortalecer su resiliencia y capacidad de amortiguar impactos del cambio climático a través de inversiones estratégicas en las regiones más vulnerables y amenazadas, principalmente las secas o muy secas. En Guatemala se debe priorizar la región que se denomina corredor seco que cubre parte de los departamentos de Baja Verapaz, El Progreso, Zacapa, Jalapa, Santa Rosa, Chiquimula y Jutiapa.
	(3) La ausencia de una política agraria efectiva que encare las demandas de tierra por millares de familias rurales y que induce a tensiones dentro de espacios de las áreas protegidas legalmente declaradas.	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de una política agraria efectiva con mirada de largo plazo. • Armonizar la legislación y los planes maestros de las áreas protegidas con la política agraria, a fin de garantizar sinergia de propósitos.

continúa...

Nivel de análisis	Tensiones estructurales	Cursos de acción y posibles instrumentos de política pública
	(1) La pérdida de biodiversidad en áreas protegidas y zonas de interés para la conservación como consecuencia directa e indirecta de la expansión de la agricultura extensiva orientada a la exportación.	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer efectivo el mandato regulatorio de la institucionalidad pública para poner límites físicos a la expansión de monocultivos que se expanden a costa de los ecosistemas, incluso dentro de los límites de áreas protegidas. • Hacer uso de los instrumentos legales vigentes por parte de los inversionistas en los monocultivos, para erradicar la acción impulsora de desplazamiento de comunidades hacia espacios protegidos. • Revitalizar las capacidades de la gestión del Sigap, por la vía de inversiones extraordinarias para «tomar control» de los espacios y el mejoramiento de los presupuestos ordinarios anuales de manera progresiva.
	(2) La disminución progresiva de bienes y servicios de los ecosistemas para comunidades rurales pobres como consecuencia de la baja inversión pública en su gestión y en la revitalización del medio rural.	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer, desde la política pública, los mecanismos de apoyo a la gestión comunitaria de ecosistemas y revitalizar mediante una política de desarrollo rural y agricultura familiar, los sistemas de producción, vinculándolos a cadenas agroalimentarias bajo control de pequeñas y medianas empresas rurales.
Contexto nacional	(3) La tensión entre las leyes relacionadas con la diversidad biológica y el derecho consuetudinario de los pueblos y las formas ancestrales de protección y utilización de los recursos de la diversidad biológica.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis territorial y localización de esas tensiones, buscando las vías por medio de las cuales se concilian razonablemente las visiones que actualmente están bajo tensión. • Discusión e inclusión de las modificaciones pertinentes a la legislación vigente de acuerdo con el análisis con los grupos de interés.
	(4) La subordinación de la institucionalidad pública en materia ambiental a otros sectores generadores de impactos ambientales a la biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Privilegiar acuerdos intersectoriales para la identificación de espacios naturales que están bajo la tutela del Estado en alianza con organizaciones no gubernamentales (incluyendo organizaciones comunitarias) y que deberán estar exentos de impactos ambientales significativos, o bien, se gestionarán para facilitar su restauración progresiva.
	(5) Esquemas intensivos de mercado versus esquemas tradicionales de manejo y uso de recursos de la diversidad biológica.	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la recuperación del conocimiento tradicional de manejo y uso de la diversidad biológica. • Promover los esquemas de gestión basados en organización comunitaria para optimizar el uso equitativo de la diversidad biológica (esquemas como las concesiones forestales comunitarias o los bosques comunales).

Nivel de análisis	Tensiones estructurales	Cursos de acción y posibles instrumentos de política pública
Contexto nacional	<p>(6) La tensión entre las políticas ambientales y biodiversidad que prohíben legalmente el uso de las áreas de protección para actividades mineras (incluyendo metales pesados, materiales de construcción, petróleo y otros similares) y, las otras políticas sectoriales que fomentan esas actividades, incluso dentro de áreas legalmente protegidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Subordinar las políticas sectoriales a las regulaciones que tutelan las áreas protegidas y otros espacios de interés para la conservación. • Debatir y resolver las tensiones en el seno de un Gabinete Ambiental.
	<p>(7) Impulso del turismo sin consideración a las restricciones establecidas en los planes maestros de las áreas protegidas y otras áreas de interés para la conservación, especialmente lo concerniente a la capacidad de carga derivada de su propia categoría de manejo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Internalización de las regulaciones ambientales dentro de la institucionalidad pública promotora del turismo. • Compartir recursos para mejorar infraestructura y capacidades de gestión en sitios de interés común, atendiendo a los propósitos de ambos sectores. • Debatir y resolver las tensiones en el seno de un Gabinete Ambiental.

Fuente: elaboración propia



5 Recomendaciones principales

Bajo la correlación actual de fuerzas entre las capacidades de gestión de la biodiversidad y las presiones (derivadas de las respectivas fuerzas impulsoras), surge la tentación (como se hace, de alguna manera, en el acápite anterior) de proponer el «fortalecimiento» de las capacidades financieras de las instituciones ambientales que le permitirán, proporcionalmente, mejorar las capacidades humanas y físicas (equipo, materiales, infraestructura de gestión apropiada).

Sin la intención de dejar instalada la sensación de una contradicción, no se puede dejar de hacer una reflexión que cuestiona tal línea de recomendación y propuesta, ya que esas acciones de fortalecimiento –que siempre quedan sujetas a la eventualidad–, solo funcionarían como parches de un agotado y fracasado modelo de gestión de la biodiversidad, que se encuentra alejado de un verdadero interés de largo plazo por conservar la base natural que posibilita la vida y todas las aspiraciones materiales de la sociedad; y que funciona bajo una normatividad políticamente huérfana y ante un andamiaje ambiental debilitado (Gálvez, 2020b).

En consecuencia, no se puede ya confiar ingenuamente en la falsa esperanza del «fortalecimiento institucional» ni en la creación de nuevas instituciones que pronto se van a ver ahogadas en esa atmósfera de ineficiencia y opacidad pública (en colusión con actores privados), sucumbiendo finalmente, a las prácticas de la cooptación que los agentes del

orden vigente proceden a ejecutar puntualmente. Todo, lo que es instrumental, al final, termina moldeándose al orden vigente y decantándose hacia el lugar que le corresponde para el servicio de este (Gálvez, 2020b).

La recomendación es, entonces, una renovación total de la visión del país respecto al valor que se le asigna a la naturaleza para sostener la vida en todas sus formas, cuestión que, obviamente, queda sujeta a la posibilidad de un acuerdo político que debería verse reflejado, ahora sí, en una nueva institucionalidad arropada por renovados estamentos legales y de políticas públicas, que prometen no caer en el escenario que se pretende abandonar.

Sin embargo, esta recomendación aún no se considera viable, ya que el país atraviesa una crisis política sin precedentes donde se ha banalizado el valor de la vida, la verdad, la dignidad, la justicia y la fraternidad. La posverdad y los antivalores prevalecen ante la pretensión del bien común y la democracia verdadera. Como agravante, no existe una masa crítica de ciudadanos capaces de erigir un contrapeso suficiente. Esas condiciones de posibilidad, si es que se logran identificar, quizá puedan fraguarse lentamente. Deberán abarcar, de manera sistémica, los ámbitos político-institucional, económico, social y, claro, ambiental. Se habla entonces, de una refundación del Estado, donde se reconozca al ambiente natural como una de las ventajas de primer orden que tiene este país (Gálvez, 2020b).



Referencias

- Asociación de Reservas Naturales Privadas de Guatemala. (2020). *Conoce más de quiénes somos*. <https://reservasdeguatemala.org/>
- Association pour contribuer à l'Amélioration de la Gouvernance de la Terre, de l'Eau et des Ressources naturelles. (2011). *Estudio de caso de la parcialidad Baquix, cantón de Juchanep, departamento de Totonicapán, Guatemala*. https://www.agter.org/bdf/es/corpus_chemin/fiche-chemin-116.html
- Banco Centroamericano de Integración Económica. (2014). *Ficha estadística de Guatemala*.
- Banco de Guatemala. (2018). *Cuentas Nacionales Anuales: Año de referencia 2001* [cuadros estadísticos].
- Banco de Guatemala. (2021). *Cuentas Nacionales Anuales: Año de referencia 2013* [cuadros estadísticos].
- Banco de Guatemala e Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. (2009). *Compendio de cuadros estadísticos del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala (SCAEI). Periodo 2001-2006*.
- Banco de Guatemala e Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. (2009a). *Cuenta Integrada del Bosque (CIB). Resultados y análisis*.
- Banco de Guatemala e Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. (2011). *Compendio de cuadros estadísticos del SCAEI, periodo 2001-2011*.
- Banco de Guatemala e Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. (2011a). *Cuenta integrada de energía y emisiones* [base de datos].
- Britt, C., García, R, & Desmond, M. (2014). Nest survival of a long-lived psittacid: Scarlet Macaws (*Ara macao cyanoptera*) in the Maya Biosphere Reserve of Guatemala and Chiquibul Forest of Belize. *The Condor Ornithological Application* (116).
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (1999). *Política de Asentamientos Humanos en Áreas Protegidas*.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2011). *Política Nacional de Diversidad Biológica* [políticas, programa y proyectos n.º 13 (1-2011)].
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2013). *Integración de estadísticas e indicadores ambientales oficiales del CONAP año 2013, fase IV*.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2015). *Política de Administración Conjunta y Gestión Compartida del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas y de Áreas Naturales de Importancia para la Conservación de la Diversidad Biológica en Guatemala* (Documento técnico 10-2015).
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2017). *Memoria de labores* (Documento técnico n.º 06-2017).
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2018). *Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas* [Base de datos].

- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2020). *Memoria de labores 2019* (Documento técnico n.º 2-2020).
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (2020a). *Diversidad biológica*. <https://conap.gob.gt/diversidad-biologica/>
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas y Wildlife Conservation Society. (2018). *Monitoreo de la gobernabilidad en la Reserva de la Biosfera Maya, actualización al año 2017*. <https://conap.gob.gt/monitoreo-de-la-gobernabilidad-en-la-reserva-de-la-biosfera-maya-actualizacion-2017/>
- De la Cruz, J. (1982). *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Instituto Nacional Forestal del Ministerio de Agricultura y Alimentación.
- De la Torre, A., Núñez, J., & Medellín, R. (2016). Habitat availability and connectivity for jaguars (*Panthera onca*) in the Southern Maya Forest: Conservation priorities for a fragmented landscape. *Biological Conservation*, 206(2017), 270-282.
- Dengo, G. (1969). *Estructura geológica, historia tectónica y morfología de América Central*. Centro Regional de Ayuda Técnica.
- Dinerstein, E., Olson, D., Graham, D., Webster, A., Primm, S., Bookbinder, M. y Ledec, G. (1995). *Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe*. Banco Mundial y World Wildlife Fund.
- Equator Initiative y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2020). *Nature-based actions advancing sustainable: Junta Directiva de Bienes y Recursos Naturales 48 Cantones*. <https://www.equatorinitiative.org/2020/04/24/solution11256/>
- Estrada, C. y Juárez, A. (2003). *Relaciones Inter específicas entre el jaguar (Panthera onca) y el humano en la costa Atlántica de Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Wildlife Conservation Society, Fundación Mario Dary y Fundación para el Eco Desarrollo y la Conservación. <https://docplayer.es/82236317-Relaciones-inter-especificas-entre-el-jaguar-panthera-onca-y-el-humano-en-la-costa-atlantica-de-guatemala.html>
- Food and Agriculture Organization. (2018). *Diagnóstico del sector de la pesca y la acuicultura en Guatemala* [Licencia CCBY-NC-SA 3.0 IGO].
- Fundación Naturaleza para la Vida. (2010). *Inventario nacional de caoba, cedro y rosul*.
- Gálvez, J. (2012). Ocret y las reservas territoriales del Estado. *Plaza Pública*. <https://www.plazapublica.com.gt/content/ocret-y-las-reservas-territoriales-del-estado>
- Gálvez, J. (2020a). Reserva de Biosfera Maya: Las políticas de la anarquía y el surgimiento del orden comunitario. *Plaza Pública*.
- Gálvez, J. (2020b). Sobre la cuestión ambiental. *gAZeta*.
- García, R., Balas, R., Polisar, J. y Ramos, V. (2013). Estado del jaguar en Guatemala. En: Medellín, R., et al. (ed.), *El jaguar en el siglo XXI la perspectiva continental*. Fondo de Cultura Económica y Universidad Nacional Autónoma de México.

- García-Anleu, R., Kelly, M., Meerman, J., & Nipko, R. (2018b). *Short-tail jaguar: The need for transboundary collaboration across the Maya Forest*. Short communication for the German Technical Cooperation.
- García-Anleu R., Kelly, M., Meerman, J. & Nipko, R. (Spring 2020). The need for transboundary collaboration across the Maya Forest. *Catnews 71*, 38-40.
- García-Anleu, R., Ponce-Santizo, G., Balas, R., & Polisar, J. (2015). The queen of Tikal and her suitors. *Catnews 62*, 42-43.
- García-Anleu, R., Ponce-Santizo, G., Rodas, A., Cabrera, O., McNab, R., Polisar, J., & Lepe, M. (2018a). Jaguares y productores agropecuarios en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Maya, Guatemala: herramientas para mejorar la coexistencia. En: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (ed.), *Serie Fauna Silvestre Neotropical I*.
- Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra. (2014). *Mapa de bosques y uso de la tierra 2012 y mapa de cambios en uso de la tierra 2001-2010 para estimación de emisiones de gases de efecto invernadero* [Documento informativo].
- Hermes, M. (2004). *Abundancia relativa del jaguar (Panthera onca), puma (Puma concolor) y ocelote (Leopardus pardalis) en Parque Nacional de Lachuá, Cobán, Alta Verapaz, Guatemala* [Tesis Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala].
- Hodgon, B., Hunnell, D., Ramos, V., & McNab, R. (2015). *Deforestation trends in the Mayan Biosphere Reserve (2000-2013)*. Rainforest Alliance, Consejo Nacional de Áreas Protegidas y Wildlife Conservation Society.
- Holdridge, L. (1978). *Ecología basada en zonas de vida*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. (2011). *Cambio climático y biodiversidad. Elementos para analizar sus interacciones en Guatemala con un enfoque ecosistémico*. Universidad Rafael Landívar.
- Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. (2012). *Perfil ambiental de Guatemala 2010-2012. Vulnerabilidad local y creciente construcción de riesgo*. Universidad Rafael Landívar.
- Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente e Instituto de Incidencia Ambiental. (2004). *Perfil Ambiental de Guatemala: Informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática*. Universidad Rafael Landívar.
- Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad. (2018). *Ecosistemas de Guatemala: Basado en el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida*. Universidad Rafael Landívar.
- Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad. (2020). *Cobertura forestal en las zonas de vida y ecorregiones de Guatemala* [Base de datos]. Universidad Rafael Landívar.
- Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad. (2020a). *Dinámica de la cobertura forestal en áreas protegidas de protección estricta* [Base de datos]. Universidad Rafael Landívar.

- Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad y Alianza Mundial para la Contabilidad de la Riqueza y la Valoración de los Servicios de los Ecosistemas. (2019). *Cuenta ambiental de energía* [Base de datos].
- Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. (1998). *La alcaldía indígena en Guatemala: De 1944 al presente* (Serie Sociocultural). Universidad Rafael Landívar.
- Instituto Nacional de Bosques. (2019). *Paquete tecnológico forestal: Pinabete (Abies guatemalensis Reder)*.
- Instituto Nacional de Bosques. (2020). *Informe de labores 2019*.
- Instituto Nacional de Bosques. (2020a). *Misión*. <http://www.inab.gob.gt/>
- Instituto Nacional de Bosques. (2020b). *Boletín estadístico 1998-2019*. Departamento de Incentivos Forestales.
- Instituto Nacional de Bosques, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Universidad del Valle de Guatemala y Universidad Rafael Landívar. (2012). *Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010*.
- Instituto Nacional de Bosques, Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Universidad del Valle de Guatemala y Universidad Rafael Landívar. (2019). *Cobertura forestal de Guatemala 2016 y dinámica de cobertura forestal 2010-2016*.
- Instituto Nacional de Bosques, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, Programa de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2012a). *Oferta y demanda de leña en la República de Guatemala/Woodfuel Interated Supply/Demand Overview Mapping*.
- Instituto Nacional de Estadística. (2015). *República de Guatemala: Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2014. Principales resultados*.
- Instituto Nacional de Estadística. (2019). *Características generales de la población. Censo 2018*. [Base de datos].
- Instituto Nacional de Estadística. (2020). *Tasa de crecimiento poblacional* [Cuadros estadísticos].
- Iturralde-Vinent, M. (2006). *El origen paleográfico de la biota de Guatemala, Biodiversidad de Guatemala*. Universidad del Valle de Guatemala.
- León, J. (1968). *Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales*. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la Organización de los Estados Americanos.
- Ley de Áreas Protegidas, Decreto n.º 4-89.
- Ley de Caza, Decreto n.º 36-2004.
- Ley de Creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Decreto n.º 90-2000.
- Ley de Fomento al Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de

- Bosques en Guatemala, Decreto n.º 2-2015.
- Ley de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierra de Vocación Forestal o Agroforestal, Decreto n.º 51-2010.
- Ley de Pesca y Acuicultura, Decreto n.º 80-2002.
- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto n.º 68-86.
- Ley Forestal. Decreto n.º 101-96.
- Ley Reguladora de las Áreas de Reservas Territoriales del Estado de Guatemala, Decreto n.º 127-97.
- López-Selva, M., Pineda P., Villagrán, E. y Palomo, F. *Análisis de las artes de pesca artesanales utilizadas en aguas marinas frente a la costa del Parque Nacional Sipacate-Naranjo, Guatemala: ¿Son estas congruentes con la pesca responsable?* [Manuscrito no publicado]. Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología, Universidad Rafael Landívar.
- Maffei, L., Polisar, J., García, R., Moreira, J. y Noss, A. (2011). Perspectivas de diez años de estudios con trampas cámara de jaguares (*Panthera onca*) en Mesoamérica. *Mesoamericana*, 15(1), 49-59.
- McNab, R. Baur, E., Polisar, J., García-Anleu, R., Radachowsky, J. y Ramos, V. (2019). Laying the foundations: Distribution of game and jaguar prey species in response to subsistence hunting in the Eastern Maya Biosphere Reserve. En: Kraker, C., Calderón, A. y Cabrera, A. (ed.), *Perspectivas de investigación sobre los mamíferos silvestres de Guatemala. Asociación Guatemalteca de Mastozoólogos*. [https://globe.ku.dk/staff-list/?pure=en%2Fpublications%2Fperspectivas-de-investigacion-sobre-los-mamiferos-silvestres-de-guatemala\(6130b9a7-841a-4339-8946-f870032036fc\)%2Fexport.html](https://globe.ku.dk/staff-list/?pure=en%2Fpublications%2Fperspectivas-de-investigacion-sobre-los-mamiferos-silvestres-de-guatemala(6130b9a7-841a-4339-8946-f870032036fc)%2Fexport.html)
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; Plan de Acción Forestal para Guatemala; Instituto Nacional de Bosques y Consejo Nacional de Áreas Protegidas. (1999). *Política Forestal de Guatemala*. http://www.segeplan.gob.gt/downloads/clearinghouse/politicas_publicas/Recursos%20Naturales/Politica%20Forestal%20de%20Guatemala.pdf
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2019). *Memoria de labores 2018*. <https://www.marn.gob.gt/Multimedios/16262.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2020). *Misión y visión*. <https://www.marn.gob.gt/sobre-el-marn>
- Ministerio de Finanzas Públicas. (2018). *Sistema de contabilidad integrada. Presupuesto de ingresos y egresos* [Base de datos].
- Ministerio de Finanzas Públicas. (2020). *Sistema de contabilidad integrada. Presupuesto de ingresos y egresos* [Base de datos].
- Moreira-Ramírez, J, García, R., McNab, R., Ponce, G., Mérida, M. y Ruano, G. (2009). *Abundancia de jaguares y evaluación de presas asociadas al fototrampeo en las concesiones comunitarias del bloque de Melchor de Menchos, Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Guatemala*. Reporte Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo.
- Moreira-Ramírez, J., López, J., García-Anleu, R., Córdova, F. y Dubón, T. (2015). Tamaño, composición y patrones diarios de actividad de grupos de pecarí de labios blancos en el Parque Nacional Mirador-Río Azul, Guatemala. *Therya* 6(2), 469-482.

- Mora, C., Titensor, D., Adl, S., Simpson, A., & Worm, B. (2011). How Many Species Are There on Earth and the Ocean? *Plos Biology*. <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1001127>
- Noss, A., Polisar, J., Maffei, L. y García-Anleu, R. (2013). *Evaluating jaguar densities with camera traps*. Wildlife Conservation Society.
- Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado. (2020). *Misión*. <https://ocret.gob.gt/vision-mision/>
- Organización de las Naciones Unidas. (1992). *Convenio sobre la diversidad biológica*.
- Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano. (2015). *Política de Integración de Pesca y Acuicultura 2015-2025*.
- Polisar, J. (2014). *The Jaguar*. Wildlife Conservation Society.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2021). *Objetivos de desarrollo sostenible: Objetivo 7 Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente ¿Cómo vamos?* <https://www.gt.undp.org/content/guatemala/es/home/post-2015/mdgoverview/overview/mdg7.html>
- Secretaría de Asuntos Agrarios de la Presidencia de la República. (2016). *Informe de la conflictividad agraria de Guatemala: julio de 2016*.
- Tobler M, García, R., Carrillo-Percestequi, S., Ponce, G., Polisar, J, Zúñiga, A. y Goldstein, I. (2018). Do responsibly managed concessions adequately protect jaguars and other large and medium sized mammals? Two case studies from Guatemala and Peru. *Biological Conservation*, 220, 245-253.
- Unidad de Información Estratégica para la Investigación y Proyección de la Universidad Rafael Landívar y Pérez, G. (2019). *Ajustes y correcciones del mapa del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas-Sigap* [Mapa digital]. Universidad Rafael Landívar.
- Unidad de Información Estratégica para la Investigación y Proyección e Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad. (2019a). *Mapa de intensidad de uso de la tierra* [Mapa digital]. Universidad Rafael Landívar.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (2021). *Lista Roja de Especies Amenazadas*. <https://www.iucnredlist.org/>
- Vavilov, N. (1951). *The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants*.
- Villagrán, O. (ed.). (2016). *Revisión del Gasto Público del Gobierno Central para la Biodiversidad en Guatemala*. Proyecto Biofín Guatemala.
- Villagrán, O. (ed.). (2016a). *Revisión del Gasto Privado para la Biodiversidad en Guatemala*. Proyecto Biofín Guatemala.

Esta publicación se distribuye de forma digital,
fue finalizada en julio de 2022.

Acerca de esta publicación

Guatemala es considerado un país megadiverso a nivel mundial. La diversidad biológica del país en su nivel de ecosistemas se clasifica en 13 zonas de vida [según el sistema de clasificación de Holdridge]. En su nivel del especies, existen cinco taxones representados por 20 especies de protistas, 324 especies de hongos, 514 especies de briofitas, 11 350 especies de plantas vasculares y 5687 especies de fauna. Finalmente, en su nivel de genes, Guatemala forma parte del centro de plantas cultivadas del sur de México y América Central denominado «centro mesoamericano», que cuenta con una alta diversidad de recursos fitogenéticos nativos.

Sin embargo, los valores de la mayoría de los indicadores analizados en el presente trabajo denotan que la diversidad biológica de Guatemala se está deteriorando. Diversas presiones (especialmente la deforestación) han degradado la calidad de los ecosistemas, a lo cual se suma la influencia del cambio climático.

Las iniciativas implementadas a la fecha no han sido suficientes para frenar el deterioro de los ecosistemas naturales y la pérdida de las especies en Guatemala. El marco legal actual no ha podido ser efectivo en la conservación de la biodiversidad en un marco de desarrollo sostenible, que supone el equilibrio entre la economía, la sociedad y el ambiente, gestionado institucionalmente.

Ante este panorama, se considera necesaria una renovación total de la visión del país respecto al valor que se le asigna a la naturaleza para sostener la vida en todas sus formas, cuestión que, aunque no es viable en las condiciones actuales del país, queda sujeta a la posibilidad de un acuerdo político que debería verse reflejado en una nueva institucionalidad arropada por renovados estamentos legales y políticas públicas.



ISBN: 978-9929-54-423-9



9 789929 544239



Universidad
Rafael Landívar

EDITORIAL
**CARA
PARENS**
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR