



Colombia Viva:

Un país megadiverso de cara al futuro

Informe 2017



Colombia Viva:

Un país megadiverso de cara al futuro

Informe 2017



COMITÉ DIRECTIVO:

Mary Lou Higgins

Directora para Colombia

Luis Germán Naranjo

Director de Conservación

Ximena Barrera

Directora de Política Pública y
Responsabilidad Corporativa

Sandra Valenzuela

Directora de Planeación y Monitoreo

Alexandra Gómez

Directora de Comunicaciones y Marketing

Carmen Candelo

Directora de Gobernanza y Calidad de Vida

María Fernanda Berón

Gerente de Finanzas y Administración

© WWF-Colombia

ISBN impreso: 978-958-8915-55-5

ISBN digital: 978-958-8915-56-2

Octubre 2017

Compilación y Edición:

Luis Germán Naranjo

Corrección de estilo:

Andrés Felipe Tapiero

Coordinación editorial:

Carmen Ana Dereix R.

Diseño e infografías:

El Bando Creativo

Cítese como:

WWF-Colombia 2017. *Colombia Viva: un país
megadiverso de cara al futuro. Informe 2017*. Cali:
WWF-Colombia.

Este documento es el resultado de un análisis de la evolución del patrimonio natural del país, a partir de la recopilación de los hallazgos de diferentes estudios recientes llevados a cabo por organizaciones e investigadores tanto gubernamentales como no gubernamentales. En este esfuerzo de casi tres años se revisaron numerosos informes producidos por el IAvH, el Ideam, Invemar, el IGAC, el Instituto Sinchi, distintas universidades y más de un centenar de fuentes científicas.

Nuestro especial agradecimiento por las revisiones y las contribuciones adicionales a:

Felipe Alejandro Estela (Asociación Calidris); Fabián Navarrete y Juan David Vargas (Corporación Ecovera); Valeria Pizarro (Fundación Ecomares); Fernando Trujillo (Fundación Omacha); Jorge E. Patiño y Jesica Zapata (IAvH); Luz Marina Mantilla (Instituto Sinchi); Francisco Arias (Invemar); Elisa Bayraktarov (University of Queensland); Juan Darío Restrepo (Universidad Eafit); Javier Maldonado (Universidad Javeriana) y Diego Amorocho, Ximena Barrera, Mauricio Cabrera, Camila Cammaert, Leidy Johana Cuadros, Ferney Díaz, Luz Stella Gómez, Luis Fernando Gómez, Jairo Guerrero, Óscar Javier Guevara, Viviana Londoño, Diego Montoya, Johanna Prüssmann, Sofía Alejandra Rincón, Paula Rodríguez, César Freddy Suárez, José Saulo Usma, Sandra Valenzuela, Silvia Vejarano y Luis Alonso Zapata, de WWF-Colombia.

Las denominaciones geográficas en este informe y el material que contiene no entrañan, por parte de WWF, juicio alguno respecto de la condición jurídica de Países, Territorios o Áreas, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites.

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión del material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización del titular de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales.



CONTENIDO

PRESENTACIÓN 5

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN 8

La importancia de monitorear la biodiversidad y los servicios ecosistémicos	9
¿Qué es el <i>Informe Colombia Viva</i> ?	11
La encrucijada ambiental de Colombia	13
Una nueva era: Colombia después de los acuerdos de paz	13
Hacia una economía resiliente y una sociedad saludable	15
La necesidad de evitar modelos “únicos” de desarrollo	16
Producción sostenible y consumo responsable	17
Demandas actuales del entorno global	19
ESTUDIO DE CASO 1. La cuenca del Orinoco en Colombia	22

CAPÍTULO 2 ESTADO **26**

Breve recuento histórico de las transformaciones de los paisajes en Colombia	27
Colombia en 2017	32
Especies amenazadas y vulnerables	46
Tendencias poblacionales	61
Servicios ecosistémicos	70
ESTUDIO DE CASO 2. Estado de la cuenca del río Orinoco en Colombia	84

CAPÍTULO 3 PRESIÓN **88**

Los modelos económicos y la transformación de la región andina y el Caribe	89
Transformación de paisajes como requisito para la implementación de planes de desarrollo	92
Amenazas, impulsores y tendencias actuales de pérdida de la biodiversidad	95
ESTUDIO DE CASO 3. La Orinoquia colombiana: presiones actuales	122

CAPÍTULO 4 RESPUESTA **126**

Un país megadiverso de cara al futuro	127
Colombia y los objetivos de desarrollo sostenible	129
El reto ambiental de la paz	130
La apuesta de WWF-Colombia	132
ESTUDIO DE CASO 4. Visiones de desarrollo para la Orinoquia	146

BIBLIOGRAFÍA **153**

PRESENTACIÓN

LOS OJOS PUESTOS EN COLOMBIA

Vivimos un momento histórico en Colombia. La firma del acuerdo de paz entre el Gobierno colombiano y la guerrilla de las FARC presenta numerosas oportunidades para el país, a la vez que supone inmensos retos en su implementación. El mundo entero tiene los ojos puestos en Colombia, no solo por su compromiso con la reconciliación, sino también por el decidido liderazgo y compromiso con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y con la agenda pos 2015 en este escenario de posconflicto. En este contexto, WWF ha desarrollado la presente publicación que contiene una mirada retrospectiva e histórica al estado de nuestros ecosistemas y la biodiversidad, así como a los modelos de desarrollo y las principales presiones que han generado sus cambios y transformaciones. Asimismo, el informe plantea un camino para construir un futuro que sea el producto de un desarrollo socioeconómico más incluyente, equitativo y bajo en carbono, sustentado en el mayor tesoro que poseemos: la megadiversidad de Colombia.

El *Informe Colombia Viva* está inspirado en el modelo del informe global *Planeta Vivo*, de WWF; el cual, en sus 11 versiones, ha examinado cuantitativamente el estado del planeta y las presiones humanas que se ciernen sobre él. Se trata de una invitación a generar un debate científico y público para buscar



soluciones colectivas, desde diversos sectores –el privado empresarial, el público y el de la sociedad civil–, a la crisis ambiental contemporánea. En su undécima versión, publicada en 2016 (*Riesgo y resiliencia en una nueva era*), se analizó la manera en que las acciones humanas están transgrediendo los límites planetarios, se confirmó así que estamos entrando a una nueva época geológica llamada el *Antropoceno*. Cada vez es más difícil negar que fenómenos globales como la variabilidad climática, la acidificación de los océanos y la extinción de especies son resultado de la escala y la intensidad de las acciones humanas. Estas últimas, que incluyen nuestros sistemas productivos y patrones de consumo, conllevan serias implicaciones para el futuro bienestar de la humanidad.

Desafortunadamente, Colombia ha seguido un camino en el que el desarrollo ha tenido lugar a costa de la biodiversidad y los ecosistemas. Este informe muestra que el área transformada por intervención antrópica en el país pasó de unos

15 millones de hectáreas durante el período de la Conquista Española, a 42 millones de hectáreas en el año 2000, con variaciones en el tiempo y el espacio. Actualmente, casi la mitad de los 85 ecosistemas clasificados en Colombia se encuentra amenazada (en estado crítico o en peligro) por su nivel de deterioro, y no es de sorprenderse que la transformación

y la degradación de los ecosistemas se evidencian en las cifras sobre el estado de muchas especies. Si bien Colombia no cuenta con un monitoreo continuo y sistemático de muchas especies, la información disponible es contundente. Ha crecido el número de especies clasificadas en una de las tres categorías de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN): Peligro Crítico, Amenazada o Vulnerable. Donde hay información confiable, como en el caso de los censos de aves, los registros de captura de especies de peces comerciales y el conteo de delfines de río, ha caído el número de individuos contados; y hay incrementos en el número de individuos que prosperan en los hábitats perturbados por los humanos.

El fin del conflicto armado en Colombia, indudablemente, puede desencadenar cambios no deseables, transformar aún más los ecosistemas naturales remanentes para poder responder a la demanda de recursos y territorios. Y mientras que Colombia presenta una huella ecológica relativamente baja (1,9 ha/persona), las nuevas presiones pueden empujar los límites de sostenibilidad y la biocapacidad de los ecosistemas cada vez más frágiles y deteriorados.

Teniendo esto en cuenta, en este informe se proponen tres líneas estratégicas que buscan crear un futuro resiliente y bajo en carbono, a partir de la ruptura de los esquemas de desarrollo del pasado. Primero,



© André Bärtschi / WWF

se propone crear más espacio para la naturaleza climáticamente inteligente. Esto se logrará no solo con la creación de nuevas áreas protegidas, sino con la recuperación de la funcionalidad de áreas degradadas y la provisión de servicios ecosistémicos. Asimismo, con el establecimiento de sistemas productivos más compatibles con la naturaleza y el desarrollo de ciudades más resilientes, bajas en carbono y amables para la gente. La clave es asegurar el ordenamiento territorial con criterios ambientales y climáticos, junto con propuestas para el desarrollo diferenciado por regiones. El uso sostenible del capital natural y del territorio es una oportunidad para que las poblaciones desplazadas retornen a sus tierras, los combatientes desmovilizados se inserten en los sistemas de producción rural y la inversión del Estado y del sector privado se enfoque en poner en marcha planes de desarrollo en regiones previamente marginadas de la producción económica.

La segunda línea estratégica busca potenciar esta oportunidad fortaleciendo sistemas efectivos de gobernanza, así como marcos legales y políticos. Los mecanismos de gobernanza son necesarios para propiciar el ordenamiento y la erradicación de las actividades ilegales como los cultivos ilícitos, la minería ilegal y la extracción y comercialización ilegal de madera. Y, por su parte, los marcos legales

y las políticas son elementos críticos para propiciar el desarrollo económico y el crecimiento verde compatible con el clima.

En tercer lugar, en el informe se propone que los mercados y los sistemas financieros movilicen el cambio. Hay que desmontar el crecimiento económico basado en la sobreexplotación de los recursos naturales y en la degradación ambiental. Los mercados inciden en el comportamiento del consumidor y tanto las empresas como el sector financiero tienen que asumir más responsabilidad en toda la cadena de valor. Como resaltó el presidente de Unilever, Paul Polman, durante una reciente visita a Colombia: “Las empresas estamos aquí para resolver los problemas de la sociedad, tenemos que dar más de lo que cosechamos”.

Es hora de actuar. El mundo tiene una oportunidad para iniciar la transformación que necesitamos. Un futuro más sostenible y resiliente no se puede lograr si continuamos basándonos en los modelos de desarrollo del pasado. Tenemos que repensar todo el sistema, reconocer que cada país es parte de él y ver que cada uno de ellos contribuye a las soluciones. Colombia, en particular, tiene la transformación en sus manos con el camino de la paz y el posconflicto. Nuestro bienestar y prosperidad dependen de los territorios, los recursos naturales y un ambiente sano; todos ellos, elementos que constituyeron una fuente para el enfrentamiento y la violencia por más de 50 años. En este momento histórico, tenemos la responsabilidad de aprender del pasado y ser el ejemplo para el mundo, a la vez que construimos un futuro más armónico para la humanidad, la naturaleza y todos los seres vivos. Esperamos que este *Informe Colombia Viva* enriquezca tanto el debate como la toma de decisiones ahora y en el futuro.



MARY LOUISE HIGGINS

Directora

WWF-Colombia

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1





LA IMPORTANCIA DE MONITOREAR LA BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

La evaluación periódica del estado de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos es una herramienta fundamental para que quienes toman decisiones políticas y económicas, lo hagan sobre una base de información científicamente sólida, que garantice la protección y el manejo respetuoso del patrimonio natural. Para ello, es importante desarrollar instrumentos que, junto con las políticas formuladas por los gobiernos, orienten el desarrollo sustentable y el manejo de los recursos en el territorio.

Por esta razón, WWF, en colaboración con la Sociedad Zoológica de Londres y la Red Global de Huella Ecológica, publica cada dos años el *Informe Planeta Vivo* (LPR, por su nombre en inglés). Este documento se basa en la mejor información científica disponible y provee una lectura periódica del estado de la naturaleza, los impulsores de pérdida de la biodiversidad, la afectación a la calidad de vida de los seres humanos y las posibles soluciones a estos problemas.

El informe enfatiza los vínculos establecidos entre la salud de los ecosistemas y el bienestar humano, al tiempo que delinea los riesgos y las oportunidades ambientales y de conservación inherentes al desarrollo económico y social. Además, articula las acciones de WWF en respuesta a los problemas identificados, a través de recomendaciones que promuevan formas de vida que nos permitan a los seres humanos mantenernos dentro de los límites del único planeta que habitamos.

El LPR es, entonces, un instrumento que contribuye e invita al desarrollo de debates científicos y públicos, con el fin de inspirar acciones contundentes que respondan a problemas ambientales complejos. El documento busca iniciar y desarrollar diálogos con audiencias claves –tomadores de decisiones, público general, organizaciones filantrópicas, empresas e industria– y, en ese sentido, puede ser usado también por otros actores en la búsqueda de soluciones colectivas frente a la crisis ambiental contemporánea.

Uno de los aportes más importantes del *Informe Planeta Vivo* es el seguimiento periódico de una serie de indicadores del estado de la biodiversidad y del impacto de la humanidad sobre la base de recursos, como son el Índice Planeta Vivo (LPI, por su nombre en inglés) y las mediciones de la Huella Ecológica Global. El LPI es una métrica desarrollada por la Sociedad Zoológica de Londres^{1,2} que permite comparar, de manera general y en una línea de tiempo, el comportamiento de los ecosistemas terrestres, marinos y de agua dulce, mediante el análisis de las tendencias de 14.152 poblaciones de 3706 especies de vertebrados. Por su parte, el cálculo de la huella ecológica mide la cantidad de área –terrestre y acuática– utilizada por la humanidad para suplir sus necesidades y absorber sus residuos. Esta medida, contrastada con la capacidad de la

Tierra para suministrar servicios ecológicos, demuestra las relaciones negativas de los seres humanos con el resto de la naturaleza y permite identificar aquellos puntos sobre los que se considera indispensable incidir para asegurar la continuidad de la vida en el planeta.

La relevancia del LPR se hace cada vez mayor, a medida que la población mundial se enfrenta a los enormes desafíos que implica vivir en el Antropoceno. En su última versión, el informe resaltó la inminente transgresión de varios umbrales de sostenibilidad e hizo un llamado para que todos los países pongan en marcha medidas urgentes para detener estos procesos. El reto de “aplanar las curvas” del calentamiento global y la extinción de especies no admite dilación alguna: es el momento de actuar.



¿QUÉ ES EL INFORME COLOMBIA VIVA?



LOS CIUDADINOS TIENEN UN CONSUMO Y UN ESTILO DE VIDA NO SOSTENIBLES. ESTO, SUMADO A LA DÉBIL IMPLEMENTACIÓN DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL, FAVORECE EL DESARROLLO DE SISTEMAS PRODUCTIVOS INSOSTENIBLES Y HASTA ILEGALES.

Aunque Colombia es uno de los diez países megadiversos, su población, por lo general, no es consciente del valor de la biodiversidad, de los servicios ecosistémicos que de ella se derivan y de la íntima relación que existe entre las comunidades campesinas, indígenas y afrodescendientes, y los hábitats de los cuales se obtiene su sustento. De esta forma, las poblaciones urbanas toman decisiones cotidianas que afectan y multiplican las amenazas directas sobre paisajes prioritarios y objetos de conservación.

Un ejemplo claro de esta desconexión es la escasa consideración de la necesidad de articular el desarrollo con prácticas sostenibles. La definición de las políticas sectoriales y de desarrollo se basa, en su mayor parte, en la sobreexplotación de recursos naturales; asimismo, pocas industrias adoptan prácticas de responsabilidad social y ambiental, y los instrumentos financieros no promueven la conservación y el uso sostenible de los recursos. Por otra parte, los ciudadanos urbanos también toman decisiones de consumo y tienen estilos de vida no sostenibles que, junto con la debilidad para la implementación de la legislación ambiental, favorecen el desarrollo de sistemas de producción insostenibles e, incluso, ilegales.

Como se ha planteado, quienes toman decisiones políticas y económicas deberían hacerlo sobre la base de información científicamente sólida acerca del estado y las tendencias de la biodiversidad y los servicios

ecosistémicos, de manera que el desarrollo económico no atente contra el patrimonio natural. Reconociendo esta necesidad, en Colombia se ha producido una gran cantidad de informes técnicos sobre las condiciones de diferentes recursos naturales, en cumplimiento de los compromisos adquiridos en ámbitos internacionales de gestión y, asimismo, como resultado de los institutos cuyo mandato es, precisamente, proveer información de alta calidad para el manejo de dichos recursos.

Sin embargo, a pesar del valor de estos informes y de la existencia de una vasta literatura sobre esos temas, la conexión entre estos no es evidente para un público amplio y, por otra parte, el examen de tendencias históricas y proyecciones temporales es también limitado en los análisis. Ambos factores dificultan una consideración integral de variables ambientales en los procesos de toma de decisiones y esto repercute en el deterioro de la base de recursos por cuenta de los procesos de desarrollo económico.

Por esta razón, en la elaboración del Informe *Colombia Viva* adoptamos el modelo de Estado-Presión-Respuesta para analizar la evolución histórica del patrimonio natural del país, a partir de la recopilación de hallazgos obtenidos de diferentes estudios recientes llevados a cabo por organizaciones e investigadores tanto gubernamentales como no gubernamentales.

© Meredith Kohn / WWF-US



LOS ESTUDIOS CONSULTADOS SON DIVERSOS, TANTO EN ENFOQUE COMO EN ALCANCE, PERO AUN ASÍ PERMITEN EXAMINAR LA MODIFICACIÓN DE GRANDES PAISAJES Y ECOSISTEMAS.

Si bien el enfoque de cada uno de los estudios consultados, su escala de trabajo y su alcance espacio-temporal no son uniformes, la información que proporcionan es la mejor fuente posible para examinar la modificación de grandes paisajes y ecosistemas, como marco de referencia para interpretar la información sobre especies amenazadas, tendencias poblacionales de algunos organismos y la provisión actual y esperada de algunos servicios ecosistémicos.

Atendiendo a lo anterior, conviene precisar que las principales fuentes de información y el enfoque de los análisis recopilados en este documento son:

- La información sobre las tendencias históricas de cambio de grandes paisajes y ecosistemas se basan en los análisis del IGAC, IAvH, Ideam, Invermar, Sinchi y en los estudios del grupo de investigación dirigido por Andrés Etter en la Pontificia Universidad Javeriana (sede Bogotá).
- Las estadísticas sobre especies amenazadas fueron extraídas de los libros rojos de plantas, invertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, y las estadísticas proporcionadas por el SIB.
- Las tendencias de abundancia de especies corresponden a diversas fuentes de información. Para los ambientes terrestres, se analizaron ejemplos selectos del porcentaje de cambio de los estimativos poblacionales en especies de aves, obtenidos a través de los censos navideños coordinados por la RNOA. En el ámbito marino, se utilizó información del Simac y el programa Sipein para el monitoreo de grandes grupos taxonómicos en la Ciénaga Grande de Santa Marta desde el año 2001 –ambos liderados por Invermar– y un estudio sobre el estado de las poblaciones de rayas y tiburones en Colombia³. Por último, para el ámbito de agua dulce, se emplearon las estadísticas pesqueras del río Magdalena, datos de la Fundación Omacha y, nuevamente, resultados de los censos coordinados por la RNOA.
- En cuanto a las tendencias recientes de cambio en la provisión de servicios ecosistémicos en el país, se desarrolló una serie de modelaciones utilizando la herramienta *InVest*, aplicada a casos ilustrativos de distintos ambientes.

LA ENCRUCIJADA AMBIENTAL DE COLOMBIA

Como se verá en este informe, la pérdida y la degradación de la biodiversidad en Colombia durante los últimos 80 años han sido considerables. Desde el comienzo del siglo XXI estos procesos se han acelerado a medida que el país ha enfrentado una serie de rápidos y profundos cambios que han transformado su economía en una de las más grandes de América Latina y el Caribe. Aunque durante los dos últimos años la tasa de crecimiento del PIB ha disminuido, para la última década su tasa anual ha sido, en promedio, del 4,3 %. Esta trayectoria de desarrollo económico se fundamenta, en gran medida, en la extracción de recursos naturales renovables y no renovables, en la expansión de agricultura mecanizada a gran escala, en el avance de grandes obras de infraestructura y procesos de urbanización y, por supuesto, en la prevalencia de sistemas financieros

y políticos que aún no reconocen la importancia de mantener la base de recursos que sustentan el desarrollo económico y el bienestar de la población.

Hoy, el país se encuentra en una encrucijada. Durante la fase actual de aceleración del Antropoceno, Colombia tiene una población en crecimiento que demanda cada vez más recursos, y una economía que compromete la resiliencia futura de sus ecosistemas y pone en riesgo la supervivencia de un número creciente de especies. Si el país continúa transitando por una ruta al desarrollo basada en la transformación de los ecosistemas y la extracción incontrolada, o pobremente regulada, se verá abocado a la pérdida irreparable de atributos ambientales y será cada vez más vulnerable a los impactos derivados del cambio global.



**LA PÉRDIDA Y
DEGRADACIÓN DE LA
BIODIVERSIDAD EN
COLOMBIA HA SIDO
CONSIDERABLE EN LOS
ÚLTIMOS 80 AÑOS.**

UNA NUEVA ERA: COLOMBIA DESPUÉS DE LOS ACUERDOS DE PAZ

La firma de un acuerdo de paz entre el Gobierno colombiano y las FARC da fin a un conflicto armado que, de manera ininterrumpida, marcó la historia nacional durante el último medio siglo; además, configura un escenario lleno de retos y oportunidades que abarca temas diversos como la justicia transicional, la reconstrucción de la sociedad civil –especialmente en las zonas más afectadas por el conflicto armado–, las reformas constitucionales, los sistemas de aplicación de la ley y la restauración de la economía doméstica, entre muchos otros.

En esa larga lista adicional de asuntos que tendrán una nueva aproximación a partir de la implementación de dichos acuerdos, sobresale la agenda ambiental.

INTRODUCCIÓN

La mayor parte de las áreas afectadas por el conflicto armado en Colombia corresponden a ecosistemas frágiles, y los avatares de la guerra han determinado la formación de mosaicos de paisaje en los que se alternan espacios de regeneración y pérdida de la cobertura vegetal natural.

Durante las cinco décadas del conflicto armado, la colonización de los remanentes boscosos del país continental estuvo hasta cierto punto limitada, pese a que la dinámica del narcotráfico provocó la pérdida y la fragmentación de ecosistemas en áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad. La producción de la hoja de coca significó, por ejemplo, una oportunidad de ingresos para los campesinos de los frentes de colonización y ha estado impulsada, en gran medida, por el desplazamiento forzado. Al mismo tiempo, la ausencia del control estatal en áreas remotas hizo posible que la expansión de los cultivos de uso ilícito afectara una porción significativa de las áreas protegidas del país, generando conflictos por el acceso y el uso de los servicios ecosistémicos que estos espacios ofrecen.

La implementación de los acuerdos de La Habana representa un cambio drástico en este panorama. En primer lugar, incrementará la cobertura de las vías y otras obras de infraestructura con el propósito de facilitar el acceso a los recursos naturales renovables y no renovables, y mejorar el acceso de los sistemas rurales de producción a los centros de acopio y distribución. Sin duda, estas intervenciones tendrán un costo ambiental, al reducir la funcionalidad ecológica en paisajes sensibles, que tenderá a incrementarse en la medida



PARA FACILITAR EL ACCESO A LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y NO RENOVABLES SE INCREMENTARÁ LA COBERTURA DE LAS VÍAS Y OTRAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA, LO QUE TENDRÁ UN COSTO AMBIENTAL, AL REDUCIR LA FUNCIONALIDAD ECOLÓGICA EN PAISAJES SENSIBLES.

en que las actividades extractivas y productivas ilegales (explotación forestal, minería y cultivos de uso ilícito) se vean favorecidas por la apertura de regiones marginales a las redes de comercio regional, nacional e internacional.

El control de estas actividades ilegales, la regulación de la ocupación de tierras a lo largo de las nuevas vías de penetración, la implementación de la reforma agraria y el mantenimiento de la capacidad de manejo de las áreas protegidas, en medio de un acelerado proceso de transformación de los paisajes de los cuales forman parte, son algunos de los retos más evidentes, en el corto plazo, para la gestión ambiental del territorio. La interrupción del conflicto armado, indudablemente, desencadenará uno de los más grandes procesos de transformación de grandes paisajes en la historia del país, a medida que las poblaciones desplazadas retornen a sus tierras, que muchos combatientes desmovilizados se inserten en los sistemas de producción rural; que el Estado, el sector privado y la inversión extranjera pongan en marcha planes de desarrollo en regiones previamente marginadas de la producción económica, y que la erradicación y la sustitución de cultivos ilícitos avancen en distintas regiones.

LA PRODUCCIÓN DE LA HOJA DE COCA SIGNIFICÓ UNA OPORTUNIDAD DE INGRESOS PARA LOS CAMPESINOS DE LOS FRENTES DE COLONIZACIÓN Y, EN GRAN MEDIDA, HA ESTADO IMPULSADA POR EL DESPLAZAMIENTO FORZADO.

HACIA UNA ECONOMÍA RESILIENTE Y UNA SOCIEDAD SALUDABLE

El mantenimiento futuro de los complejos gradientes ambientales responsables de la enorme biodiversidad de Colombia, y la provisión de servicios ecosistémicos es un reto que requiere una diversidad de enfoques. Debido a que crece la demanda de recursos naturales, es preciso planear estrategias de conservación que aborden las nuevas dinámicas socioecológicas, sin abandonar los propósitos originales de preservar y restaurar áreas naturales ecológicamente diversas.

El patrimonio natural de la nación es un capital esencial para la economía y la calidad de vida de la población. Las existencias de recursos renovables y no renovables, así como de tierras y ecosistemas, son indispensables para la sostenibilidad a largo plazo de los emprendimientos económicos y sociales. Por lo tanto, deben ser parte estructural del modelo de desarrollo de las grandes regiones del país, toda vez que constituyen un elemento estratégico en la formulación de políticas en los tres ámbitos de la sostenibilidad (economía, sociedad y ambiente).

El uso sostenible del capital natural y del territorio requiere del diseño y de la implementación de una estrategia de crecimiento económico y el fomento de la competitividad a largo plazo, para apoyar el desarrollo sostenible de las regiones y los sectores. Si bien muchas actividades productivas que se llevan a cabo actualmente en el territorio nacional son dinamizadoras

© Juan Simón Hernández / WWF-Colombia



**LOS RECURSOS
RENOVABLES Y NO
RENOVABLES, TIERRAS
Y ECOSISTEMAS, SON
INDISPENSABLES PARA
LA SOSTENIBILIDAD DE
LOS EMPRENDIMIENTOS
ECONÓMICOS Y
SOCIALES.**

importantes de la economía a distintas escalas, existen otras con un alto potencial de innovación que pueden derivar en nuevas oportunidades de crecimiento y fortalecimiento de la competitividad.

En el marco de una *economía verde*, estas nuevas oportunidades deben contribuir al mejoramiento de la competitividad, el manejo eficiente de los recursos naturales y la creación de nuevas fuentes de trabajo y de crecimiento, a la vez que se conserva la biodiversidad y se protege el ambiente, preservando los servicios que prestan unos ecosistemas en buen estado de conservación y resilientes al cambio.

LA NECESIDAD DE EVITAR MODELOS “ÚNICOS” DE DESARROLLO

El carácter biodiverso de la geografía colombiana y de sus sistemas ecológicos hace obligatoria una reflexión crítica sobre los modelos de desarrollo a través de los cuales se ha pretendido impulsar, desde una visión unidimensional, el crecimiento económico a escala nacional. En muchos casos, dichos modelos han migrado del escenario global a la realidad del país, sin que exista una contextualización a la luz de las condiciones propias. Esto ha generado una relación desequilibrada entre las acciones humanas y los impactos de estas sobre los ecosistemas, pues resulta claro que el punto de equilibrio entre ambos depende de cada entorno y sus características. De ahí que las necesidades, las estrategias, los recursos y los actores involucrados requieran de un abordaje planteado desde la diversidad y no desde la uniformidad.

En este sentido, el modelo de desarrollo dominante en Colombia, basado en la extracción de recursos naturales renovables y no renovables, el crecimiento de la agricultura mecanizada a gran escala, el

desarrollo de grandes obras de infraestructura y de procesos de urbanización se enfrentan al desafío de lograr un desarrollo futuro que, en términos ambientales, sociales, económicos e institucionales, se enfoque menos en la extracción de recursos y más en la transformación de la economía nacional en un modelo verde y sostenible. En el marco del modelo predominante, la agricultura, la minería, el desarrollo energético y la infraestructura de transporte, que pertenecen a las llamadas locomotoras de crecimiento, evidencian un impacto considerable en el deterioro del territorio y en el cambio del uso del suelo.

Si bien el diseño de un esquema nacional de compensaciones por pérdida de biodiversidad, ocasionada por el desarrollo de obras de infraestructura, constituye una medida fundamental para atender el panorama antes descrito, lo cierto es que todavía la inclusión de consideraciones sociales y ambientales en la planificación y el desarrollo territorial dista mucho de posibilitar una transición hacia un modelo de desarrollo económico menos dependiente de los combustibles fósiles, que minimice y compense la conversión de ecosistemas naturales para la producción agropecuaria y que, por consiguiente, esté abierto a repensar y a reflexionar críticamente sus consecuencias.



SE PRECISA LA INCLUSIÓN DE CONSIDERACIONES SOCIALES Y AMBIENTALES EN LA PLANIFICACIÓN Y EL DESARROLLO TERRITORIAL; UNA TRANSICIÓN HACIA UN MODELO DE DESARROLLO ECONÓMICO ABIERTO A REPENSAR Y A REFLEXIONAR CRÍTICAMENTE SUS CONSECUENCIAS.

LAS LLAMADAS LOCOMOTORAS DE CRECIMIENTO MUESTRAN UN IMPACTO CONSIDERABLE EN EL DETERIORO DEL TERRITORIO Y EN EL CAMBIO DEL USO DEL SUELO.

PRODUCCIÓN SOSTENIBLE Y CONSUMO RESPONSABLE

A partir de la década de 1960 la población colombiana se ha hecho mayoritariamente urbana; hoy el 76 % de los colombianos vive en las ciudades (Figura 1.1.). Aunque el incremento de la población urbana en el país puede atribuirse a muchos factores, en años recientes, sin duda, este fenómeno ha estado relacionado con el crecimiento de su economía y dinamizado por el consumo de productos y servicios.

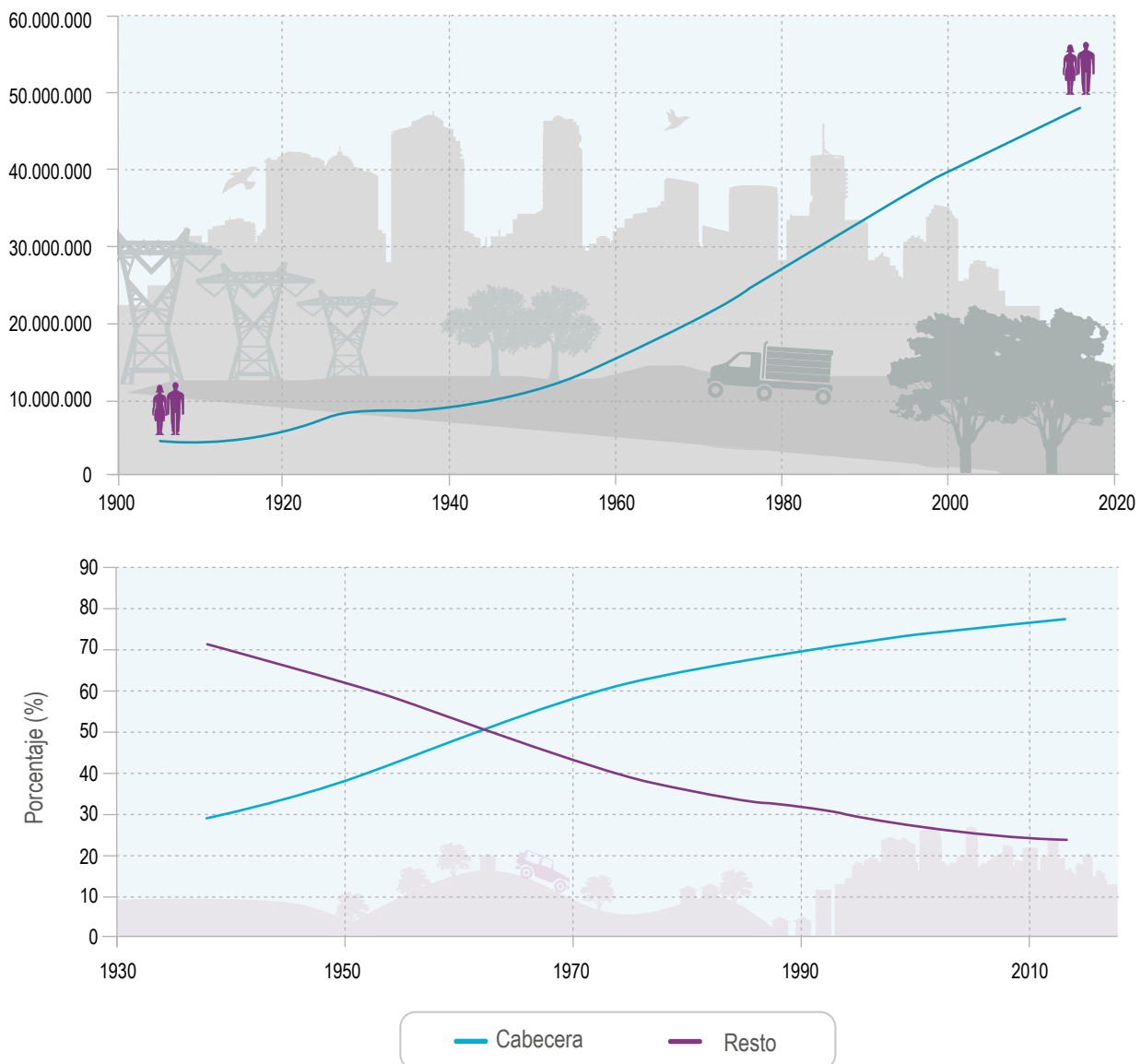


FIGURA 1.1. CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN COLOMBIA.

Fuente: Elaboración propia.



LAS ESTRATEGIAS DE MERCADEO CENTRADAS EN LA BÚSQUEDA DEL BIENESTAR A TRAVÉS DEL CUIDADO DE LA NATURALEZA Y EL CONSUMO RESPONSABLE SON LAS MÁS RECOMENDABLES.

El consumo, entendido como la acción y el efecto de gastar productos, bienes o servicios para satisfacer necesidades primarias y secundarias, constituye uno de los componentes fundamentales del PIB desde el punto de vista de la demanda, y su masificación ha dado lugar, infortunadamente, al consumismo. El consumidor actual idealiza los efectos y las consecuencias de su práctica con la obtención de satisfacción, derivada, en gran parte, del reconocimiento de marcas que tienen un inmenso valor en el mercado. Las empresas de bienes de consumo masivo aprovechan este comportamiento para incrementar sus ventas y, como los mecanismos que emplean para desarrollar y mantener los vínculos con sus clientes no suelen fomentar relaciones amigables con el medio ambiente, el consumismo de la sociedad contemporánea compromete seriamente los recursos naturales y limita las posibilidades de desarrollar una economía sostenible.

Paradójicamente, el acelerado crecimiento de la población urbana y la concentración de personas en edad escolar en las principales ciudades del país ofrecen una gran oportunidad para posicionar temas relacionados con la conservación de la biodiversidad y con la adopción de estilos de vida amigables con el medio ambiente, aprovechando la tendencia actual hacia el consumismo. Más que una aproximación desde la educación ambiental, es recomendable desarrollar acciones estratégicas de mercadeo centradas en la búsqueda del bienestar a través del cuidado de la naturaleza y el consumo responsable.

Esto se evidencia en el análisis reciente de la Federación Nacional de Comerciantes acerca de las tendencias

PARA EL CAMBIO DEL MODELO DE DESARROLLO ACTUAL A OTRO DIVERSIFICADO SE NECESITA DEL FORTALECIMIENTO Y LA MEJORA DE LA INVESTIGACIÓN, LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO.

que, posiblemente, dominarán el consumo en el país en los próximos años. De diez tendencias identificadas, cuatro ofrecen grandes oportunidades para el sector ambiental y de conservación: el consumo de marcas que se preocupen por su entorno, la salud como un tema obsesivo, la búsqueda de la felicidad y el atractivo de un estilo de vida multicultural.

La transición del modelo de desarrollo actual, basado en la extracción de recursos naturales, la transformación, degradación y pérdida de la biodiversidad, y una baja generación de valor agregado, frente a otro que sea diversificado, requiere del fortalecimiento y la mejora de la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico, e implica afrontar las tendencias del crecimiento poblacional, la concentración de la población y el incremento en la escasez de recursos naturales finitos. También necesita ser sostenible ambientalmente, teniendo en cuenta la fragilidad del territorio y su biodiversidad, y plantear estrategias que atiendan, con eficiencia y efectividad, los impactos ambientales de las actividades productivas y los efectos sinérgicos de los usos múltiples. El Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 hace una mención específica a esta necesidad en su estrategia transversal de *crecimiento verde*.



© Meridith Kohut / WWF-US

Dicha estrategia, además, permite introducir criterios de sostenibilidad en el modelo de desarrollo, mediante propuestas de trabajo específicas con los diferentes sectores de la producción, partiendo del reconocimiento de los principales impactos asociados a las actividades económicas. Sus objetivos son:

i) avanzar hacia un crecimiento sostenible y bajo en carbono, ii) proteger y mejorar el uso sostenible del capital natural, iii) mejorar la calidad ambiental y lograr un crecimiento resiliente, y iv) reducir la vulnerabilidad frente a los riesgos de desastres y al cambio climático.

DEMANDAS ACTUALES DEL ENTORNO GLOBAL

En el marco del proceso de adhesión de Colombia como Estado miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), esta organización desarrolló una evaluación de las condiciones y las políticas ambientales del país para el diseño de planes de desarrollo y lineamientos, toda vez que el componente ambiental constituye

un aspecto central y transversal en dicho proceso de incorporación. Específicamente, el 50 % de todas las decisiones vinculantes que este organismo toma se orientan desde esta perspectiva y obedecen a criterios derivados de una amplia discusión sobre un desarrollo económico más sostenible y más equitativo en términos sociales⁴, y al compromiso



**EL CONTUNDENTE
CRECIMIENTO
ECONÓMICO QUE
HA REGISTRADO LA
NACIÓN DURANTE
LA ÚLTIMA DÉCADA
ES RESULTADO,
PRINCIPALMENTE, DE
UNA ELEVACIÓN EN LOS
PRODUCTOS BÁSICOS
Y UNA MEJORÍA
EN MATERIA DE
SEGURIDAD.**



AUNQUE LOS SECTORES MÁS POBRES Y EXCLUIDOS SON LOS QUE TIENEN UN ACCESO MÁS LIMITADO A LOS SERVICIOS AMBIENTALES, SON QUIENES PADECEN LAS CONSECUENCIAS MÁS CRÍTICAS DE LA CONTAMINACIÓN.

que los miembros reflejan a través de su desempeño ambiental.

En la búsqueda de este objetivo, se parte del reconocimiento de que la nación ha registrado un contundente crecimiento económico durante la última década, como resultado, principalmente, de una elevación en los productos básicos y una mejoría en materia de seguridad. Pese a estas condiciones favorables para un crecimiento económico sostenible y responsable con el medio ambiente, Colombia enfrenta aún dificultades que requieren atención prioritaria.

Uno de estos fenómenos se refleja en el hecho de que el país cuenta con uno de los índices mundiales más altos de inequidad en cuanto a ingresos y concentración de la propiedad de la tierra y, paradójicamente, son los sectores más pobres y excluidos los que tienen un acceso más reducido a los servicios ambientales y padecen

las consecuencias más críticas de la contaminación. En los últimos años, además de la mala calidad del aire y el agua, el uso de la minería de mercurio y otros productos químicos peligrosos ha empezado a cobrar vital relevancia en la agenda medioambiental del país⁴.

Otro aspecto que merece especial atención en este contexto es el reducido gasto público que la nación ha realizado en asuntos relativos a la gestión ambiental y a la conservación del medio ambiente, sobre todo cuando se compara con la inversión que en este sentido han hecho Estados miembros en una fase similar del proceso de adhesión. Además, la falta de recursos financieros y su distribución han limitado y, hasta cierto punto, impedido la acción de las autoridades e instituciones que colaboran con el medio ambiente; situación que se refleja en que la

cantidad de presupuesto otorgado al Sistema Nacional de Protección Ambiental no ha crecido en la misma medida en que lo ha hecho el gasto público total⁴. Si bien esta disparidad permite observar cuál es el lugar que ocupa el medio ambiente en las discusiones de orden nacional y la urgencia de recursos destinados a este empeño, lo cierto es que también evidencia otros fenómenos sociales que aún no han sido atendidos y que, por consiguiente, tendrían que incluirse en las agendas y las discusiones que se adelantan sobre el tema.

Colombia enfrenta estos desafíos con ciertos antecedentes y avances, entre los que se encuentra el establecimiento de objetivos de política ambiental internacional y la inclusión del medio ambiente en la estrategia de cooperación del país. En el año 2000, Colombia estableció una política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia, y en el año 2004 emprendió el Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación del Mar⁴. Como parte de este proceso, se han firmado y seguido acuerdos como la Declaración de la OCDE sobre crecimiento verde, los Objetivos de Desarrollo del Milenio después de 2015 (propuesta para Río+20), el Acuerdo de Copenhague y el Acuerdo de París.

En todos estos procesos ha sido cada vez más notable la movilización de la sociedad civil, que ejerce presión para detener la degradación ambiental en el país o cambiar hábitos y prácticas



LA SOCIEDAD CIVIL SE MOVILIZA NOTABLEMENTE PARA DETENER LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL EN EL PAÍS Y PARA CAMBIAR HÁBITOS Y PRÁCTICAS DE CONSUMO, TAMBIÉN HAY UN INTERÉS CRECIENTE POR PARTE DE EMPRESAS Y GREMIOS EN LA ADOPCIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS BASADAS EN LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA O EN LA REDUCCIÓN DEL CARBONO.

EL ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE POLÍTICA AMBIENTAL INTERNACIONAL Y LA INCLUSIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN LA ESTRATEGIA DE COOPERACIÓN DEL PAÍS SON AVANCES PARA QUE COLOMBIA ENFRENTA LA GESTIÓN AMBIENTAL Y LA CONSERVACIÓN.

de consumo. Al mismo tiempo, hay un interés creciente por parte de empresas y gremios en la adopción de buenas prácticas para el incremento de la productividad y la eficiencia, basadas en la reducción de la huella hídrica o en la reducción del carbono. La academia y las organizaciones de la sociedad civil se han articulado para fortalecer capacidades de individuos, comunidades, líderes, tomadores de decisiones, y promover la generación de información idónea, con evidencia científica o suficiente argumentación, que permita realizar acciones conducentes al cambio social y económico.

Aunque es cierto que los retos ambientales que enfrenta Colombia en este momento son quizá los mayores de su historia, aún es tiempo de adoptar un modelo de desarrollo socioeconómico bajo en carbono, incluyente y equitativo, sustentado en la valoración de los servicios ecosistémicos y con una adecuada gobernanza institucional, social y política, capaz de responder a las dinámicas económicas globales y a los compromisos adquiridos para la construcción de un modelo planetario de vida sostenible y equilibrado.

LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO EN COLOMBIA

La cuenca del Orinoco se encuentra entre Colombia y Venezuela, y abarca un área de 830.000 km² que va desde las estribaciones de la cordillera Oriental de los Andes y su prolongación en Venezuela, hasta la planicie de los Llanos y el Escudo Guayanés. El río fluye 2140 km de su fuente, en el extremo suroeste del macizo guayanés, hasta alcanzar el océano Atlántico. El 63 % del área de la cuenca se ubica en Venezuela y el 37 % en Colombia. Sus cuencas tributarias representan algunas de las áreas biológica e hidrológicamente más diversas del mundo, y forman uno de los sistemas fluviales más importantes del planeta, debido, particularmente, al volumen de agua que fluye hacia el Atlántico –un promedio de 36.000 m³ por segundo–.

En Colombia, la cuenca va, de norte a sur, desde el río Arauca hasta la divisoria de aguas del río Inírida y, de occidente a oriente, desde la divisoria de aguas de la vertiente oriental de la cordillera Oriental hasta el río Orinoco; además, comprende las subcuencas de los ríos Arauca, Capanaparo, Cinaruco, Meta, Bitá, Tomo, Tuparro, Matavén, Vichada, Atabapo, Inírida y Guaviare. Teniendo en cuenta su fisiografía, Molano⁵ identificó cinco grandes subregiones o paisajes, que incluyen las zonas transicionales de Amazonia–Orinoquia, Andes–Orinoquia y las formaciones del Escudo Guayanés. Estos paisajes, a su vez, incluyen cuatro ecosistemas principales: los páramos de la cordillera Oriental, los bosques montanos andinos, las sabanas de los Llanos Orientales y las selvas del Escudo Guayanés.

Como resultado de su ubicación geográfica, la cuenca presenta un clima tropical caracterizado por la uniformidad de la temperatura anual a lo largo del año, una humedad relativa media anual con valores que oscilan entre el 60 % y el 90 %⁶ y un régimen de lluvias monomodal que produce en promedio 21.399 m/seg de escorrentía y que



© Fly North

alterna un solo período de lluvias entre marzo y noviembre, y otro seco entre diciembre y febrero⁷. Este régimen monomodal permite que el agua y los nutrientes, provenientes de los Andes y el Escudo Guayanés, se combinen y formen diversos humedales que sirven de corredores biológicos y de sitios de alimentación, cría y crecimiento de muchas especies. Al combinarse, estos ecosistemas generan y mantienen una extraordinaria biodiversidad, que registra, actualmente, 17.420 especies de plantas, 1300 de aves, 1000 de peces, 250 de mamíferos y 119 de reptiles^{8, 9}.

A esta riqueza de especies de flora y fauna se añade su auténtica diversidad cultural y un dinámico proceso histórico de ocupación prehispánica,



EL ORINOCO ES UN RÍO DE 2140 km, EN EL QUE EL AGUA Y LOS NUTRIENTES SE COMBINAN Y FORMAN DIVERSOS HUMEDALES QUE SIRVEN DE CORREDORES BIOLÓGICOS Y DE SITIOS DE ALIMENTACIÓN, CRÍA Y CRECIMIENTO DE MUCHAS ESPECIES.

seguido por la colonización, el crecimiento demográfico y la expansión urbana. En este contexto, migrantes americanos, europeos y esclavos africanos entraron a formar parte del escenario cultural de la cuenca, que estaba dominado por grupos indígenas nómadas y sedentarios, pertenecientes a diversos grupos étnicos como los uwas, yanomamis, yekuanas,

piaroas, sikuanis, piapocos, puinaves, curripacos y cubeos, entre otros; en su mayoría dedicados a la explotación de humedales ribereños y sabanas. La explotación ganadera determinó el poblamiento del territorio, las formas de organización social propias de la región y el crecimiento de la economía. El mestizaje, por su parte, dio como resultado

la actual conformación de la población llanera colombo-venezolana¹⁰.

A partir de 1983, el descubrimiento de Caño Limón (Arauca) –un yacimiento con reservas estimadas en 1,2 billones de barriles– y de otro depósito mayor en Cusiana (Casanare) le permitieron a Colombia convertirse, en 1991, en exportador de petróleo; de este modo, los ojos del país se volcaron a la región reconocida, a partir del año 2000, como la nueva frontera agrícola del país. Si bien la cuenca es clave para el desarrollo económico nacional y es uno de los sistemas hídricos más intactos del mundo, con un limitado desarrollo de infraestructura y una baja densidad poblacional (13 habitantes/km²), varias amenazas han comenzado a disminuir la integridad de sus ecosistemas.

Estas amenazas incluyen la extracción de oro en las tierras bajas de los departamentos de Guaviare y Guainía, la explotación petrolera en el piedemonte andino de los departamentos de Meta, Casanare y Arauca, y los cambios en el uso del suelo por cuenta de, principalmente, la ganadería extensiva y la expansión de la agroindustria, especialmente de especies



© Meridith Kohut / WWF-US

LA ORINOQUIA CONCENTRA MÁS DE 14 MILLONES DE HECTÁREAS DE HUMEDALES EN COLOMBIA, QUE NO PERTENECEN A NINGUNA CATEGORÍA DE ÁREA PROTEGIDA.

forestales en Vichada, caña de azúcar y palma de aceite en Meta y Casanare, y arroz en Casanare y Arauca^{11, 12}. Dado que estas amenazas provienen de una amplia gama de actividades humanas y económicas, si no se gestionan adecuadamente, podrían afectar seriamente la integridad de esta región natural.

Este ha sido el reto que, desde 1999, WWF y sus socios han abordado a partir del primer *Diagnóstico y definición de prioridades para la conservación y manejo de la biodiversidad en la Orinoquia colombiana*, el cual sirvió de línea base para desarrollar la campaña *Aguas para la Vida*, que tenía como

meta incrementar la protección de los ecosistemas acuáticos a escala mundial y dar un enfoque integral al manejo de cinco cuencas estratégicas del planeta, incluyendo el Orinoco⁶. En el marco de esta campaña, en 2003 se comenzó a trabajar en el manejo integrado de la cuenca Orinoco, logrando que sus actores claves (Colombia y Venezuela) tuvieran una visión compartida de la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad⁸.

Estos trabajos han permitido incrementar el conocimiento de la biodiversidad de las subcuencas del Tomo y Tuparro¹³, Matavén^{14, 15}, Meta^{16, 17}, Bitá¹⁸ y Guaviare, Inírida y



Atabapo¹⁹, y avanzar en la conservación y el uso sostenible en áreas como la Reserva de Biósfera El Tuparro, la selva de Matavén y el Sitio Ramsar Estrella Fluvial Inírida.

En 2015, el Instituto Humboldt registró 48.437 humedales para Colombia, y destacó la importancia de la Orinoquia, al concentrar más de 14 millones de hectáreas de este tipo de ecosistema que no pertenecen a ninguna categoría de área protegida²⁰. Este llamado de atención ha sido escuchado por el Gobierno nacional, que pretende, mediante la alianza para la creación de nuevas áreas protegidas, incrementar la



© Meridith Kohut / WWF-US

conservación y el uso sostenible en las sabanas inundables de Arauca, los ríos Capanaparo y Cinaruco, la cuenca alta del río Manacacías, el río Bitá y las selvas de Cumaribo en la zona transicional del Orinoco–Amazonas.

Además de esta iniciativa nacional, se está evaluando la salud de las subcuencas o vertientes hidrográficas del Orinoco colombiano, con el fin de brindar a los tomadores de decisiones de la región una herramienta cuantitativa de monitoreo y reducción de las principales amenazas¹¹. Igualmente, se destacan los avances con grandes usuarios del agua como la agroindustria



© Meridith Kohut / WWF-US

de palma de aceite y el sector ganadero, con quienes se ha logrado la incorporación de criterios de sostenibilidad ambiental y social en su producción²¹. Este es un ejemplo de trabajo que debe continuarse

con los productores de arroz que, en los últimos años, están convirtiendo grandes extensiones de la Orinoquia en verdaderos desiertos de arroz¹².



ESTADO

CAPÍTULO 2

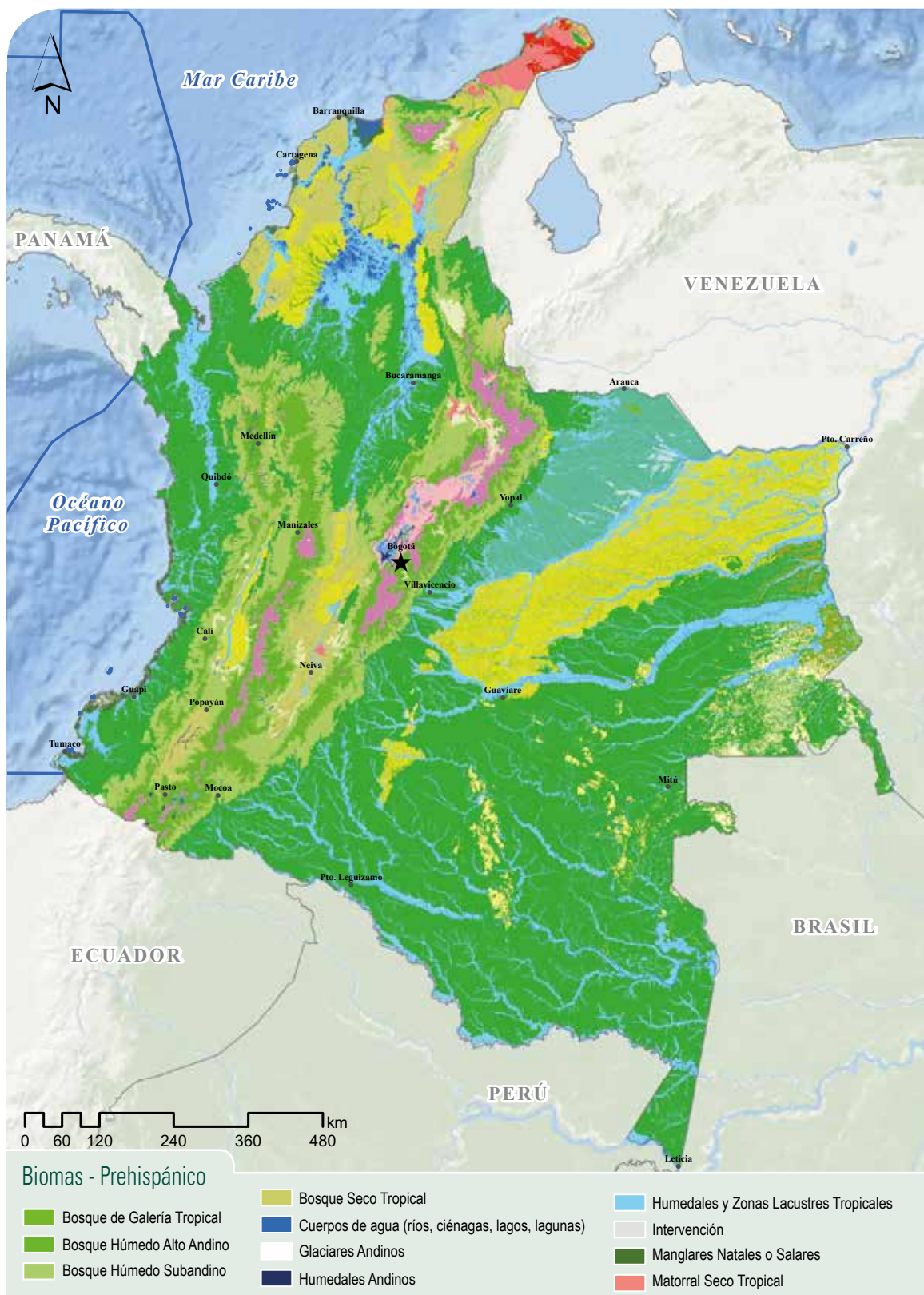
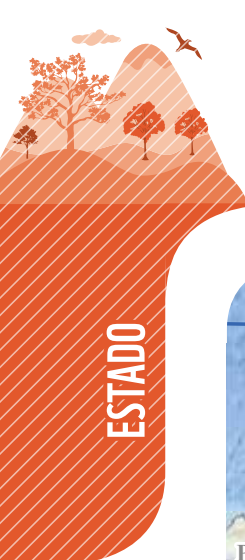


BREVE RECUENTO HISTÓRICO DE LAS TRANSFORMACIONES DE LOS PAISAJES EN COLOMBIA

La respuesta cultural a la gran oferta ambiental natural de Colombia ha sido diversa a través de su historia. Por una parte, la sucesión altitudinal de zonas de vida configuró el escenario para el desarrollo de distintos sistemas de recolección, poblamiento y producción, tanto en épocas precolombinas como recientes; la oferta diferencial de servicios ecosistémicos a lo largo de gradientes ambientales determinó la concentración de la población humana en algunas áreas y la transformación relativamente menor de algunos paisajes considerados por la sociedad como menos promisorios para el desarrollo económico.

Gran parte de las planicies del Caribe, las elevaciones medias de las cordilleras que miran hacia los valles interandinos y los valles mismos han sido zonas favoritas de asentamiento humano^{22, 23}. Lo anterior explica por qué gran parte de la modificación a gran escala de los ecosistemas originales ha tenido lugar en esas regiones, mientras que las tierras bajas de la Amazonia, la Orinoquia y el Pacífico Chocó-Darién, al igual que las vertientes andinas orientadas hacia ellas, han mantenido porciones significativamente mayores de su cobertura vegetal “original”.

De otro lado, a lo largo de la historia, algunos paisajes colombianos han sufrido transformaciones de distinta magnitud, así como recuperaciones parciales, por lo que la reconstrucción de estas trayectorias de cambio es un asunto complejo y todavía insuficientemente analizado (Figura 2.1.). De acuerdo con estimaciones recientes²⁴, el área transformada por intervención antrópica en el país pasó de unos 15 millones de hectáreas, durante el período de la conquista española, a 42 millones de hectáreas, en el año 2000.



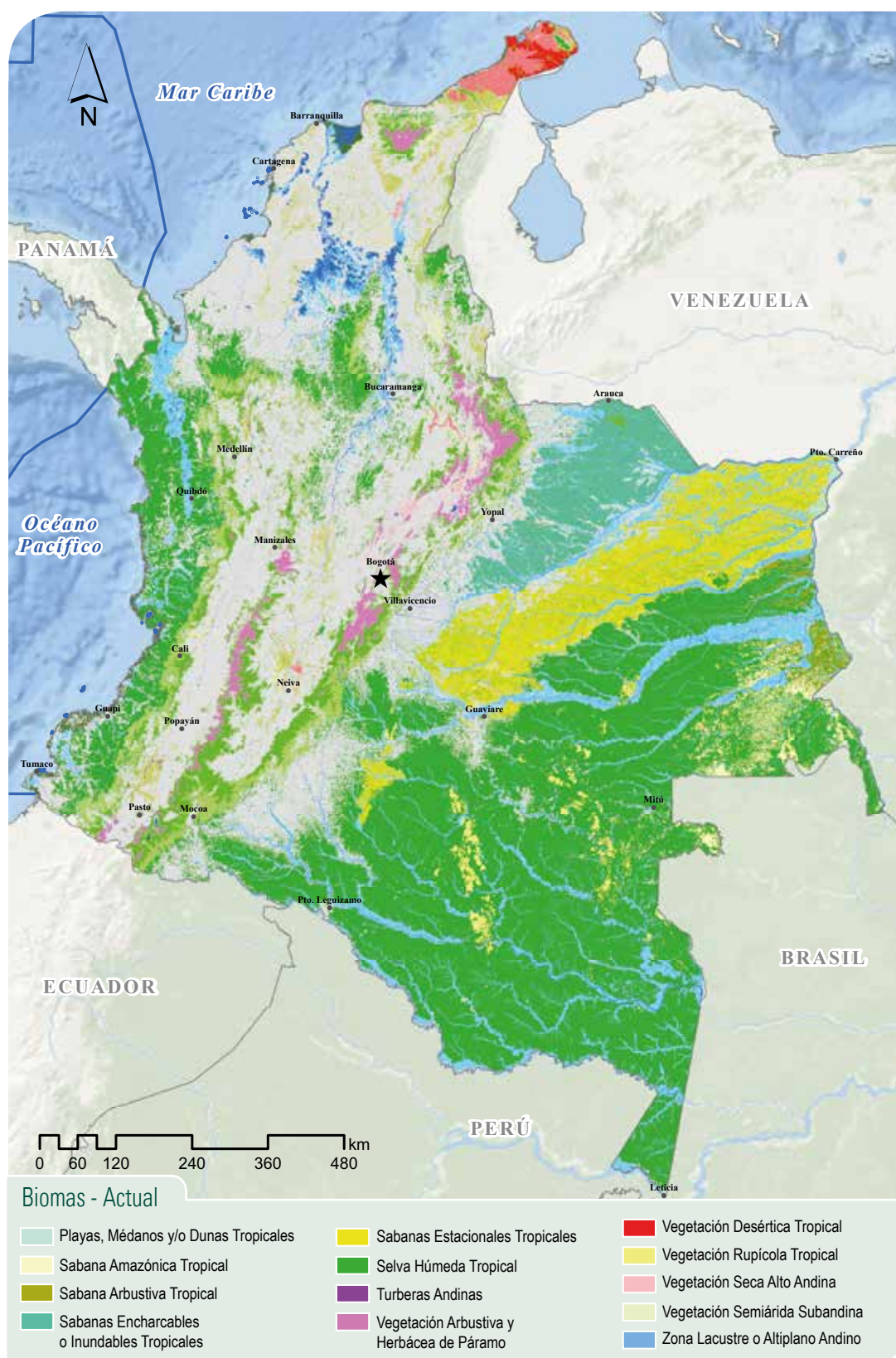
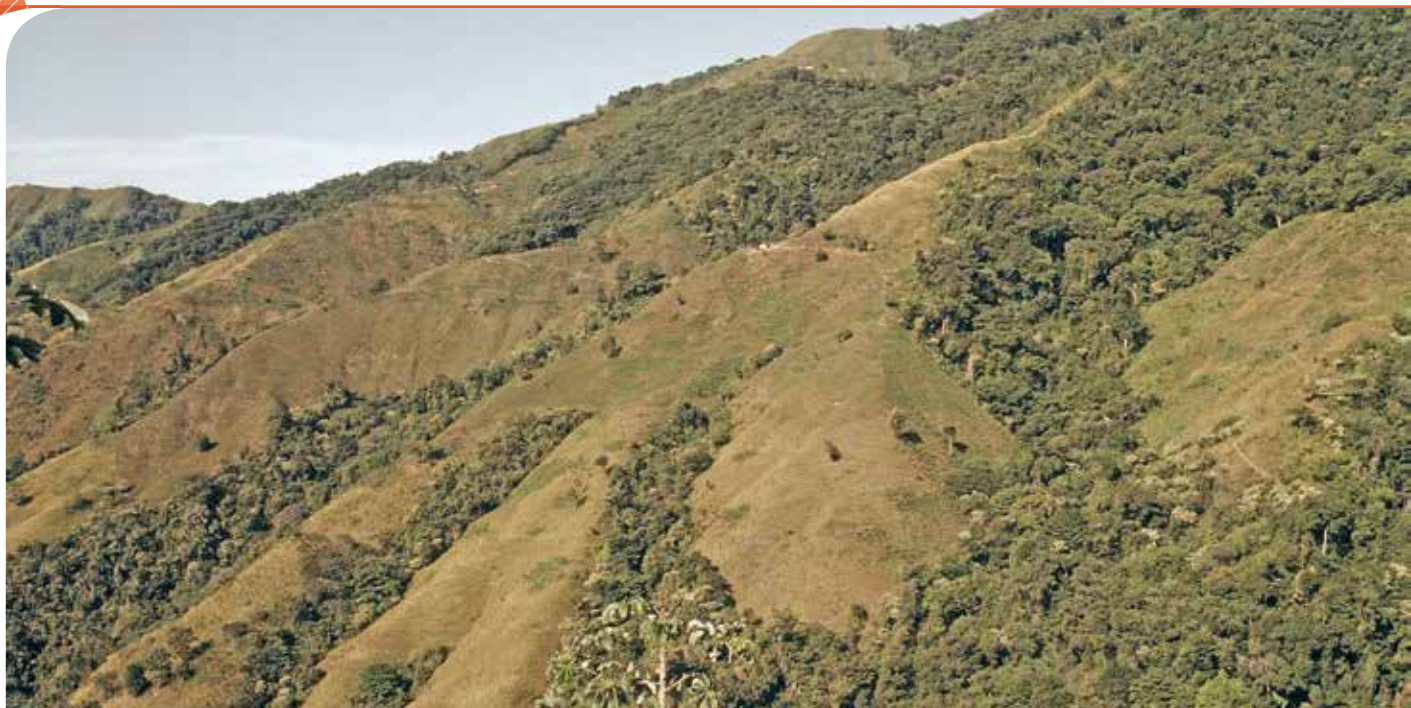


FIGURA 2.1. BIOMAS DE COLOMBIA: ERA PREHISPÁNICA Y ACTUAL²⁵



SE CALCULA QUE
LA PÉRDIDA NETA
DE COBERTURAS
NATURALES DE LA
TIERRA FUE DEL

15 %

ENTRE 1970 Y EL
CAMBIO DE SIGLO.

El impacto de la colonización, los cambios demográficos de la población y la introducción de sistemas de producción agropecuaria fueron los principales factores que determinaron estas modificaciones, aunque con variaciones importantes tanto en el tiempo como en el espacio. Debido a la distribución irregular de la población colombiana, algunos paisajes han estado sujetos continuamente a una intensa influencia humana desde épocas precolombinas, como es el caso de los altiplanos, los valles interandinos y los bosques tropicales secos; mientras que la mayor parte de las transformaciones significativas en las selvas de zonas bajas, especialmente en el Amazonas y en el Pacífico, solo han tenido lugar a partir de la segunda mitad del siglo pasado.

Desde el comienzo de la era republicana hasta el presente, la economía colombiana ha dependido, en gran medida, de la extracción de recursos naturales. Asimismo, la sobresimplificación

y la homogenización de sistemas socioecológicos han traído consigo la transformación a gran escala de áreas que habían permanecido relativamente intactas. A medida que este cambio ha tenido lugar, se han presentado invasiones ecológicas que han reconfigurado la composición de especies de los paisajes intervenidos, y es muy posible que en algunas regiones se hayan alterado funciones ecológicas esenciales para la provisión de servicios ecosistémicos claves. Aunque la documentación de estos procesos es aún fragmentaria para Colombia, hay evidencias de alteraciones significativas de algunos ecosistemas ocasionadas por especies exóticas invasoras²⁶, como es el caso de muchas áreas en los Andes, los humedales continentales y los ecosistemas marinos.

Durante la segunda mitad del siglo xx, las selvas lluviosas de tierras bajas en Colombia se transformaron sustancialmente como consecuencia de las migraciones poblacionales internas. Se calcula que la pérdida neta



AUNQUE
COLOMBIA TIENE UNA
HUELLA ECOLÓGICA
RELATIVAMENTE
BAJA, ESTA CIFRA NO
INDICA LA EXISTENCIA
DE UNA SOCIEDAD
AMBIENTALMENTE
SOSTENIBLE.

de coberturas naturales de la tierra en el país fue del 15 % entre 1970 y el cambio de siglo, pese a que tuvo variaciones regionales considerables²⁷. Extensas porciones del complejo de la ecorregión Chocó-Darién y del piedemonte andino-amazónico fueron los focos principales de estas olas de colonización, impulsadas durante muchos años por incentivos gubernamentales a la apertura de la frontera agropecuaria²⁸ y, más recientemente, por el conflicto armado y la expansión de cultivos de uso ilícito.

Para finales de la década de 1990, casi la mitad de la tierra emergida en Colombia había sido despojada de sus coberturas vegetales naturales²⁹. La transformación a gran escala de los ecosistemas terrestres en el país empezó, en la mayoría de las regiones, con actividades de agricultura de subsistencia, seguida, poco después, por la siembra de pasturas introducidas. Más tarde, mayores áreas fueron abiertas directamente para este fin y, a medida que la infraestructura vial mejoraba –incrementando el acceso a mercados– y los precios de la tierra aumentaban, muchas áreas de pastoreo fueron reemplazadas parcialmente por agricultura

mecanizada, como fue el caso de los valles interandinos del Magdalena y el Cauca, y las grandes porciones de tierra de las planicies costeras del Caribe.

A pesar de que el conocimiento de las tasas y los patrones de pérdida y degradación de ecosistemas acuáticos en Colombia es más bien escaso, ambos, sin duda, han sido enormes durante los últimos 50 años. La sobreexplotación de las pesquerías comerciales, el uso de artes de pesca ilegales y no sostenibles, la contaminación y el desarrollo de obras de infraestructura planeadas sin una consideración adecuada de variables ambientales han tenido impactos negativos considerables en ecosistemas marinos y costeros tanto en el Caribe como en el Pacífico³⁰. Por su parte, el drenaje, la conversión, la sedimentación y la contaminación de los humedales de agua dulce han sido prácticas recurrentes en el país, a medida que la demanda de tierras para la agroindustria, impulsada por las políticas de desarrollo económico, lo ha exigido³¹.

Pese a que durante los últimos años se ha señalado que Colombia tiene una huella ecológica relativamente baja, no es posible afirmar que dicha cifra indique la existencia de una sociedad ambientalmente sostenible³². Como afirma Etter³², quizá sea más acertado pensar que tenemos bajos niveles de consumo gracias a una densidad poblacional relativamente baja y altos niveles de pobreza. El país cruzó el umbral del antropoceno con una población en aumento, una demanda creciente de recursos y un modelo de desarrollo económico que continúa presionando, hacia los límites de la sostenibilidad, a unos ecosistemas cada vez más frágiles y degradados.



COLOMBIA
EN 2017PÉRDIDA Y DEGRADACIÓN
DE ECOSISTEMAS

En Colombia se han identificado 85 grandes tipos de ecosistemas, de los cuales 34 son terrestres continentales e insulares (26 naturales y 8 transformados), 16 de agua dulce (15 naturales y 1 transformado) y 35 marino-costeros. Si bien el porcentaje varía de un ámbito a otro, se calcula que el 31,3 % del área de estos ecosistemas ha sufrido alguna transformación de origen antrópico a lo largo de la historia: en los ecosistemas

terrestres alcanza el 34 % y en los biomas andinos oscila entre el 54 % y el 79 % (Figura 2.2.). Según el Sistema de Información Ambiental de Colombia³³, la superficie de bosque ha disminuido 5,3 millones de hectáreas para el período 1990-2015, a una tasa promedio histórica anual cercana a 230.000 ha. Las sabanas en la Orinoquia han disminuido el 18,5 %³⁴ y las praderas marinas alrededor de la bahía de Cartagena aproximadamente el 90 %³⁵.





FIGURA 2.2. COBERTURAS ACTUALES DE LA TIERRA EN COLOMBIA

Fuente: Ideam, Sinchi, IGAC, PNN y MADS (2015). Capa de cobertura de la tierra (período 2010-2012): Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, escala 1:100,000, V 1,0.

AMBIENTES TERRESTRES

De los 76 tipos de ecosistemas terrestres identificados en el país por Etter³⁶, 54 son forestales, 6 de tipo arbustivo y 16 están dominados por hierbas, como es el caso de las sabanas y los páramos. La pérdida y la degradación de estos tipos de ecosistemas son variables tanto espacial como temporalmente. De acuerdo con los datos del Sistema de Información Ambiental de Colombia³³, la superficie de bosque disminuyó 5,15 millones de hectáreas en el período 1990-2015, con una tasa de cambio anual de coberturas variable (Figura 2.3). La expansión de la frontera ganadera, la especulación de tierras y los cultivos de uso ilícito han dado cuenta de la mayor parte de la pérdida de ecosistemas forestales. La conversión de distintos tipos de bosque a pasturas, entre los años 2000 y 2005, alcanzó el 39,7 %, con una tasa promedio de 315.635 ha por año. En el quinquenio siguiente, la deforestación



DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DE COLOMBIA, LA SUPERFICIE DE BOSQUE DISMINUYÓ 5,15 MILLONES DE HECTÁREAS EN EL PERÍODO 1990-2015.

llegó al 55,7 %, aunque la tasa de pérdida se redujo a 124.035 ha/año en 2015.

Las mayores tasas de deforestación, durante el período 2005-2010, se produjeron en los Andes, el Pacífico y la Amazonia. Esta última región representa el 41 % de la pérdida de bosque natural del país, especialmente en los departamentos de Caquetá, Putumayo, Amazonas, Meta, Guainía, Guaviare y Vaupés. La región Caribe es la que tiene menos superficie de bosque remanente y, a su vez, la que mayor porcentaje de bosque seco tropical perdió durante este período (Figura 2.4.).

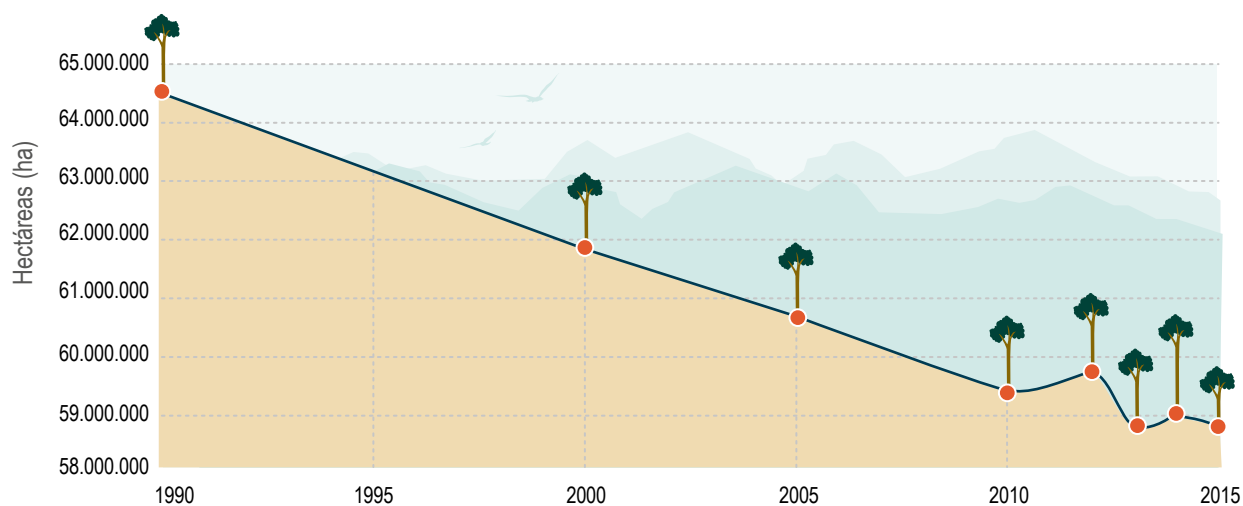


FIGURA 2.3. SUPERFICIE DE BOSQUE Y DEFORESTACIÓN EN COLOMBIA 1990-2015

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -Ideam. Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental. Grupo de Bosques (2015). Proyecto Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono. Bogotá, D. C., Colombia.

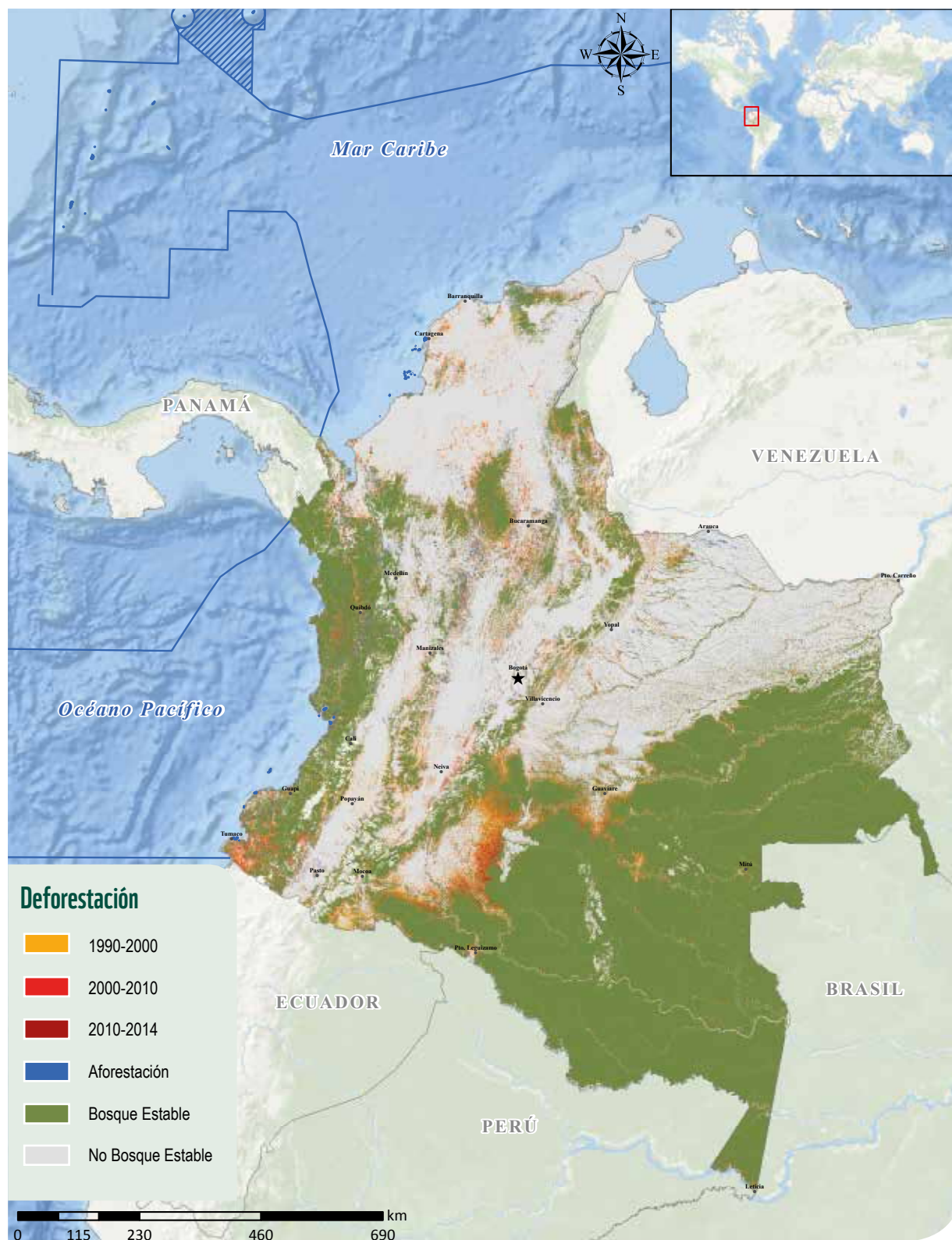
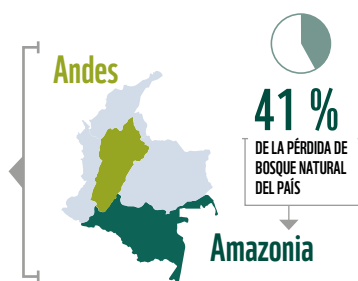


FIGURA 2.4. AVANCE DE LA DEFORESTACIÓN EN COLOMBIA ENTRE 1990 Y 2014

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -Ideam (2015).
 Mapa de Bosque/No Bosque años 1990, 2000, 2010, 2014 para Colombia Área Continental.



Otro cambio importante en coberturas, en el marco de estos mismos períodos, fue el paso de bosques a vegetación secundaria (35,1 % y 20,2 %, respectivamente), lo que evidencia procesos de degradación forestal o tala selectiva, más que cambios asociados a otros usos del suelo.

La transformación de los ecosistemas orinocenses ha tenido una dinámica diferente a la de otras regiones. Hasta

la década de 1970, apenas el 2 % de los Llanos Orientales había sufrido algún tipo de cambio significativo generado por humanos²⁴; no obstante, en el año 2012 la transformación de la porción colombiana de la cuenca del Orinoco ya alcanzaba el 15,5 %³⁴. Entre 1987 y 2007 la extensión de las sabanas inundables, arenosas y altas en la región se redujo de 11.401 km² a 9283 km², lo que representa el 18,5 % de cambio inducido por factores antrópicos (Figura 2.5.).

LA EXTENSIÓN DE LAS SABANAS INUNDABLES, ARENOSAS Y ALTAS DEL ORINOCO SE REDUJO 2118 km² ENTRE 1987 Y 2007.

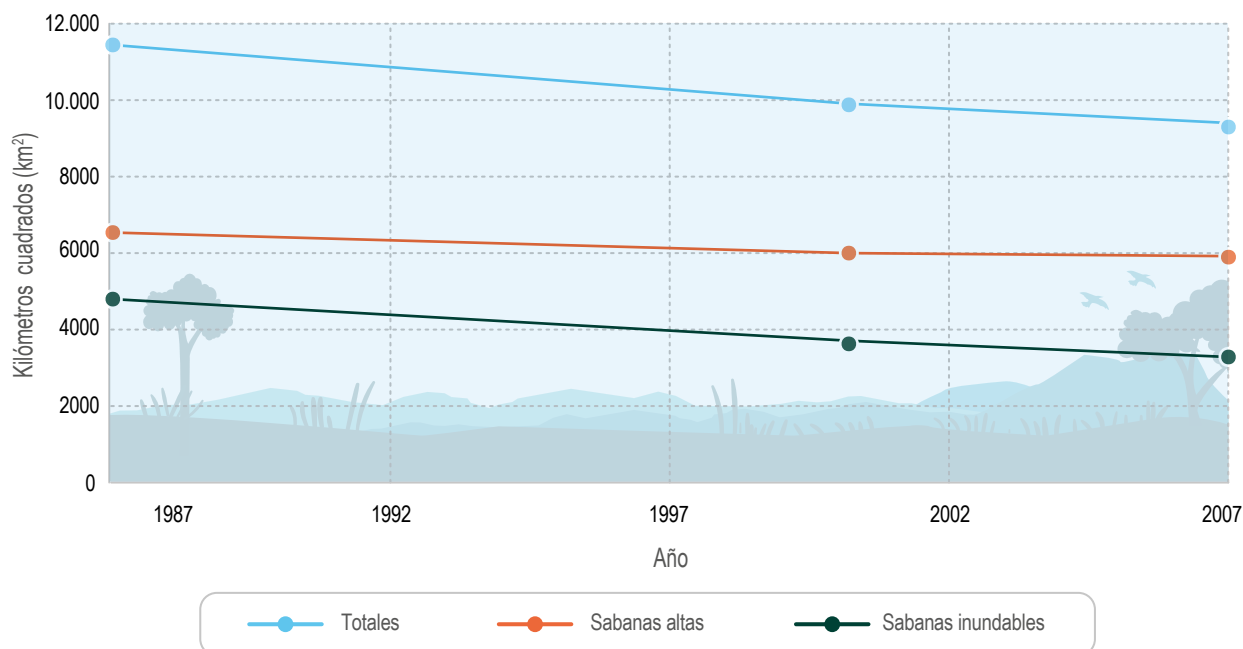


FIGURA 2.5. SUPERFICIE CUBIERTA POR SABANAS NATURALES³⁴

Fuente: Datos tomados de Romero-Ruiz *et al.* (2011).



© Luis Ángel / WWF-Colombia

Debido a la concentración de la población colombiana en la región andina, los ecosistemas de alta montaña han sufrido las consecuencias de grandes cambios en el uso del suelo, causados, en las últimas décadas, por el afán de garantizar el abastecimiento de muchos recursos esenciales para la sociedad. Según el Instituto

Humboldt³⁷, para el año 2000 existían en Colombia 1.237.273 hectáreas de páramo, 34 % de las cuales habían sido transformadas por acción humana³⁸. Solamente durante el período 1985-2005, la tasa anual de pérdida de los ecosistemas de páramo en Colombia alcanzó el 17 %³⁹ (Figura 2.6.).

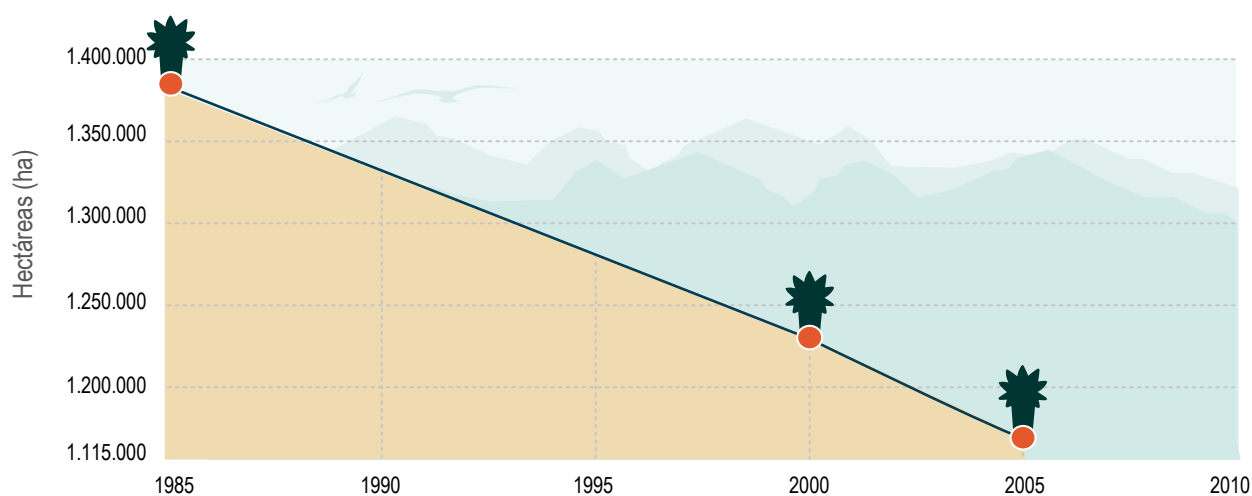


FIGURA 2.6. PÉRDIDA HISTÓRICA DE LA COBERTURA DE PÁRAMOS³⁹

Fuente: Distribución de páramos a partir de Armenteras & Rodríguez (2007).

17 PICOS NEVADOS

había en el país hacia
finales del siglo XIX

8 SUFRIERON UN DESHIELO TOTAL DURANTE EL SIGLO PASADO

- ▲ Puracé
- ▲ Galeras
- ▲ Sotará
- ▲ Chiles
- ▲ Pan de Azúcar
- ▲ Quindío
- ▲ Cisne
- ▲ Cumbal

Pero, además de estos impulsores de pérdida y degradación, el aumento de la temperatura superficial del aire y los cambios en los patrones de frecuencia e intensidad de lluvias, como consecuencia de los efectos del cambio climático, han empezado a actuar como catalizadores y agentes sinérgicos de la transformación de dichos ecosistemas. Hacia finales del siglo XIX había en el país 17 picos nevados⁴⁰ de los cuales 8 sufrieron un deshielo total desde entonces: Puracé, Galeras, Sotará, Chiles, Pan de Azúcar, Quindío, Cisne y Cumbal perdieron

su cobertura glacial durante el siglo pasado. Según el Sistema de Información Ambiental³³, esta tendencia continúa en la actualidad y se estima que para el año 2032 estos ecosistemas desaparecerían del paisaje colombiano. Entre los años 1980 y 2010 el retroceso de las 6 superficies glaciares más importantes en Colombia (Sierra Nevada de Santa Marta, Sierra Nevada del Cocuy y los volcanes-nevados del Ruiz, Santa Isabel, Tolima y Huila) llegó al 57 %⁴¹ (Figura 2.7.).

SEGÚN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL PARA EL AÑO 2032 LOS PICOS NEVADOS DESAPARECERÍAN DEL PAISAJE COLOMBIANO.

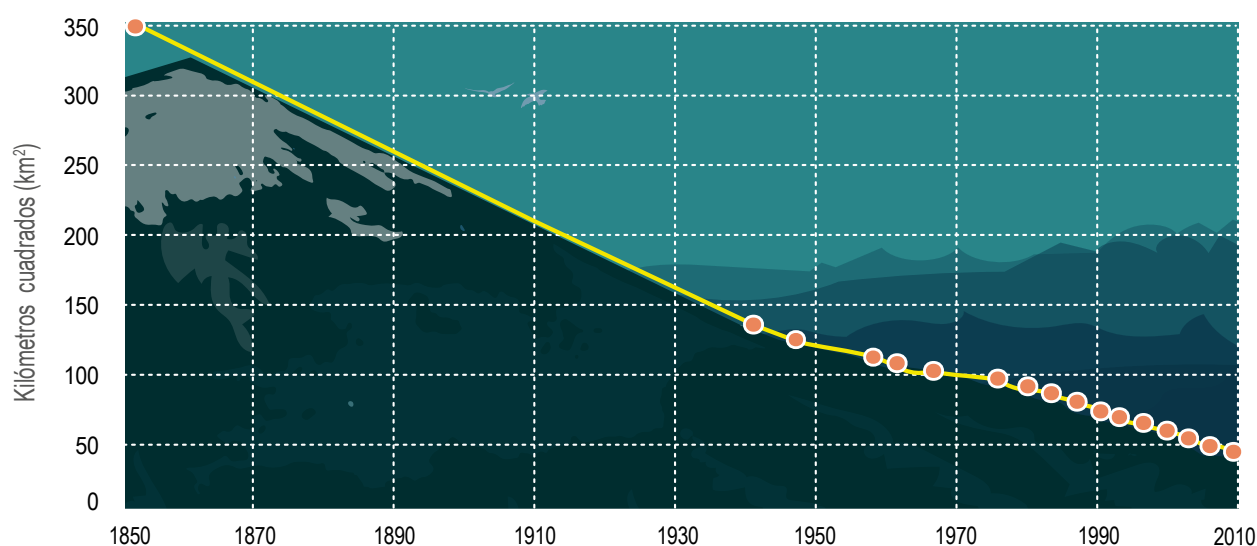


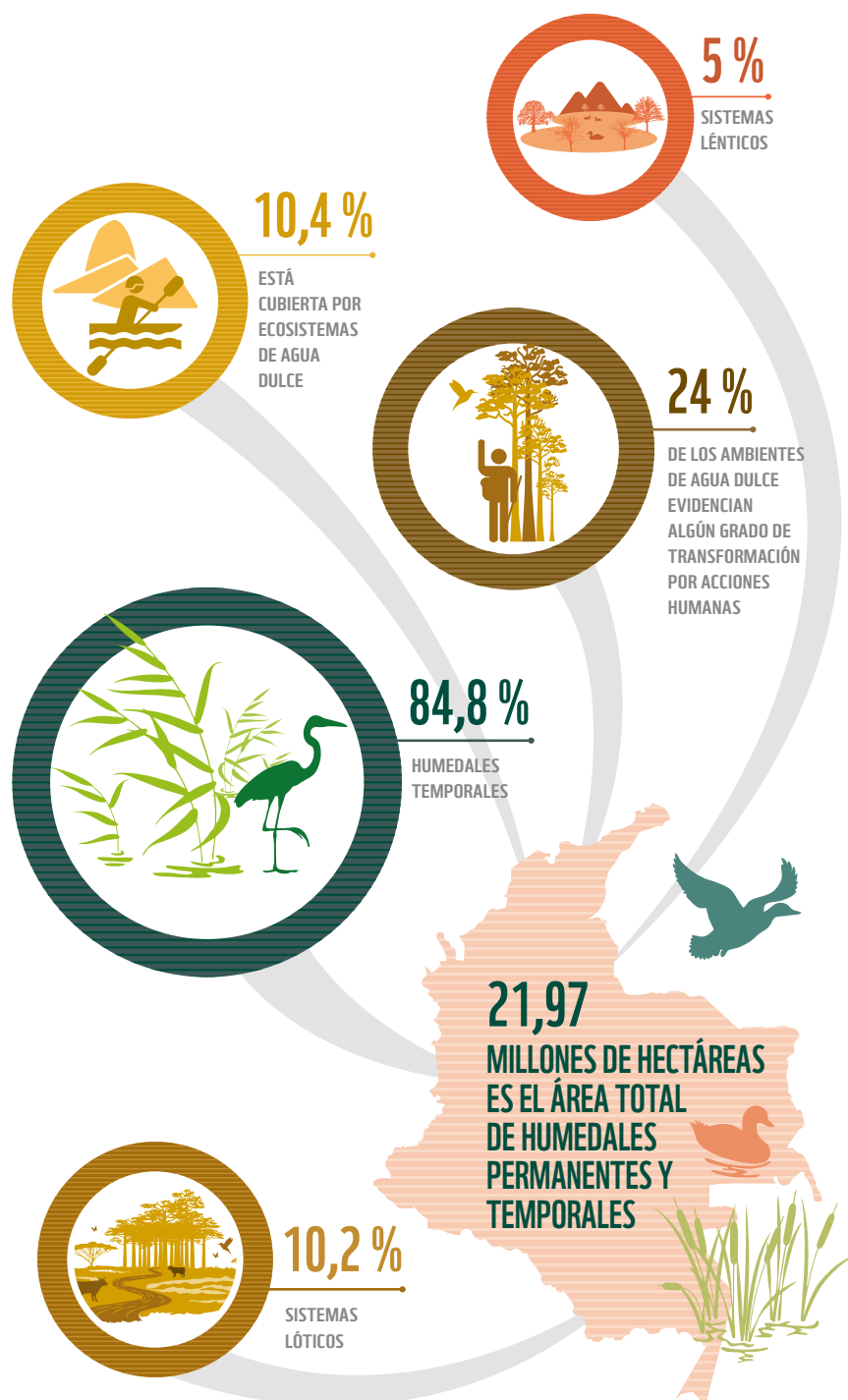
FIGURA 2.7. PÉRDIDA DE COBERTURA DE GLACIARES

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -Ideam. Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental. Grupo de Suelos y Tierras (2012). Cambio de área glacial. Actualizado al 2013.

AMBIENTES DE AGUA DULCE

Aproximadamente el 10,4 % de la superficie continental de Colombia está cubierta por ecosistemas de agua dulce⁵⁷. En su mayoría (84,8 %) son humedales temporales, seguidos de sistemas lóticos (10,2 %) y sistemas lénticos (5 %). Alrededor del 24 % de estos ambientes, y de aquellos que al parecer estuvieron cubiertos por humedales hasta hace relativamente poco tiempo, evidencian algún grado de transformación por acciones humanas³⁷. Distintos autores han documentado la transformación de humedales por causas humanas en varias partes del país: en la Ciénaga Grande de Santa Marta, en la costa Caribe⁴³; en el valle medio del río Magdalena^{44, 45}, en el valle del río Sinú⁴⁶, en el valle del río Cauca⁴⁷ y en el altiplano de Bogotá^{48, 49}, entre otras.

De acuerdo con el mapa de humedales³⁷, el área total de humedales permanentes y temporales en el país es de 21,97 millones de hectáreas (Figura 2.8.). Los resultados de la superposición con el mapa de coberturas muestran que, del total de dicha área, el 10 % (2,2 millones de ha) tiene coberturas del terreno asociadas a la intervención humana. Más de 2 millones de hectáreas de humedales temporales han sido intervenidas, lo mismo que 109.361 ha de los humedales permanentes bajo dosel y 9645 ha de humedales permanentes abiertos.



Fuente: Ideam (2015).

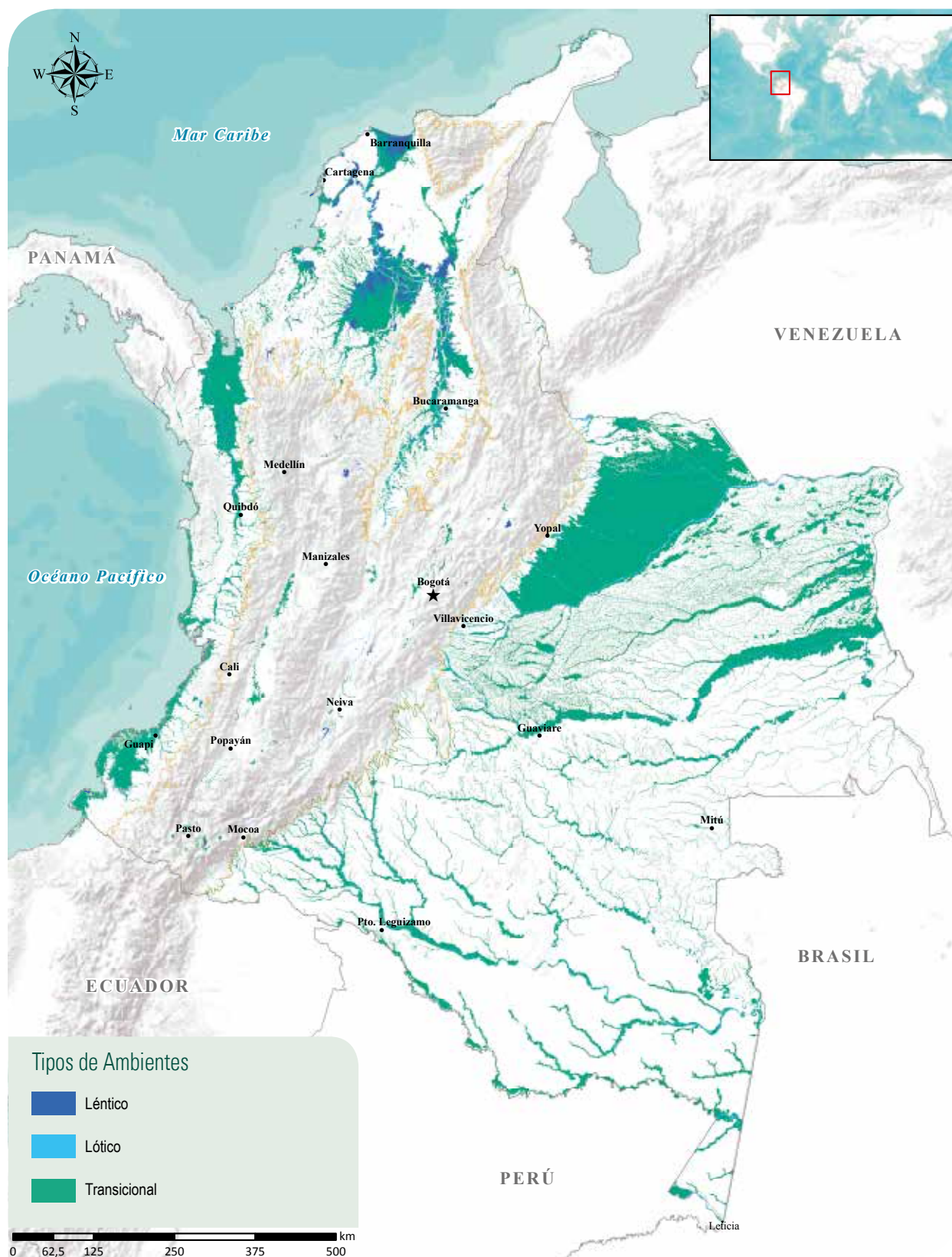


FIGURA 2.8. ECOSISTEMAS DE AGUA DULCE EN COLOMBIA⁴²

Fuente: Ideam (2015).

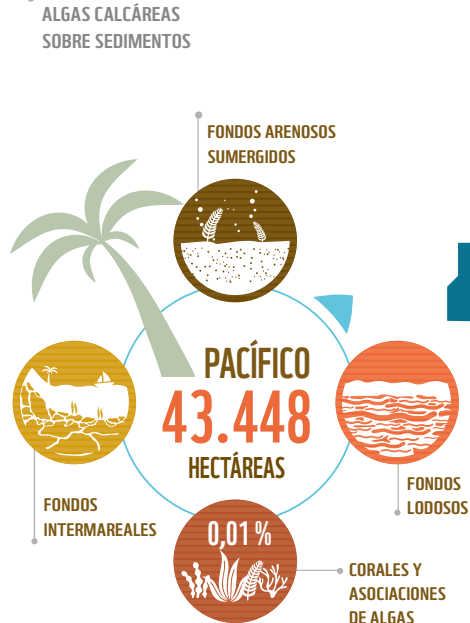
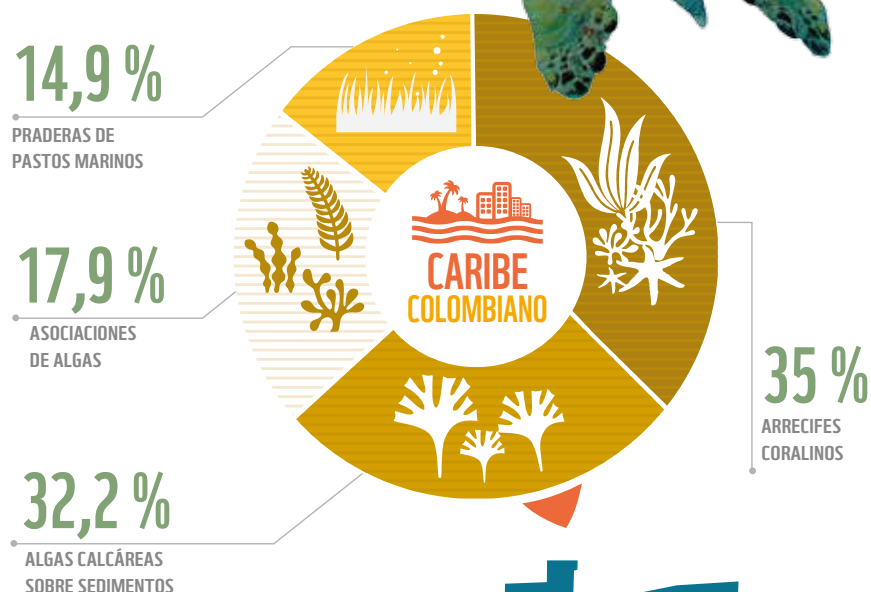
AMBIENTES MARINOS Y COSTEROS

A pesar de que aproximadamente la mitad del territorio colombiano corresponde a su jurisdicción sobre el mar Caribe y el Pacífico oriental tropical (92.866.000 ha), la identificación, la delimitación y la caracterización de sus ecosistemas es incipiente: apenas el 0,51 % ha sido cartografiado a escala 1:100.000⁵⁰. De dichos ecosistemas, el 91 % se encuentra localizado en el mar Caribe y el 9 % en el océano Pacífico.

La mayor porción de los ecosistemas marinos identificados hasta el momento en el Caribe colombiano está constituida por algas calcáreas sobre sedimentos (32,2 %), asociaciones de algas (17,9 %), praderas de pastos marinos (14,9 %) y arrecifes coralinos (35 %). En el Pacífico solamente se han identificado 43.448 hectáreas que, en su mayoría, son fondos arenosos sumergidos, fondos intermareales y fondos lodosos. Las unidades más pequeñas, con coberturas inferiores al 0,01 %, son los corales y las asociaciones de algas⁵⁰.



© Michel Gunther / WWF



Los ambientes marinos corresponden aprox. al 50 % de la superficie del país
892.118 km²

En el año 2011, los indicadores de integridad de los ecosistemas marinos colombianos se encontraban entre las categorías de aceptable y en buen estado⁵¹. Sin embargo, estos indicadores varían ampliamente a lo largo y ancho de los territorios marinos del país y, por lo tanto, esta generalización debe tomarse con cautela.

Los pastos marinos, localizados exclusivamente en la costa Caribe

(85 % de los cuales se encuentran en el departamento de La Guajira), se consideran estables y en buen estado⁵¹. No obstante, las tendencias de las praderas en la bahía de Cartagena no son tan optimistas³⁵ (Figura 2.9.) y su retroceso se atribuye a factores antrópicos como la contaminación con aguas negras e hidrocarburos, y el desarrollo de obras de infraestructura, potenciados por impactos negativos del cambio climático, tales como la incidencia de mareas extremas.

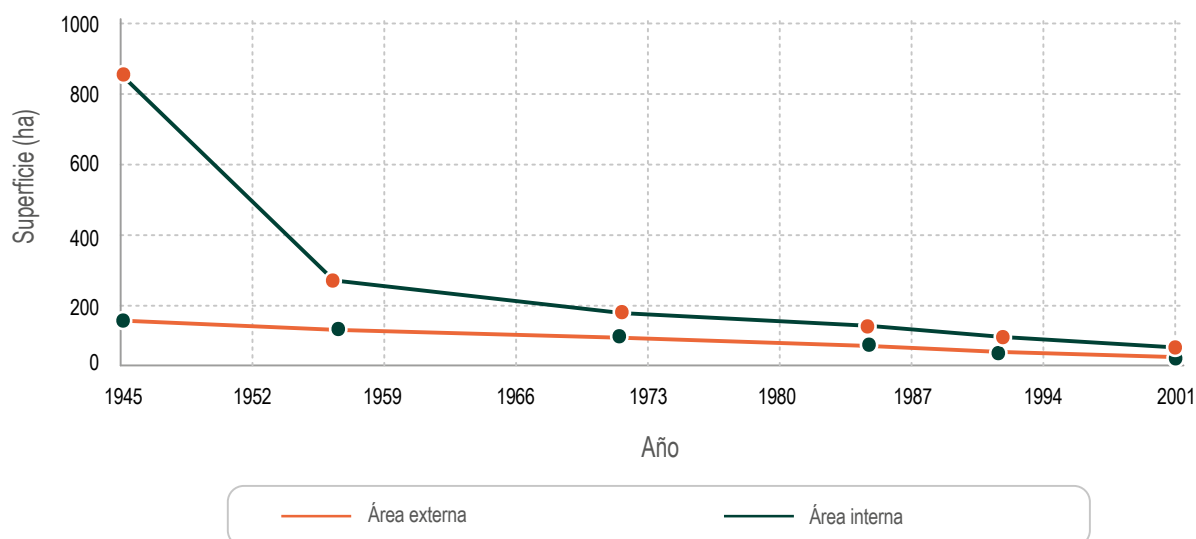


FIGURA 2.9. EXTENSIÓN DE PRADERAS MARINAS EN LA BAHÍA DE CARTAGENA³⁵

Fuente: Díaz, J. M. y Gómez, D. I. (2003).



2900 km²

ERA EL ÁREA TOTAL QUE ABARCABAN LOS ARRECIFES CORALINOS PARA EL COMIENZO DE ESTE SIGLO.

Para el comienzo de este siglo, los arrecifes coralinos abarcaban un área total de 2900 km², de los cuales el 77 % se encontraban en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, el 0,5 % correspondía al océano Pacífico⁵² y el resto estaba distribuido en distintos sectores del litoral Caribe continental, especialmente en los archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo⁵², así como en el Parque Nacional Natural Tayrona. El estado de conservación de estos

ecosistemas es variable, pero en el Caribe se considera que tienen un grado de amenaza de medio a alto. La degradación progresiva de estos ecosistemas en esta zona se asocia a numerosos factores, entre los cuales sobresalen la sedimentación originada por modificaciones de ecosistemas terrestres, la contaminación por aguas negras e hidrocarburos y, más recientemente, el fenómeno del blanqueamiento coralino asociado con la variación climática y el cambio climático global.



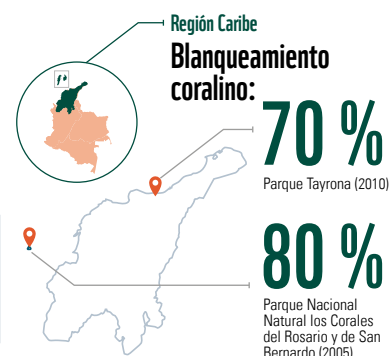
En las últimas décadas, la frecuencia e intensidad del blanqueamiento coralino ha aumentado y esto incluye a los arrecifes coralinos de Colombia⁵³.

En el Caribe colombiano se han presentado dos grandes eventos de blanqueamiento en años recientes: en 2005 y en 2010⁵⁴. En 2005, el 80 % de los corales del Parque Nacional Natural los Corales del Rosario y de San Bernardo sufrieron blanqueamiento, mientras que en el Parque Nacional Natural Tayrona (PNNT) se blanquearon entre el 1 % y el 5 % de los corales⁵⁴. Por el contrario, en 2010 el área más afectada fue el Parque Tayrona, en donde se blanqueó el 70 % de los corales.

Los ecosistemas costeros abarcan 948.168 ha en Colombia. La mayor parte de estos son ecosistemas transicionales (47,2 % en el Pacífico y 21,7 % en el Caribe) sometidos a inundaciones periódicas y sujetos a impactos antrópicos crecientes, particularmente en el litoral Pacífico, en donde el área transformada alcanza el 14 %⁵⁰.

Pese a que no se ha estimado con precisión la cobertura original de estos bosques estuarinos en ambos litorales, se sabe que el 70 % de las 267.835 hectáreas de manglares de Colombia está en el litoral Pacífico⁵¹ y que los pertenecientes al Caribe no solamente tuvieron un menor desarrollo, sino que han sufrido los mayores impactos de actividades humanas, en razón de la mayor concentración histórica de la población en esta región. Un ejemplo paradigmático del manejo inadecuado de estos ecosistemas costeros es el del retroceso de los manglares en el área de la Ciénaga Grande de Santa Marta, en donde los flujos normales de agua dulce se alteraron debido a procesos como la construcción de la carretera Ciénaga-Barranquilla

Arrecifes coralinos



en la década de 1950, que dio como resultado el aumento de la salinidad y la destrucción de grandes extensiones de este ecosistema (Figura 2.10.), el cual se ha recuperado parcialmente luego de la restauración de la conexión hidráulica en algunos puntos de la carretera durante la última década del siglo XX.

EN 2005 Y 2010 EN EL CARIBE COLOMBIANO SE PRESENTARON DOS GRANDES EVENTOS DE BLANQUEAMIENTO CORALINO.

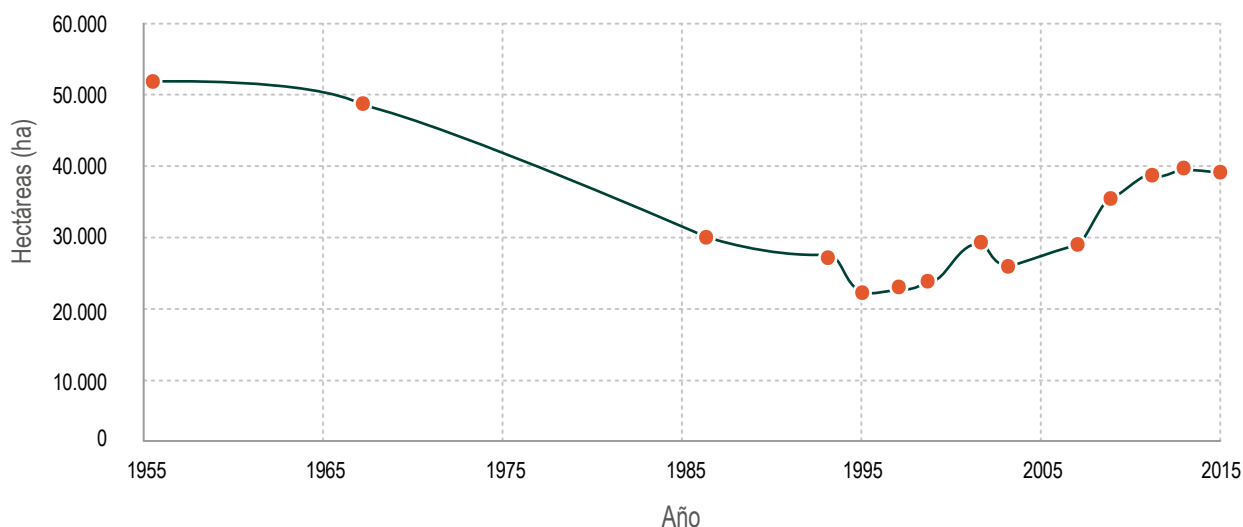


FIGURA 2.10. EXTENSIÓN DE MANGLAR EN LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA¹⁸²

Fuente: Invermar (2017).

ECOSISTEMAS EN PELIGRO

Recientemente se aplicó, por primera vez en Colombia, la metodología y los criterios de la Lista Roja de Ecosistemas de la UICN³⁶. Este ejercicio dio como resultado la identificación de 20 ecosistemas (25 % del total del país) en Estado Crítico **CR** y 17 ecosistemas (21 %) En Peligro **EN**. Siguiendo los análisis de estos autores, se ha establecido que los ecosistemas andinos, el bosque seco tropical, los arbustales, las sabanas y los humedales son los más alterados por la intervención humana y, en ese sentido, muchos de ellos se encuentran en estado crítico: 26 ecosistemas (32 %) han perdido más del 50 % de su área original, y el 17 (20 %), más del 80 %.

El hecho de que casi la mitad de los ecosistemas colombianos se encuentre amenazada es una señal alarmante del deterioro de la base natural de recursos en el país. La pérdida de la integridad ecológica de los ecosistemas compromete seriamente la supervivencia de muchas especies y limita la provisión de servicios a la sociedad³⁶.

CASI LA MITAD DE LOS ECOSISTEMAS COLOMBIANOS SE ENCUENTRA AMENAZADA Y LA PÉRDIDA DE SU INTEGRIDAD BIOLÓGICA COMPROMETE LA SUPERVIVENCIA DE MUCHAS ESPECIES Y LIMITA LA PROVISIÓN DE SERVICIOS A LA SOCIEDAD.

© Diego M. Garcés / WWF



Bosque seco
tropical



Arbustales



Sabanas



Humedales

**LOS ECOSISTEMAS MÁS ALTERADOS
POR LA INTERVENCIÓN HUMANA.
Muchos se encuentran en estado crítico.**

ESPECIES AMENAZADAS Y VULNERABLES

Según los datos del Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia⁵⁶, se han registrado en el país 56.343 especies reconocidas en el repositorio global *Catalogue of Life*. Obviamente, esta cifra es apenas un estimativo de la riqueza de especies y tiene, por consiguiente, grandes sesgos, en razón del esfuerzo desigual de inventario de diferentes grupos taxonómicos. Por ejemplo, no contempla la vasta diversidad de microorganismos de la nación y apenas ofrece un atisbo de la riqueza de una gran cantidad de conjuntos de invertebrados terrestres, dulceacuícolas y marinos.

Pese a estas limitaciones, se ha logrado consolidar y agrupar un conjunto de datos sobre la diversidad conocida de vertebrados, invertebrados, plantas, hongos, algas y líquenes que sirven como referente a la hora de evaluar el número

probable de especies con algún grado de amenaza de extinción. Entre los años 2002 y 2007 se publicaron en Colombia 15 libros rojos de especies amenazadas de plantas y animales terrestres, marinos y dulceacuícolas, y, en los últimos dos años, han aparecido nuevas versiones de 4 de ellos: peces dulceacuícolas, peces marinos, reptiles y aves, lo cual permite una primera aproximación al análisis de tendencias de las especies tratadas en ellos. De acuerdo con la información consignada en los *Libros rojos de especies amenazadas de Colombia*, el 2,22 % de las especies presentes en el país se encuentran en una de las 3 categorías de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

La segunda versión del *Libro rojo de los peces dulceacuícolas*⁶⁹ reconoció 81 especies en alguna categoría de amenaza, actualizó la información

para 45 especies analizadas en 2002 y adicionó 54 especies: 1 Extinta (EX), 1 En Peligro Crítico (CR), 4 En Peligro (EN) y 48 Vulnerables (VU). El primer *Libro rojo de reptiles de Colombia*⁵⁸ identificó 22 especies con alguna categoría de amenaza, cifra que aumentó a 43 especies y 1 subespecie amenazada en la segunda versión⁵⁹. En esta nueva evaluación de 510 especies, 43 especies se listaron bajo alguna categoría de amenaza: 11 En Peligro Crítico (CR), 16 En Peligro (EN) y 17 Vulnerables (VU).

Por último, los dos volúmenes de la segunda versión del *Libro rojo de*

© Luis Fernando Gómez / WWF-Colombia



aves de Colombia^{60, 61} reportan que de las 112 especies consideradas en 2002 en alguna categoría de amenaza, 54 (48 %) permanecen en la misma categoría, 16 (14 %) empeoraron y 36 (33 %) mejoraron. Por otra parte, 27 especies entraron por primera vez a alguna categoría de amenaza (CR, EN, VU) y 7 pasaron de estar en la categoría de preocupación menor a estar casi amenazadas⁶¹.

Estas evaluaciones son mucho más que ejercicios académicos. Aunque la disminución y la pérdida de especies son fenómenos que pueden ocurrir de manera espontánea y ajena a la intervención humana, cuando están asociadas a esta pueden significar

graves problemas ambientales. La extinción no solamente representa la desaparición de una especie; en ocasiones, da como resultado la alteración de dinámicas ecológicas importantes e incluso puede reducir la capacidad de los ecosistemas para proveer importantes servicios a la sociedad⁶².

AMBIENTES TERRESTRES

Los cinco volúmenes de libros rojos de plantas de Colombia examinaron el estado de conservación de 1853 especies, de las cuales 665 (36 %) se encuentran amenazadas de extinción⁶³. Como lo anotaron en su momento los autores de estos volúmenes, podría pensarse que estas cifras indican la proporción real de la flora colombiana que está amenazada de extinción.

La cantidad de especies, en cada una de las 3 categorías de amenaza (Peligro Crítico CR, Amenazada EN o Vulnerable VU), varía ampliamente entre los distintos grupos de plantas analizadas y esto guarda una estrecha relación con el tipo de afectación que las actividades humanas provocan en estas (Figura 2.11.). Muchas de

las especies maderables reconocidas por su valor económico enfrentan niveles de amenaza considerables, relacionados con la sobreexplotación y la apertura de carreteras que facilitan el ingreso a estas fuentes de recursos. De las 106 especies de magnoliáceas, miristicáceas y podocarpáceas evaluadas, el 41 % están amenazadas y 12 especies se encuentran En Peligro Crítico. El uso directo de recursos

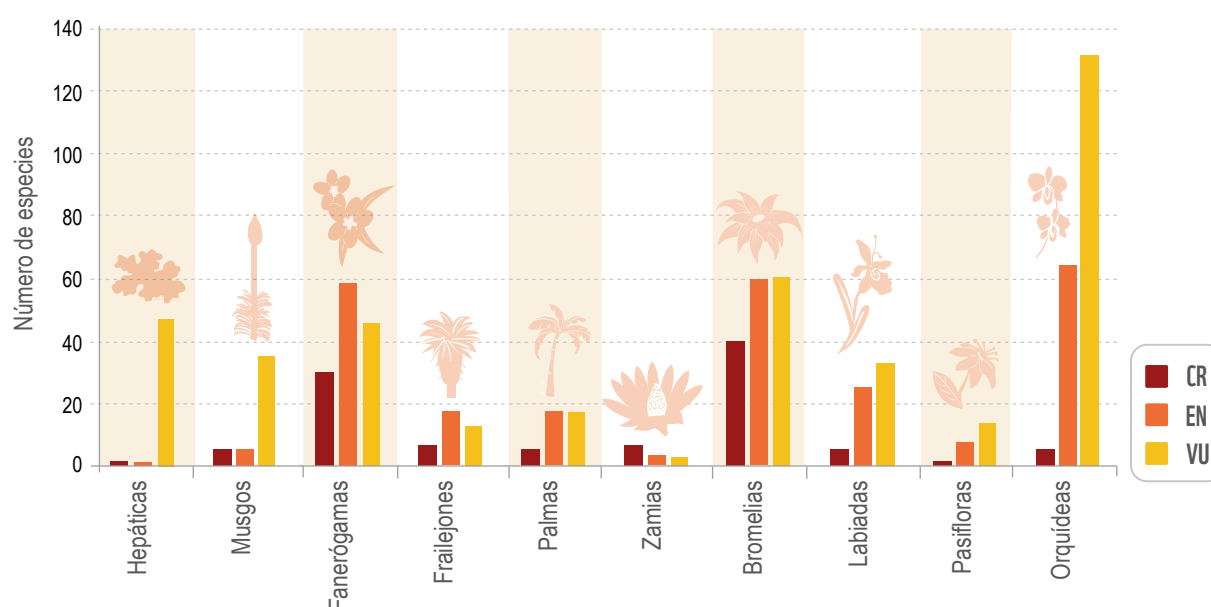


FIGURA 2.11. PLANTAS TERRESTRES AMENAZADAS EN COLOMBIA



665

DE LAS 1853
ESPECIES
EXAMINADAS EN LOS
CINCO VOLUMENES
DE LIBROS ROJOS DE
PLANTAS DE COLOMBIA
SE ENCUENTRAN
AMENAZADAS
DE EXTINCIÓN.

también afecta significativamente a otros grupos de plantas reconocidas por su valor ornamental. En el caso de las zamias, el 65 % de las 20 especies colombianas está en alguna categoría de amenaza, 7 de ellas se consideran En Peligro Crítico y 6 son objeto de extracción de su medio natural con el objeto de comercializarlas. Algo similar ocurre con las orquídeas, pues, si bien el principal factor de amenaza de 109 de las 202 especies analizadas en los libros rojos es la modificación de sus hábitats naturales, 54 especies (26,7 %) están amenazadas por la recolección excesiva con fines comerciales y ornamentales, incluyendo 4 especies en Peligro Crítico y 24 Amenazadas. Esta misma situación podría presentarse con otras plantas apreciadas por los horticultores, como es el caso de las bromelias.

Para la mayoría de las plantas evaluadas en los libros rojos de Colombia la principal amenaza es

EL PRINCIPAL FACTOR DE AMENAZA DE 109 DE LAS 202 ESPECIES DE ORQUÍDEAS ANALIZADAS EN LOS LIBROS ROJOS ES LA MODIFICACIÓN DE SUS HÁBITATS NATURALES; PERO 54 ESPECIES (26,7 %) ESTÁN AMENAZADAS POR LA RECOLECCIÓN EXCESIVA.

la modificación de los ecosistemas, especialmente por la deforestación y la adecuación de tierras para la agricultura y la ganadería. Esto es notable, particularmente, en las tres cordilleras y en los valles interandinos, y, además, explica el declive desproporcionado de algunos grupos. Las actividades relacionadas con la extracción de madera, la habilitación de nuevos suelos para la agricultura o la ganadería, y la minería afectan directamente el hábitat natural de un número importante de especies de briófitas. La destrucción de los bosques, matorrales, páramos, cuerpos de agua, entre otros, someten a conjuntos de hepáticas y musgos a la desaparición⁶⁴.

De las 68 especies colombianas de frailejones y especies afines, 36 están amenazadas y 7 se encuentran En Peligro Crítico. Los páramos de Colombia han sufrido un rápido deterioro por causa de la expansión de algunos cultivos y de la ganadería, que, por lo general, utilizan prácticas deletéreas como la remoción de la cobertura vegetal, el drenaje de suelos húmedos y la quema periódica de los pajonales.

Dieciocho por ciento de las 213 especies de palmas presentes en Colombia están amenazadas y 6 de ellas En Peligro Crítico⁶⁵. La ganadería extensiva se considera como uno de



© Emilio Constantino WWF-Colombia



© Pablo Corral / WWF

los factores más determinantes del deterioro y de la pérdida de los hábitats de estas plantas, además de ser la responsable de la extracción de individuos adultos de algunas especies y una elevada tasa de mortalidad de plántulas, lo cual impide su regeneración.

Aunque el efecto de la adecuación de tierras para el desarrollo de actividades agropecuarias o para el asentamiento de grupos humanos sobre las especies de salvias, bromelias y pasifloras no es tan claro como en los casos anteriores, la modificación de los ecosistemas por estos motivos constituye la mayor amenaza para las especies analizadas de estos 3 grupos. De las 203 salvias (*Labiatae*) presentes en el país, 72 (35 %) resultaron amenazadas, el 80 % de ellas son endémicas. De forma similar, de las 492 especies silvestres de bromelias presentes en Colombia, 160 (33 %) están amenazadas y el 77 % de ellas son endémicas del país. En cuanto a las pasifloras, de las 154 especies presentes en Colombia, 23 (15 %) están amenazadas y el 87 % de ellas son endémicas⁶⁶.

La situación de la fauna terrestre colombiana es, en apariencia, mucho más preocupante que la



Orquídeas
54 de 202 especies registradas

El principal factor de amenaza es la modificación de sus hábitats naturales.



Especies de frailejones

68 36 Amenazadas
7 En Peligro Crítico



Especies de palmas

213 39 % Amenazadas
6 En Peligro Crítico



Especies de salvias

203 72 Amenazadas
80 % son endémicas



Especies silvestres de bromelias

492 160 Amenazadas
77 % son endémicas



Especies de pasifloras

154 23 Amenazadas
87 % son endémicas

de la flora de este mismo ámbito. De 284 especies de animales terrestres examinadas en los libros rojos (44 insectos, 4 arácnidos, 54 anfibios, 29 reptiles, 125 aves y 28 mamíferos), 41 están en Peligro Crítico, 112 Amenazadas y 131 son Vulnerables (Figura 2.12.). La baja proporción de animales invertebrados en las listas rojas no necesariamente refleja un mejor estado de conservación con respecto al de los vertebrados, sino el reducido conocimiento que se tiene sobre su historia natural, su distribución y su ecología.

Sin embargo, la información disponible advierte algunas tendencias preocupantes. Por una parte, la declinación de algunos insectos especialistas de hábitats forestales (coleópteros de las familias



LA IDENTIFICACIÓN DE
**11 ESPECIES
DE ABEJAS
AMENAZADAS**
ES UN INDICADOR
ALARMANTE DE
LA ALTERACIÓN DE
FUNCIONES CRÍTICAS
DE LOS ECOSISTEMAS.

Cerambicidae y *Passalidae*) es un indicador del impacto negativo de la deforestación en el país. En segundo lugar, la identificación de 11 especies de abejas amenazadas (4 **CR**, 4 **EN** y 3 **VU**) es un indicador alarmante de la alteración de funciones críticas de los ecosistemas. Por último, la extracción de individuos de su medio natural, entre las amenazas principales que afectan al 27,7 % de las especies de invertebrados terrestres analizadas, alerta sobre la necesidad de un monitoreo sistemático de las poblaciones de estos animales en el país.

En lo que se refiere a los vertebrados se resalta, en primer lugar, que el 24 % de los anfibios analizados está en Peligro Crítico y el 46 % Amenazado. Estas cifras coinciden

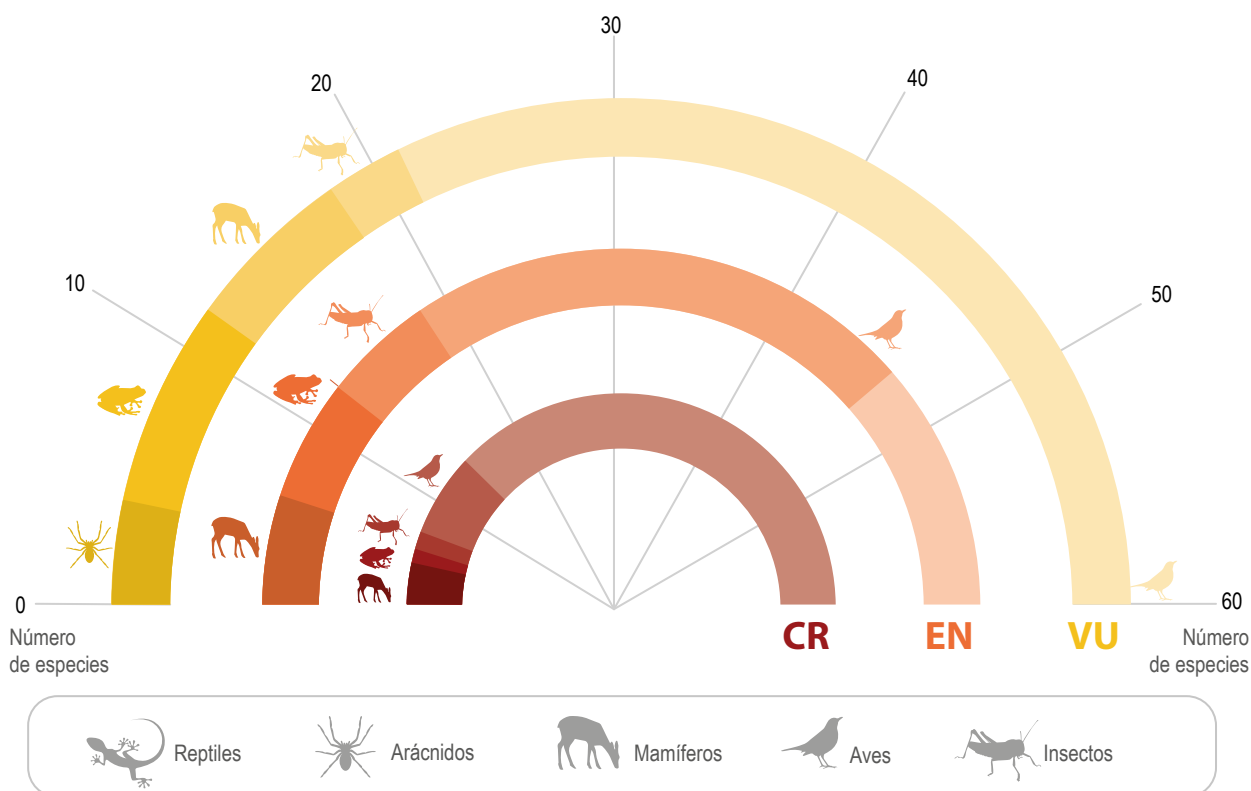


FIGURA 2.12. ANIMALES TERRESTRES AMENAZADOS EN COLOMBIA

con la tendencia global de declinación de este grupo de animales y que se ha asociado, especialmente en los Andes del norte, a fenómenos relacionados con el cambio climático y el incremento de la exposición a la radiación ultravioleta ocasionada por la pérdida de coberturas forestales⁶⁷. Estos factores, ligados con otras causas de deterioro de los hábitats de los anfibios tales como la contaminación de ecosistemas de agua dulce o la disminución de la carga de epífitas en bosques andinos, pueden estar llevando a la extinción a muchos organismos cuya función aún es pobremente conocida en los ecosistemas de los cuales forman parte.

De las 29 especies de reptiles examinadas, el 14 % está en Peligro Crítico, el 45 % está Amenazado y el 41 % es Vulnerable. Sin lugar a dudas, la modificación de los hábitats de estos animales es responsable de su declinación, en particular como resultado de la conversión de ecosistemas a la agricultura y la ganadería.

Pese a que la gran cantidad de aves terrestres identificadas en alguna categoría de amenaza (125 en total; 12 % **CR**, 40 % **EN** y 48 % **VU**) refleja, en parte, el mayor conocimiento que se tiene sobre su historia natural y su ecología, el examen de los grupos más prominentes en los libros rojos revela patrones importantes del deterioro ambiental en el país. Tres colibríes (*Trochilidae*) se encuentran en Estado Crítico y cuatro están Amenazados, al igual que otros tantos tororois (*Grallariidae*), paujiles (*Cracidae*) y loros (*Psittacidae*), como consecuencia de la pérdida y la

© Day's Edge Productions / WWF-US



degradación de ecosistemas forestales, especialmente en la región andina. Todas estas especies son dependientes de hábitats boscosos de buena calidad.

De 28 especies terrestres consideradas en el *Libro rojo de los mamíferos de Colombia*⁶⁸, cuatro se encuentran en Estado Crítico, seis están Amenazadas y 18 son consideradas como Vulnerables. Llama la atención el hecho de que la pérdida y la degradación de los ecosistemas y el uso directo de estos animales están a la par como las principales amenazas a su supervivencia. En este sentido, el avance de la frontera agropecuaria, la apertura de nuevas vías de comunicación en sectores remotos del país y la exploración y explotación de recursos naturales no renovables son, sin duda, factores conducentes a la declinación de mamíferos terrestres tan disímiles como los monos araña, los tapires, las zarigüeyas, los venados y los armadillos.

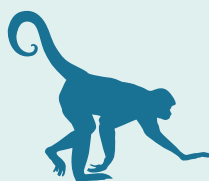


A CAUSA DE LA CONVERSIÓN DE ECOSISTEMAS A LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA, DE LAS 29 ESPECIES DE REPTILES EXAMINADAS, 14 % ESTÁ EN PELIGRO CRÍTICO, 45 % ESTÁ AMENAZADO Y 41 % ES VULNERABLE.

ESTADO



284
ESPECIES DE
ANIMALES TERRESTRES
examinadas en los
libros rojos



AMBIENTES DE AGUA DULCE

La declinación de especies propias de ríos, pantanos, ciénagas y lagunas es un fenómeno menos evidente que el riesgo de extinción de organismos terrestres. Sin embargo, y como era de esperarse en razón de las numerosas presiones sobre muchos de estos ambientes en Colombia, la información disponible sobre el riesgo de extinción de la flora y la fauna relacionada con ellos indica con claridad su avanzado estado de deterioro.

El conocimiento sobre el estado de conservación de plantas de agua dulce en el país es incipiente, pero, de acuerdo con el *Libro rojo de briófitas de Colombia*⁶⁴, 10 de las 44 especies de musgos identificadas dentro de alguna categoría de amenaza están vinculadas a ambientes de agua dulce. Cinco de estas especies, pertenecientes al género *Sphagnum*, son conocidas por su contribución a la captura de humedad en los páramos y, por lo tanto, su declinación implica la afectación de un servicio ecosistémico esencial para la sociedad.

Por su importancia social y económica, la mayor cantidad de especies animales dulceacuícolas amenazados son peces (Figura 2.13.). Además de la forma irracional como la sociedad colombiana ha manejado los ecosistemas de agua dulce a lo largo de su historia, la explotación excesiva de sus pesquerías ha sido una constante.

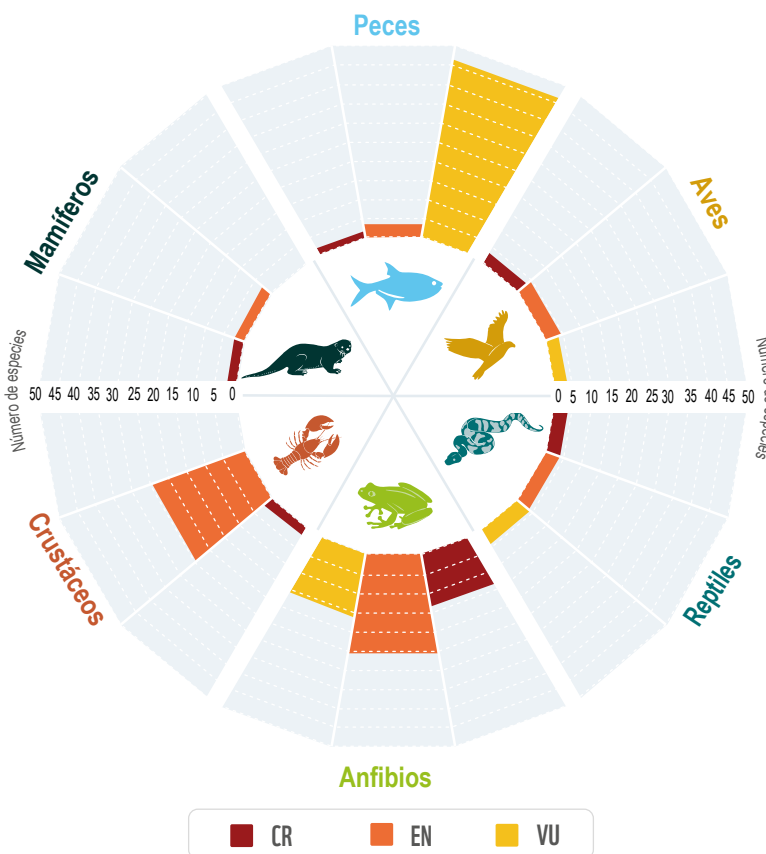
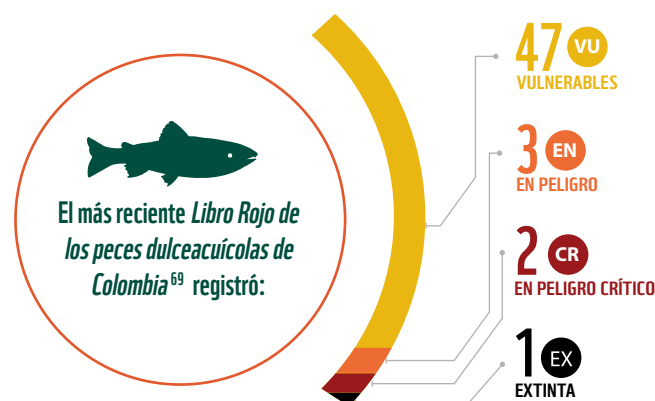


FIGURA 2.13. ANIMALES DULCEACUÍCOLAS AMENAZADOS EN COLOMBIA



EL CONOCIMIENTO SOBRE EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE PLANTAS DE AGUA DULCE EN EL PAÍS ES INCIPIENTE, PERO, DE ACUERDO CON EL *LIBRO ROJO DE BRIÓFITAS DE COLOMBIA*, 10 DE LAS 44 ESPECIES DE MUSGOS IDENTIFICADAS DENTRO DE ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA ESTÁN VINCULADAS A AMBIENTES DE AGUA DULCE.

En los diez años transcurridos entre la aparición de los dos libros rojos de peces de agua dulce, las amenazas a las poblaciones de estos animales incrementaron debido, principalmente, a la contaminación, la deforestación de las cuencas y la sobreexplotación pesquera. Las cuencas de los ríos Magdalena, Orinoco y Amazonas presentan signos claros de una declinación alarmante de sus pesquerías. Las capturas en la cuenca Magdalena disminuyeron casi el 90 % desde la década de 1970^{70, 71}, los desembarcos pesqueros en la cuenca del Orinoco declinaron el 85 % entre 1997 y 2009⁷², y en la cuenca del río Putumayo el descenso registrado entre 1992 y 2009 fue cercano al 80 %⁷³.

Aunque la sobreexplotación es responsable, indudablemente, del colapso de las pesquerías de especies tan emblemáticas para los colombianos como el bocachico del Magdalena (*Prochilodus magdalenae*) o el bagre tigre (*Pseudoplatystoma fasciatum*), la incidencia de muchas otras amenazas sobre poblaciones menos familiares para el público general ya se ha hecho evidente: factores como la contaminación acuática, la construcción de hidroeléctricas, la minería y la introducción de especies exóticas en muchas cuencas empiezan a cobrar cada vez más importancia en Colombia.

La extinción del pez graso (*Rhizosomichthys totae*) es un ejemplo notable de esta última amenaza. Si bien desde un comienzo se atribuyó la desaparición de este animal a la introducción de la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) al lago de Tota, investigaciones más recientes sugieren que el impacto de



LAS CAPTURAS EN LA CUENCA MAGDALENA DISMINUYERON CASI EL

90 %

DESDE LA DÉCADA DE 1970.

esta especie exótica fue en realidad indirecto. Como una forma de proveer alimento para las truchas, en la época en que fueron llevadas a Tota, se introdujeron, además, tres especies de peces, una de las cuales –la denominada “capitán de la sabana” (*Eremophilus mutisii*)– pudo haber sido la responsable directa por la extinción del pez graso⁷⁴.

La información disponible sobre el estado de conservación de invertebrados dulceacuícolas en el país se reduce a la consignada en el *Libro rojo de los cangrejos dulceacuícolas de Colombia*⁷⁵, pues aún no se han evaluado otros grupos taxonómicos tan importantes como los moluscos y distintos insectos. No obstante, esta evaluación de las especies de crustáceos, pertenecientes a las familias *Pseudothelphusidae* y *Trichodactylidae*, indica de nuevo la prevalencia de amenazas significativas a la integridad de los ecosistemas de agua dulce en el país. Asimismo, 25 de las especies analizadas se consideran En Peligro en el territorio nacional y la especie restante es Vulnerable. La incidencia de factores como la minería; el vertimiento de distintos tipos de contaminantes, incluyendo los derrames de hidrocarburos ocasionados por atentados a la infraestructura; y, sobre todo, a la alteración de los regímenes hidrológicos, como resultado de las grandes modificaciones de los ecosistemas terrestres por la agricultura, la ganadería, la construcción de hidroeléctricas y los asentamientos humanos, configuran un complejo cuadro de manejo inadecuado de los ambientes acuáticos del país.

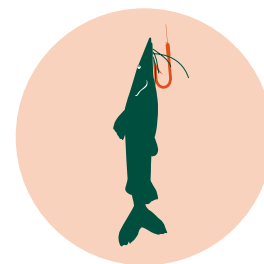


© Fly North

En lo que respecta a los vertebrados distintos a los peces, aunque el número de especies amenazadas es comparativamente menor al señalado para ambientes terrestres, llama la atención el grado de afectación de muchas de ellas. De 79 especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos dulceacuícolas analizadas en los correspondientes libros rojos, el 22,8 % está en Peligro Crítico, el 44,3 % En Peligro y el 32,9 % se considera Vulnerable. La principal amenaza a la supervivencia de muchas de estas especies es nuevamente la pérdida y la degradación de los ecosistemas acuáticos por múltiples causas, entre las cuales sobresalen aquellas relacionadas con la adecuación de tierras para la agricultura y la ganadería. Sin embargo, la incidencia de estos y otros factores varía ampliamente entre los distintos grupos.

Para los anfibios (13 **CR**, 25 **EN** y 16 **VU**) la contaminación de los ríos y las quebradas es un factor preponderante, así como la sedimentación que resulta de la deforestación de las cuencas o como consecuencia de la explotación minera o de la construcción de vías. Todos estos factores modifican y limitan el hábitat requerido por las larvas de muchas especies y se suman a las causas señaladas en la sección correspondiente a la fauna terrestre.

En el caso de los reptiles (3 **CR**, 3 **EN** y 4 **VU**), la importancia de las amenazas relacionadas con la modificación de sistemas naturales es notablemente menor que para otros animales, pero su explotación directa por los seres humanos es un factor preocupante, en la medida en que afecta por lo menos al 80 % de las especies consideradas en los análisis.



LA EXPLOTACIÓN DIRECTA, LA ADECUACIÓN DE TIERRAS PARA AGRICULTURA Y GANADERÍA, LA CONTAMINACIÓN DE RÍOS Y QUEBRADAS, Y LA SEDIMENTACIÓN POR DEFORESTACIÓN DE LAS CUENCAS O POR LA EXPLOTACIÓN MINERA O LA CONSTRUCCIÓN DE VÍAS AMENAZAN LA SUPERVIVENCIA DE MUCHAS ESPECIES.

Por el contrario, la pérdida y la degradación de hábitats es una amenaza significativa para las aves acuáticas, toda vez que afecta negativamente a la mitad de las especies analizadas (2 **CR**, 5 **EN** y 4 **VU**). La modificación de los ecosistemas –por cuenta de actividades agropecuarias, minería y asentamientos humanos– y la contaminación de ambientes acuáticos han sido identificadas en los nuevos *Libros rojos de las aves colombianas*^{60, 61}, al igual que la explotación directa por cacería, en el caso de por lo menos tres especies. La combinación de estas amenazas en ambientes

gravemente deteriorados, como los humedales colombianos, es preocupante, pues ya dio cuenta de la desaparición de una especie durante el último tercio del siglo pasado. El drenaje y la degradación de humedales del altiplano cundiboyacense, la introducción de la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) al lago de Tota, la alteración de las redes tróficas, la contaminación acuática y la presión cinegética han sido consideradas como las causas de la extinción del cira o zambullidor andino (*Podiceps andinus*)⁷⁶; esta historia podría repetirse con su pariente cercano, el zambullidor plateado (*Podiceps occipitalis*), cuya situación actual⁷⁷ es similar a la descrita para el cira.

Pese a que el número de especies de mamíferos dulceacuícolas amenazados es mucho menor que el de otros grupos taxonómicos (2 **EN** y 2 **VU**), su situación no es menos preocupante. La persecución de la que son objeto los manatíes y los delfines de río, y su captura incidental en artes de pesca destinadas a otras especies, son amenazas serias para sus poblaciones, ya considerablemente reducidas.



LAS REDUCIDAS POBLACIONES DE MANATÍES Y DELFINES DE RÍO ESTÁN SERIAMENTE AMENAZADAS POR LA PERSECUCIÓN DE LA QUE SON OBJETO Y POR SU CAPTURA INCIDENTAL EN ARTES DE PESCA DESTINADAS A OTRAS ESPECIES.

AMBIENTES MARINOS

De acuerdo con el *Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia*⁷⁸ y las dos versiones del *Libro rojo de peces marinos de Colombia*^{79, 80}, 97 especies están amenazadas: 10 en Peligro Crítico, 15 En Peligro y 72 Vulnerables (Figura 2.14.). Los invertebrados incluyen corales blandos y duros (1 **CR**, 1 **EN** y 3 **VU**), moluscos (16 **VU**) y crustáceos (7 **VU**). La principal amenaza a estos organismos es su sobreexplotación, combinada con la captura incidental en las pesquerías

de arrastre, ya que el 82,1 % de las especies contempladas en los análisis están afectadas por esta causa. Por otra parte, la modificación de los ecosistemas marinos es responsable de la declinación aparente del 42,9 % de los invertebrados examinados. Finalmente, la contaminación marina y el cambio climático representan amenazas importantes para el 21,4 % y el 17,9 % de estas especies.



EL 21,4 % Y EL 17,9 % DE LOS INVERTEBRADOS MARINOS DE COLOMBIA ESTÁN AMENAZADOS A CAUSA DE LA CONTAMINACIÓN MARINA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO.

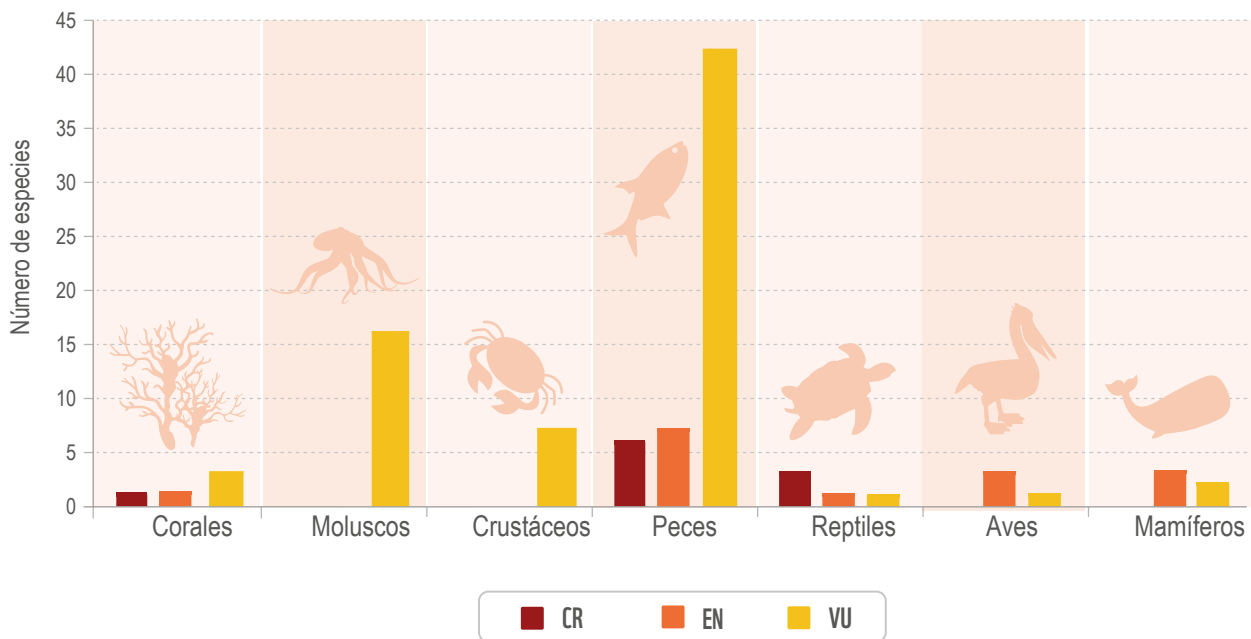


FIGURA 2.14. ANIMALES MARINOS AMENAZADOS EN COLOMBIA

ESTADO

De las 56 especies de peces marinos amenazados en Colombia, seis están en Peligro Crítico, siete En Peligro y 43 se consideran Vulnerables. Es notable el número elevado de peces cartilagosos amenazados (10 especies de tiburones y seis de rayas), no solamente porque este es un grupo taxonómico menos diverso que el de los peces óseos, sino por los roles ecológicos particulares que cumplen estos animales en los ecosistemas marinos. De las 40 especies de peces óseos amenazadas, cuatro están en Peligro Crítico, seis Amenazadas y 30 son Vulnerables. La principal amenaza para los peces marinos de Colombia es la sobrepesca y el uso de artes no reglamentarias. Algunas especies explotadas directamente, u obtenidas de manera incidental, tienen distribución restringida o muy fragmentada y dependen, a lo largo de su ciclo de vida, de diferentes hábitats en ecosistemas actualmente muy deteriorados por acción antrópica o como consecuencia del cambio climático, como es el caso de las lagunas costeras, los manglares y los arrecifes de coral⁸⁰.



PECES CARTILAGINOSOS AMENAZADOS



82,1 %

de las especies están afectadas por la sobreexplotación, combinada con la captura incidental en las pesquerías de arrastre.





© Brian J. Skerry National Geographic Stock / WWF



14 especies de vertebrados marinos, distintos a los peces, están amenazados: cinco reptiles, cuatro aves y cinco mamíferos. Las tortugas caguama (*Caretta caretta*), caná (*Dermochelys coriacea*) y carey (*Eretmochelys imbricata*) se encuentran en Peligro Crítico, mientras que la tortuga verde (*Chelonia mydas*) está En Peligro y la golfina (*Lepidochelys olivacea*) es actualmente Vulnerable. Las causas de la declinación de estas especies son múltiples y, por lo tanto, el manejo de las poblaciones remanentes es supremamente complejo, en especial por el carácter migratorio de larga distancia de estos animales, que los expone a los factores de riesgo en distintas latitudes. La combinación de la captura tanto intencional como incidental, el tráfico de carey, la recolección de huevos y su depredación por animales domésticos, la perturbación de sitios de desove por el turismo, minería y los asentamientos humanos, la contaminación por

plásticos, la erosión de las playas y la alteración de la proporción de sexos como consecuencia del incremento de la temperatura media del aire, contribuyen a posicionar estas especies entre las más amenazadas del ámbito marino colombiano.

El número relativamente reducido de aves marinas en algún grado de amenaza (3 **EN** y 1 **VU**) debe ser interpretado con cautela, dado que muchas de las especies presentes en Colombia llevan a cabo desplazamientos migratorios considerables y, por tal motivo, los problemas que aquejan a sus poblaciones, aunque no sean evidentes en el contexto nacional, podrían incrementar esta cifra en cualquier momento.





EN COLOMBIA, EL FLAMENCO ROSADO ES OBJETO DE COMERCIO ILEGAL Y LAS ACTIVIDADES TURÍSTICAS PERTURBAN CONSIDERABLEMENTE LOS SITIOS EN DONDE SE CONCENTRA.

Las tres especies En Peligro: el flamenco rosado (*Phoenicopterus ruber*), el piquero café (*Sula leucogaster*) y la gaviota rabihorcada (*Creagrus furcatus*), así como el piquero de Nazca (*Sula granti*) considerado Vulnerable, tienen en el país áreas de distribución muy puntuales, lo que las hace particularmente vulnerables a modificaciones ambientales tanto naturales como de origen antrópico. El flamenco rosado, aparte de estar amenazado por este factor, es objeto de comercio ilegal en Colombia y los sitios en donde se concentra sufren perturbaciones considerables ocasionadas por actividades turísticas⁸¹. En cuanto al piquero café, existe evidencia de su disminución como resultado de la perturbación antrópica de algunas colonias de anidación y, muy probablemente, de la depredación o los daños a los nidos

por parte de animales domésticos introducidos. Adicionalmente, puede ser vulnerable al incremento en el nivel del mar –generado por el calentamiento global– y a fenómenos de erosión costera⁸².

Los cinco mamíferos marinos amenazados presentes en Colombia son todos cetáceos e incluyen tres especies Amenazadas (la ballena sei, *Balaenoptera borealis*; la ballena azul, *B. musculus*; la ballena de aleta, *B. physalis*) y dos Vulnerables (la yubarta o ballena jorobada *Megaptera novaeangliae* y el cachalote *Physeter catodon*). Aunque la cacería, factor principal de su declinación, no ha tenido lugar en nuestro país, en aguas colombianas se presentan con alguna regularidad otras amenazas que también afectan a estas especies. La captura incidental con algunas artes de pesca, la colisión con embarcaciones de motor, la afectación por exploración sísmica de yacimientos de hidrocarburos y la perturbación por distintas actividades humanas, que incluyen el turismo de avistamiento de ballenas, son algunas amenazas identificadas en el *Libro rojo de los mamíferos de Colombia*⁶⁸.

EL FLAMENCO ROSADO, EL PIQUERO CAFÉ, LA GAVIOTA RABIHORCADA Y EL PIQUERO DE NAZCA TIENEN EN EL PAÍS ÁREAS DE DISTRIBUCIÓN MUY PUNTUALES, LO QUE LAS HACE PARTICULARMENTE VULNERABLES A MODIFICACIONES AMBIENTALES TANTO NATURALES COMO DE ORIGEN ANTRÓPICO.

TENDENCIAS POBLACIONALES

AMBIENTES TERRESTRES

El esfuerzo de la comunidad científica nacional por identificar las especies con algún grado de amenaza representa un avance importante en el proceso de integrar la información sobre la biodiversidad a los procesos de gestión ambiental a diferentes escalas. No obstante, la información contenida en los libros rojos de flora y fauna colombiana se basan, fundamentalmente, en el conocimiento experto sobre la biología de diferentes grupos de organismos y en estimaciones de abundancia de cada especie. El monitoreo continuado y sistemático de poblaciones silvestres, con contadas excepciones, no ha sido una práctica regular en el país y cuando se ha emprendido no ha tenido la regularidad suficiente para

producir resultados confiables que orienten respuestas dirigidas a frenar la disminución de algunas poblaciones, a manejar algunas que podrían crecer más allá de sus tasas naturales de reproducción y a mantener la funcionalidad de los ecosistemas en términos de la composición y de las relaciones interespecíficas.

© Diego M. Garcés / WWF



© Kevin Schafer / WWF



AMBIENTES TERRESTRES

Durante los últimos 16 años, las organizaciones agrupadas en la Red Nacional de Observadores de Aves de Colombia (RNOA) han hecho un esfuerzo colegiado por monitorear las poblaciones de aves silvestres en más de 30 localidades del territorio nacional. Más de 250 especies han sido censadas en estas localidades, pero muchas de ellas tienen apenas uno o pocos registros en todo este tiempo y, para un número considerable, las abundancias registradas son muy bajas. Por esta razón, el análisis de tendencias poblacionales es posible apenas para muy pocas especies.

Sin embargo, el examen de algunas de estas especies en localidades que han sido censadas por más de 10 años consecutivos proporciona indicios valiosos del estado de salud de los ecosistemas, habida cuenta de la sensibilidad de las aves a las modificaciones de su entorno. En

primer lugar, el cálculo del porcentaje de cambio de los conteos de las especies con abundancias mínimas de 10 individuos, presentes en al menos el 80 % de los años muestreados, arrojó resultados que, si bien en principio parecen sorprendentes (Tabla 2.1), plantean una serie de interrogantes de interés acerca de las tendencias de cambio de los ecosistemas terrestres en el país.

TABLA 2.1

Cambios porcentuales de la abundancia de aves silvestres en cinco localidades de Colombia en relación con la línea base del Censo Nacional de Aves. En el caso de Bogotá, la línea base corresponde a 1991; para las demás localidades, al año 2001

Localidad	% de cambio
Sabana de Bogotá	349,3
Reserva Natural Río Blanco (Caldas)	-1,33
La Romelia (Antioquia)	-3,56
Dapa-Chicoral (Valle del Cauca)	156,8
Parque Nacional Natural Tayrona (Magdalena)	-5,67
Total	99,2





EN ALGUNAS ÁREAS PROTEGIDAS, MUCHAS POBLACIONES PODRÍAN ESTAR REDUCIÉNDOSE A MEDIDA QUE LAS CONDICIONES EN LA MATRIZ QUE LAS CIRCUNDA SON MENOS FAVORABLES PARA ESPECIES DEL INTERIOR DE BOSQUE.

En primer lugar, para algunas localidades el valor promedio del porcentaje de cambio es positivo, lo cual sugiere que las poblaciones de muchas aves relativamente comunes están aumentando de manera acelerada. Este hecho parece contradictorio, teniendo en cuenta las tendencias de degradación y pérdida de ecosistemas naturales señalada anteriormente. Por otra parte, en otros sitios las tendencias de cambio son negativas y de una magnitud que parece admisible, debido a las tendencias generales de deterioro ambiental en Colombia. En algunas áreas protegidas, muchas poblaciones podrían estar reduciéndose a medida que las condiciones en la matriz que las circunda son menos favorables para especies del interior de bosque.

En cuanto a la sabana de Bogotá y la zona de Dapa-Chicoral, en el Valle del Cauca, los valores extremos de incremento poblacional promedio (Tabla 2.1) podrían explicarse en razón de que ambas localidades están muy transformadas. En ellas predominan hábitats urbanos, suburbanos y zonas de fincas de recreo, por lo cual no es sorprendente que haya aumentado el promedio de abundancia de las aves censadas, que, en su mayoría, son especies comunes. Muchas de estas aves no solamente toleran impactos antrópicos, sino que incluso pueden verse favorecidas por la presencia humana.

Ejemplos claros de esta situación son las tendencias de aumento sostenido de cuatro especies muy comunes en la sabana de Bogotá: el gallinazo común (*Coragyps atratus*), la mirla patiamarilla (*Turdus fuscater*), la torcaza nagüiblanca (*Zenaida auriculata*) y el copetón (*Zonotrichia capensis*) (Figura 2.15.). En el caso

© Pablo de Narváez / WWF



del gallinazo, aunque el aumento detectado no es exagerado, podría pensarse que se explica en razón de la oferta de alimento que resulta gracias a la enorme producción de residuos sólidos de la ciudad de Bogotá y las poblaciones vecinas. En cuanto a las otras tres aves, todas son conocidas oportunistas y tolerantes a la presencia humana. Los jardines, parques, lotes aún no construidos y corredores viales con alguna vegetación son hábitats apropiados para todos ellos; además, la ausencia de perturbaciones extremas por parte de los seres humanos contribuye a que sus poblaciones muestren una tendencia al incremento.

La variabilidad observada en los resultados de los censos de la sabana de Bogotá significa, sin embargo, que no todas las especies incluidas en los censos están incrementando. Al examinar casos específicos de aves con mayores restricciones de hábitat, como el semillero coliblanco (*Catamenia analis*) y el atlapetes cabeciblanco (*Atlapetes pallidinucha*) (Figura 2.16.) se evidencia una disminución importante para el período de referencia, lo cual sugiere el deterioro del hábitat para especies propias de ambientes no perturbados.

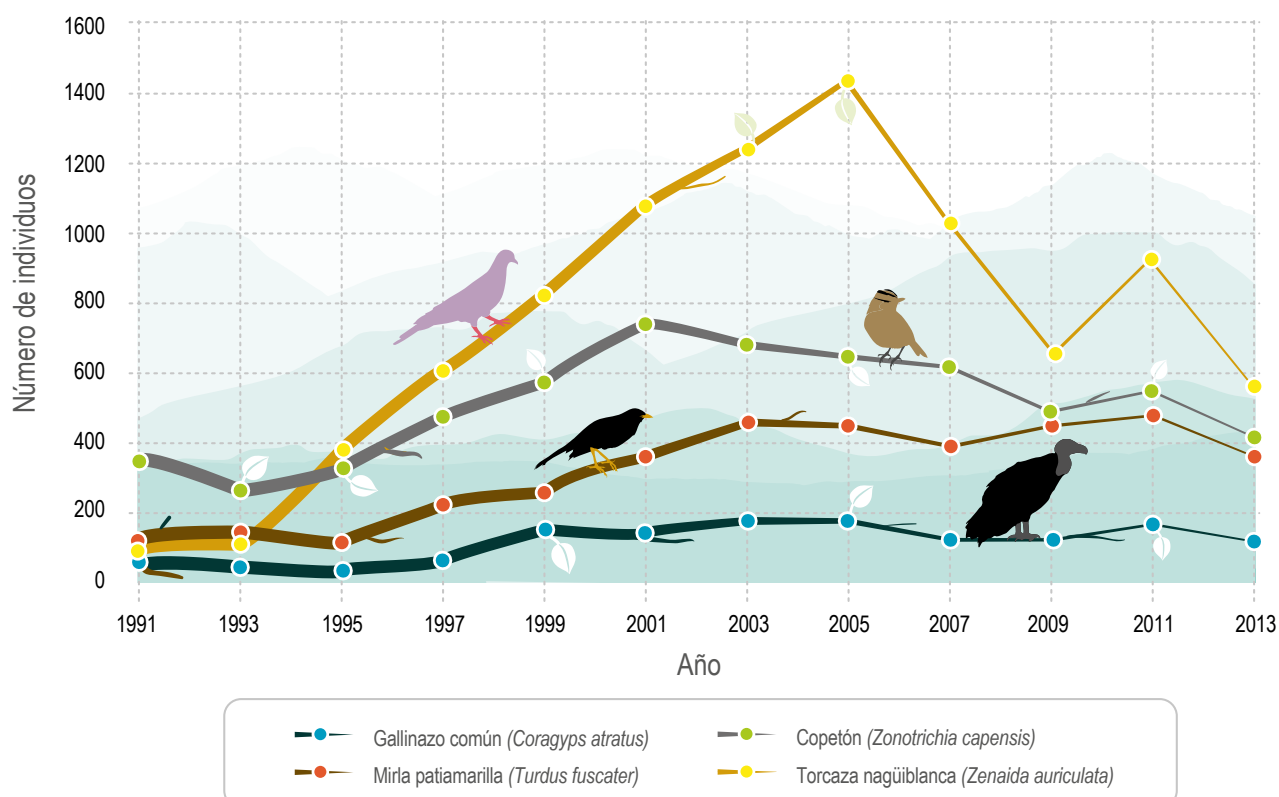


FIGURA 2.15. ABUNDANCIA DE AVES TERRESTRES COMUNES EN LA SABANA DE BOGOTÁ

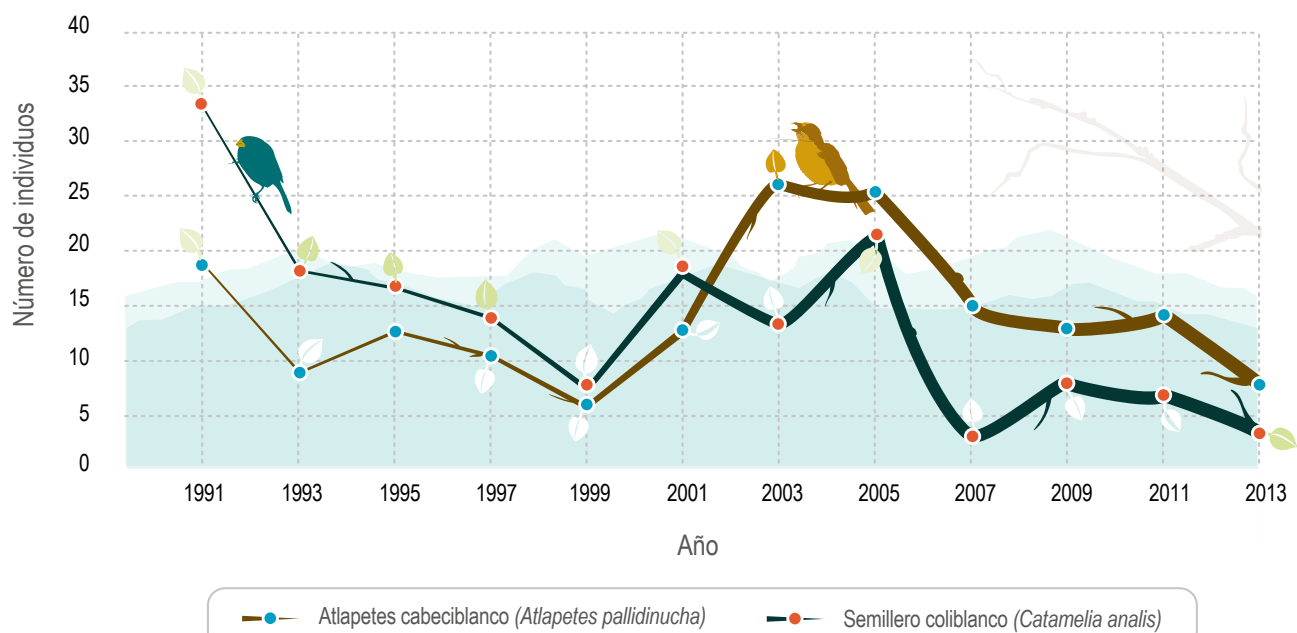
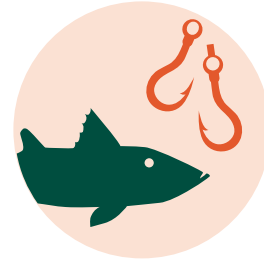


FIGURA 2.16. ABUNDANCIA DE DOS AVES DE BOSQUE EN LA SABANA DE BOGOTÁ

AMBIENTES DE AGUA DULCE

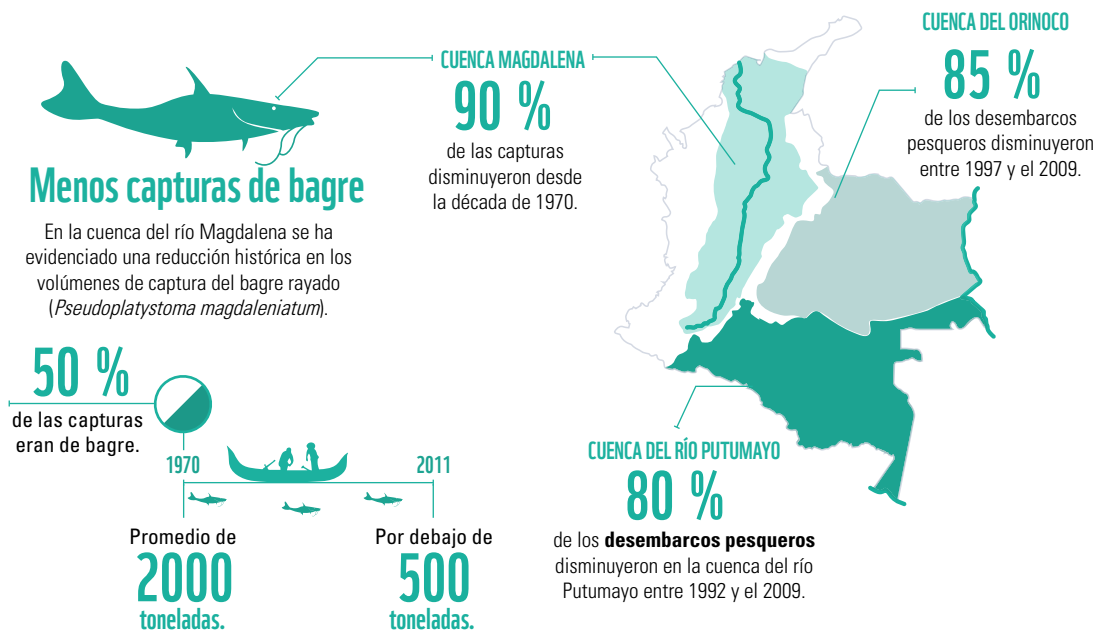
Si bien no existen indicadores biológicos que den cuenta del estado de los ecosistemas de agua dulce para Colombia, el comportamiento de la pesca continental en el país, especialmente en lo que se refiere a la cuenca Magdalena, es una medida sustituta que demuestra profundos cambios en la riqueza y la abundancia de los recursos hidrobiológicos. Un ejemplo de esto es la disminución de los volúmenes del bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) (Figura 2.17.), especie endémica de esta cuenca que durante las subidas de la década de 1970 representaba el 50 % de las capturas^{83, 84}. Su declinación ha causado su clasificación como especie amenazada en Peligro Crítico y, además, ha motivado el desplazamiento del consumo nacional a especies como el bocachico (*Prochilodus magdalenae*), también catalogado como especie vulnerable con una curva de descenso en cuanto a su volumen capturado (Figura 2.18.). Según Lasso *et al.*⁸, los volúmenes de pesca y los modelos poblacionales denotan señales de sobreaprovechamiento.



EL COMPORTAMIENTO DE LA PESCA CONTINENTAL EN EL PAÍS, ESPECIALMENTE EN LO QUE SE REFIERE A LA CUENCA MAGDALENA, DEMUESTRA PROFUNDOS CAMBIOS EN LA RIQUEZA Y LA ABUNDANCIA DE LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS.

Disminución de pesquerías

Las cuencas de los ríos **Magdalena, Orinoco y Amazonas** presentan una declinación alarmante de sus pesquerías.



A esta declinación también puede haber contribuido la modificación de los regímenes hidrológicos causada por la construcción de hidroeléctricas a lo largo de las cuencas del Magdalena, el Cauca y el Sinú. Estas especies son migratorias y dependen de ese régimen y de áreas apropiadas para el desove y la crianza de nuevos individuos para sus poblaciones. En resumen, las dos causas pueden ser igualmente importantes⁸⁵.

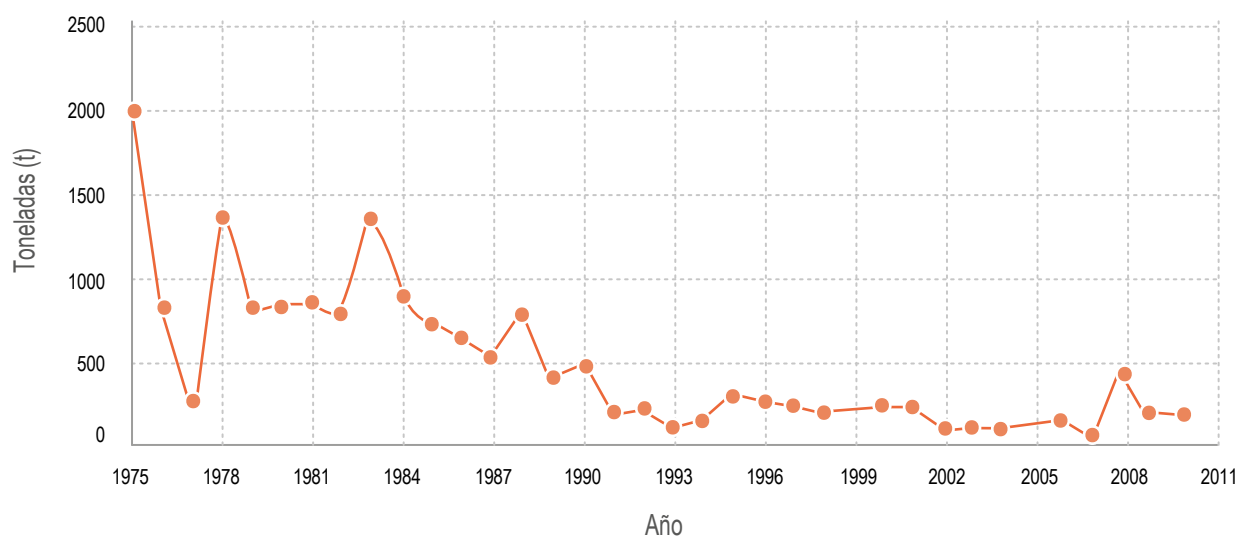


FIGURA 2.17. VARIACIÓN HISTÓRICA DE LOS VOLUMENES DE CAPTURA DEL BAGRE RAYADO (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) EN LA CUENCA DEL RÍO MAGDALENA⁶⁹

Fuente: Mojica *et al.* (2012).

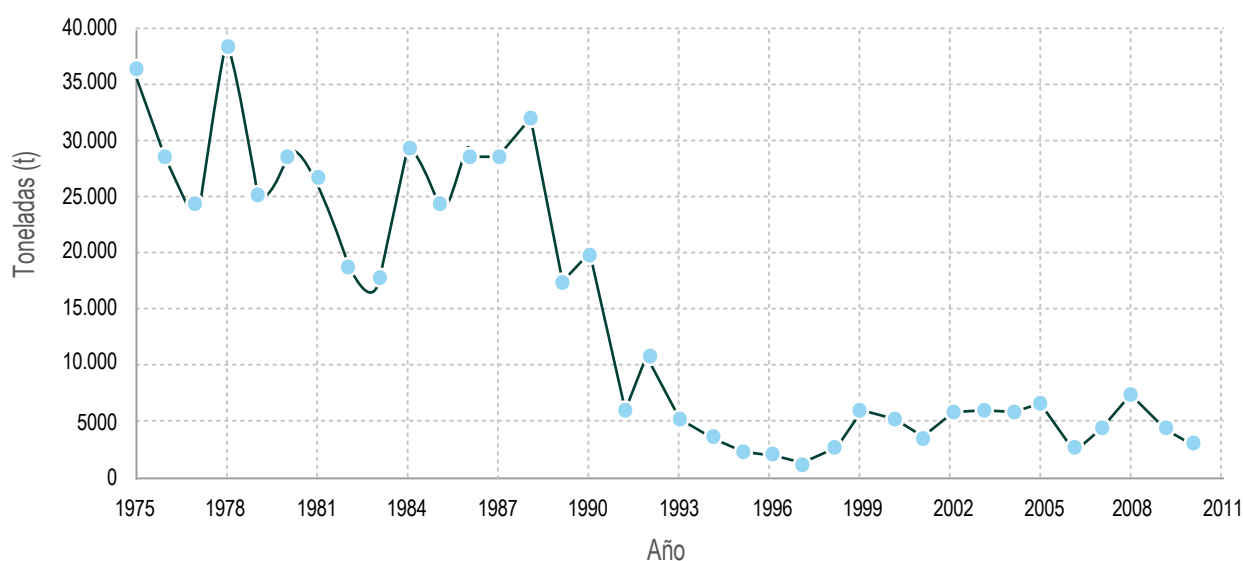


FIGURA 2.18. VARIACIÓN HISTÓRICA DE LOS VOLUMENES DE CAPTURA DEL BOCACHICO (*Prochilodus magdalenae*) EN LA CUENCA DEL RÍO MAGDALENA⁷¹

Fuente: Lasso *et al.* (2011).

Dado que un número importante de especies de aves censadas cada año por la comunidad ornitológica en la sabana de Bogotá son especies asociadas a los humedales, el examen de sus tendencias de abundancia también es un indicio importante de la salud de estos ecosistemas. Aunque al igual que para las aves terrestres la extrema variación de los datos, lo mismo que la irregularidad en los registros de algunas especies, dificulta el análisis, existe evidencia de que algunas de las aves acuáticas más comunes presentan

una tendencia al incremento (Figura 2.19. Abundancia de aves acuáticas en la sabana de Bogotá), lo que podría indicar que el esfuerzo ciudadano por la conservación de los humedales urbanos en la capital ha redundado en beneficio de la avifauna acuática. No obstante, es conocido que el estado de conservación de varias especies de aves acuáticas del altiplano no es ni mucho menos bueno, por lo que se hace necesario enfocar la atención de los esfuerzos de monitoreo en sus poblaciones.

LA AVIFAUNA ACUÁTICA SE HA BENEFICIADO DEL ESFUERZO CIUDADANO POR LA CONSERVACIÓN DE LOS HUMEDALES URBANOS EN LA CAPITAL.

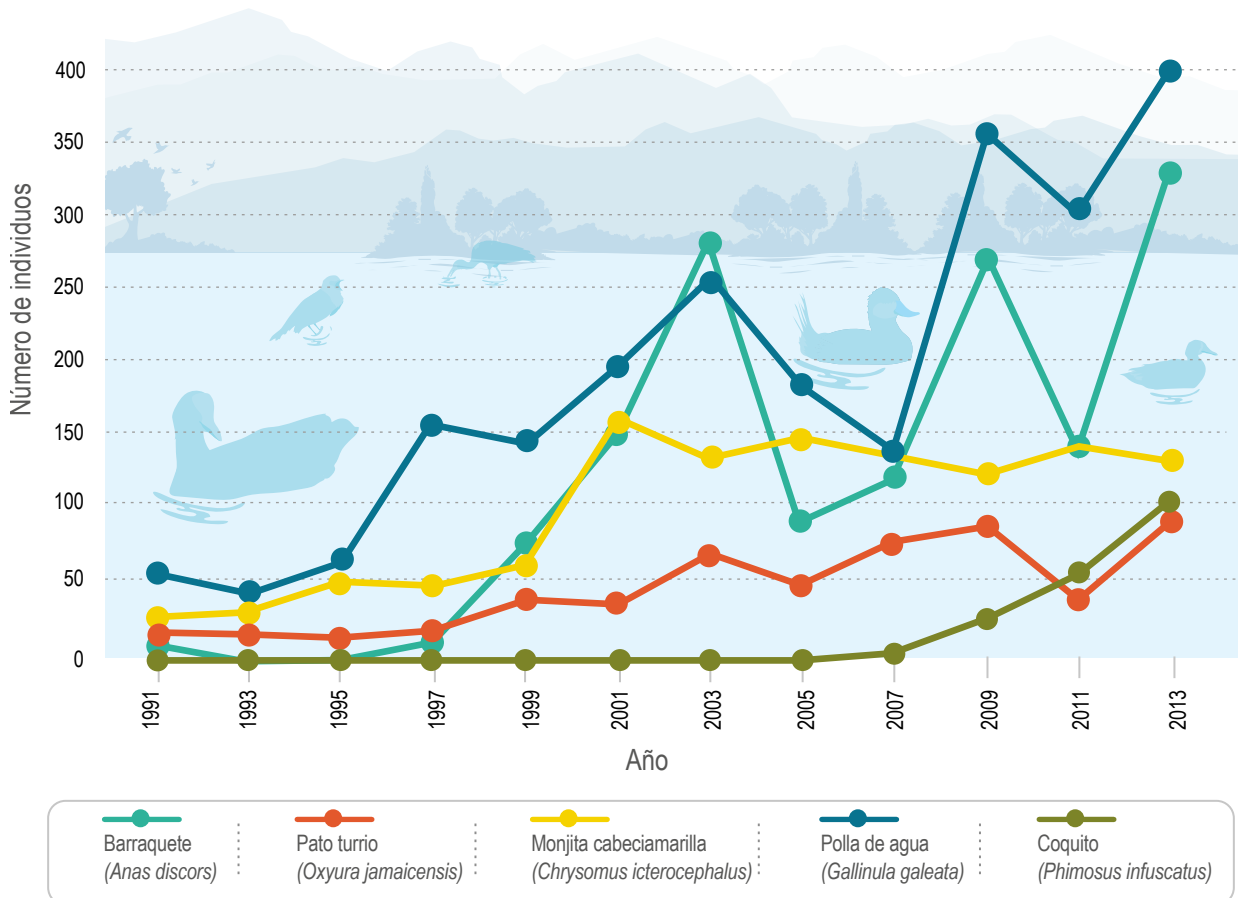


FIGURA 2.19. ABUNDANCIA DE AVES ACUÁTICAS EN LA SABANA DE BOGOTÁ

ESTADO

Un tercer caso de interés es el de las tendencias poblacionales de los delfines de río en la Orinoquia y la Amazonia colombianas. Entre los años 2006 y 2012 se realizaron tres expediciones al río Meta, en la cuenca del Orinoco, entre las localidades de Puerto Gaitán y Puerto Carreño, para estimar las densidades de delfín rosado (*Inia geoffrensis*) en distintos tipos de hábitat. La comparación de los resultados de estos censos, llevados a cabo con la misma metodología, sugiere una declinación de esta población (Figura 2.20.).

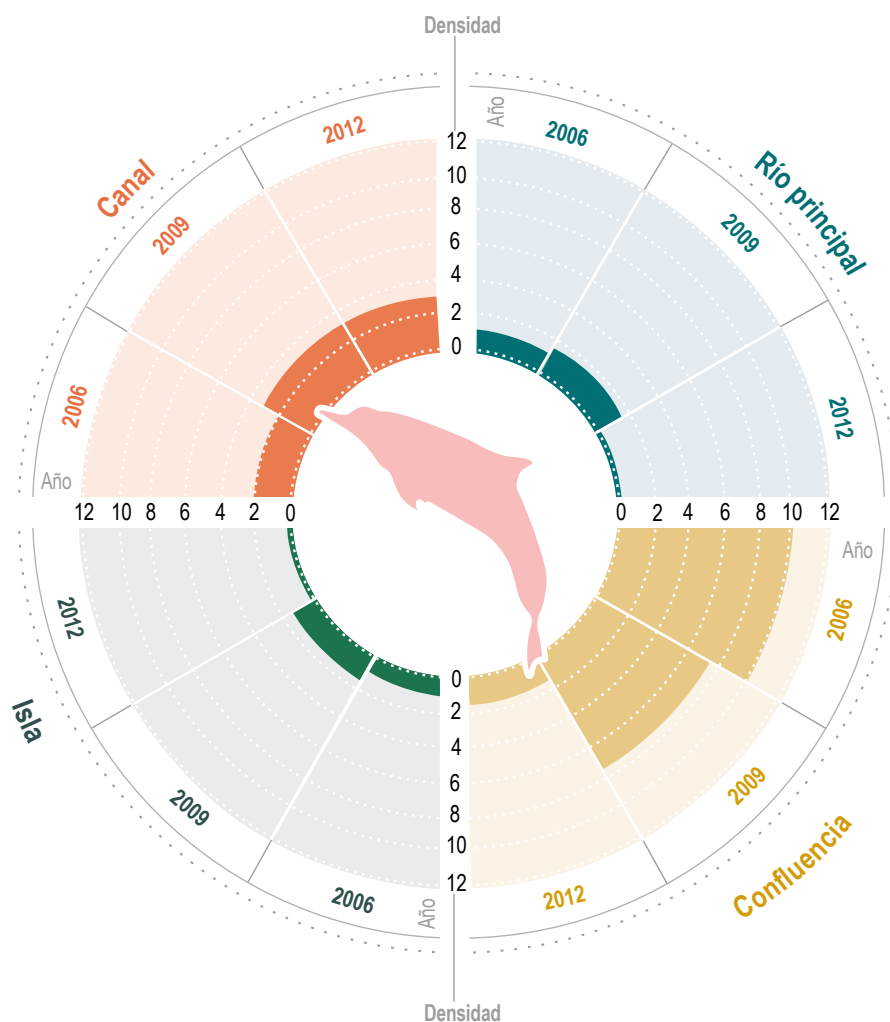


FIGURA 2.20. ABUNDANCIA DE DELFINES ROSADOS (*INIA GEOFFRENSIS*) EN EL RÍO META

Fuente: Fundación Omacha

TRES EXPEDICIONES REALIZADAS (ENTRE 2006 Y 2012) EN EL RÍO META, CUENCA DEL ORINOCO, SUGIEREN UN DESCENSO DE LA POBLACIÓN DEL DELFÍN ROSADO EN DISTINTOS TIPOS DE HÁBITAT.

Para el río Amazonas, la Fundación Omacha ha hecho un esfuerzo de monitoreo de delfines de río durante aproximadamente 30 años, particularmente en el sector comprendido entre Puerto Nariño y Atacuarí, e incluyendo importantes sistemas lacustres como los de Tarapoto. Con el propósito de detectar cambios poblacionales, recientemente se hizo un análisis de tres monitoreos llevados a cabo en 1993, 2002 y 2007. El resultado de este análisis indica una probabilidad de declinación poblacional para el delfín rosado del 0,75 %, especialmente evidente en los sistemas lagunares y en el río principal.



© Michel Gunther / WWF

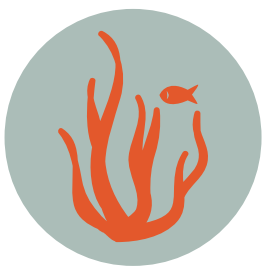
AMBIENTES MARINOS

De acuerdo con los análisis hechos por Invemar⁸⁶, entre 1991 y 2013 se ha presentado una reducción promedio del 10 % en todos los arrecifes del Caribe colombiano. El conjunto de datos con mayor cobertura temporal y estandarización de la toma de datos corresponde a los recursos hidrobiológicos de la Ciénaga Grande de Santa Marta, la cual se ha monitoreado a nivel de grandes grupos taxonómicos desde el año 2001⁸⁶. En este análisis se encuentra que la captura total y la de peces ha disminuido en más del 50 %, pero, al mismo tiempo, la de crustáceos y moluscos ha aumentado.

Los peces cartilaginosos son un buen indicador de la calidad de las poblaciones de peces de una región, ya que, por lo general, son depredadores en altas posiciones de la cadena trófica. Una evaluación de la información histórica existente de la totalidad de estas especies para

el Caribe encontró una disminución entre el 70 % y el 90 % de todas las poblaciones.

El caracol pala (*Eustrombus gigas*) es el gasterópodo quizá más consumido y, por tanto, amenazado de la cuenca del Caribe. UICN lo considera amenazado a nivel global, por su consumo como alimento y el uso decorativo que se hace de su concha. En Colombia se le considera Vulnerable⁸⁷ y se tienen datos cuantitativos en al menos tres localidades: el archipiélago de San Andrés y Providencia, el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo y el parque Tayrona. En el archipiélago se ha encontrado una disminución del 75 % en las capturas de este caracol entre 1988 y 1990, pasando de 800 t a 200 t. En las islas de San Bernardo, se pasó de 18,5 t a 8,5 t entre 1989 y 1994, lo que ha significado una reducción del 54,1 %. En el parque Tayrona, el caracol desapareció completamente en 1984.

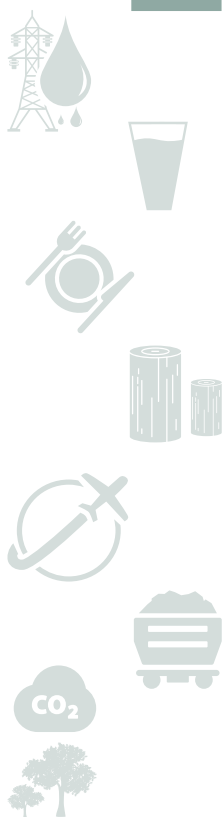


LOS ARRECIFES DEL
CARIBE COLOMBIANO
HAN PRESENTADO UNA
REDUCCIÓN PROMEDIO
DEL

10 %

ENTRE 1991 Y 2013.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



Los servicios ecosistémicos se reconocen como los beneficios que la población recibe por parte de los ecosistemas⁸⁸, y sus relaciones se establecen desde las características sociales que cada comunidad posee. Colombia ha incrementado su población exponencialmente en los últimos 100 años: pasó de 4.143.632, en 1905, a 48.203.405 habitantes, en 2015, de acuerdo con proyecciones del DANE. Sin embargo, este

crecimiento no ha sido homogéneo en su distribución: de ser un país rural, a principios del siglo XX, el país se ha hecho mayormente urbano, a partir de la década de 1960. Estas tendencias nos muestran un cambio de la relación entre la población, la demanda y la provisión de servicios, aunque es en los años recientes cuando esta dependencia se ha hecho evidente a medida que los recursos son cada vez menores y, en algunos lugares, escasos.



© Luis Germán Naranjo / WWF

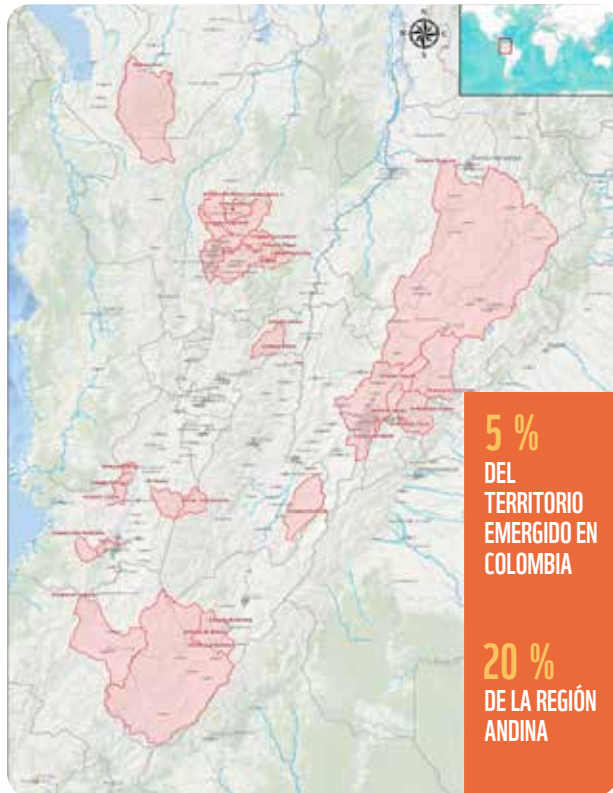


PROVISIÓN DE AGUA PARA GENERAR ENERGÍA

Prender el televisor, cargar el celular o simplemente prender el interruptor de la luz son acciones que realizamos sin asociarlas con la existencia de las cuencas hidrográficas que regulan y mantienen la provisión de agua para la generación de energía eléctrica. Según la Unidad de Planeación Minero Energética⁸⁹, el 70 % de la energía utilizada en Colombia en 2015 provino de hidroeléctricas, el 45 % de la cual fue consumida por los sectores industrial y manufacturero

(Figura 2.21.); esto demuestra la importancia de conservar las cuencas hidrográficas y los ecosistemas que regulan sus caudales, para garantizar el desarrollo económico del país. Es de resaltar que la mayoría de las zonas del sistema no interconectado del país se encuentran en lugares con amplia oferta hídrica como el Pacífico; en estos lugares se quema combustible en plantas locales generando problemas de contaminación atmosférica y aumentando las emisiones de GEI.

CUENCAS ABASTECEDORAS DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA



Nombre embalse	Área (ha)
Embalse Urrá	462.560,08
Embalse Porce 3	4.557,79
Embalse Miraflores	6.978,33
Embalse de Troneras	39.124,63
Embalse Riogrande	37.406,62
Embalse El Peñol	2.852,25
Embalse San Lorenzo	43.953,16
Embalse Calderas	6.249,62
Embalse Punchina	31.266,19
Embalse Porce 2	259.255,92
Embalse Playas	147.394,20
Embalse Amani	75.621,41
Embalse Topocoro	2.120.577,95
Embalse La Esmeralda	241.503,26
Embalse Tominé	36.574,80
Embalse Jaguas	6.784,82
Embalse de Chuza	10.100,77
Embalse del Guavio	122.568,74
Embalse del Muña	383.115,12
Embalse Riofrio 1	15.609,76
Embalse Riofrio 2	14.352,46
Embalse Calima	28.043,86
Embalse Amoya-La Esperanza	51.418,92
Embalse Rumor	77.768,71
Embalse Río Prado	162.105,29
Embalse Cali 2	5.833,62
Embalse Cali 1	10.285,09
Embalse Alto Anchicayá	38.145,11
Embalse de Betania	122.130,87
Embalse de Salvajina	361.179,51
Embalse El Quimbo	1.191.016,08



**DEL SISTEMA
ELÉCTRICO NACIONAL
EN 2015**

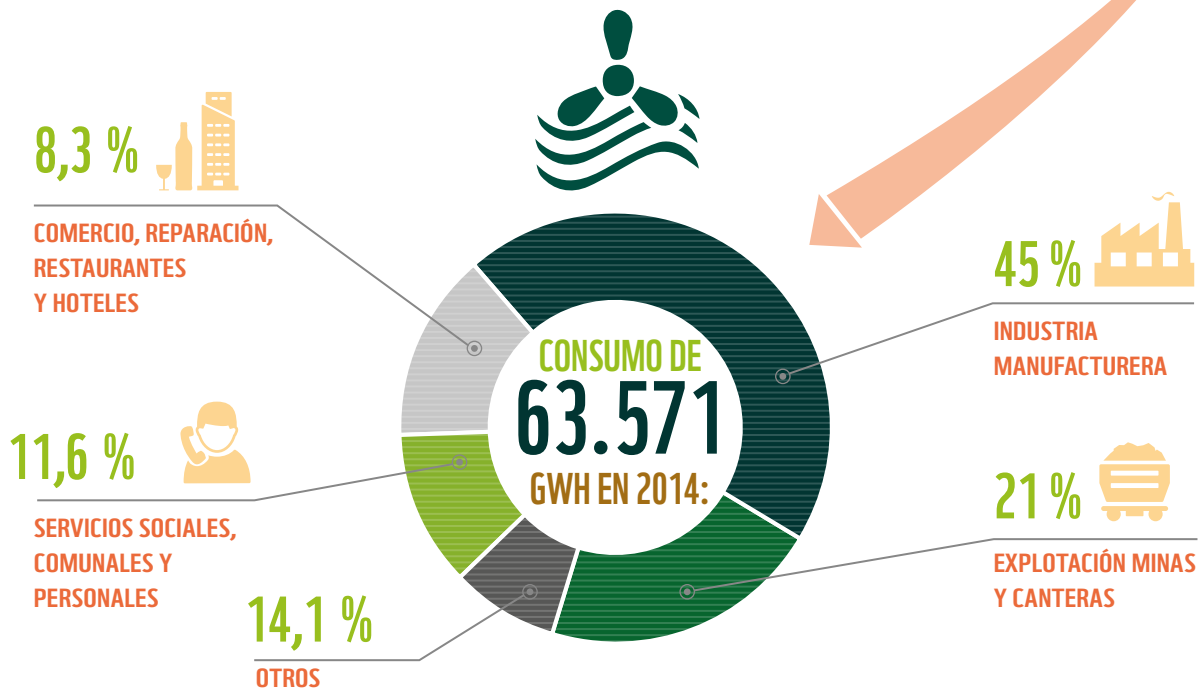


FIGURA 2.21. PROVISIÓN DE AGUA PARA GENERAR ENERGÍA

PROVISIÓN DE AGUA PARA CONSUMO

La oferta hídrica es el volumen de agua disponible y de la cual nos beneficiamos al satisfacer las necesidades en diferentes actividades. Se cuantifica mediante la diferencia entre las entradas, como la precipitación, y las salidas por evapotranspiración. Al examinar las zonas de oferta hídrica alta, media y baja en Colombia, establecida a través de la clasificación del balance hídrico estimado por medio de la plataforma *Waterworld*^{90, 91} y de datos climáticos y de vegetación del Ideam (Figura 2.22.), se observa que en las regiones hidrográficas pacífica y amazónica se concentran áreas con mayor oferta (entre estas suman el 41 % del total del país). La región hidrográfica del Caribe presenta baja oferta, a excepción de la cuenca del Atrato; mientras que la zona Andes-Magdalena y la cuenca Orinoco concentran valores medios y bajos, distribuidos heterogéneamente.

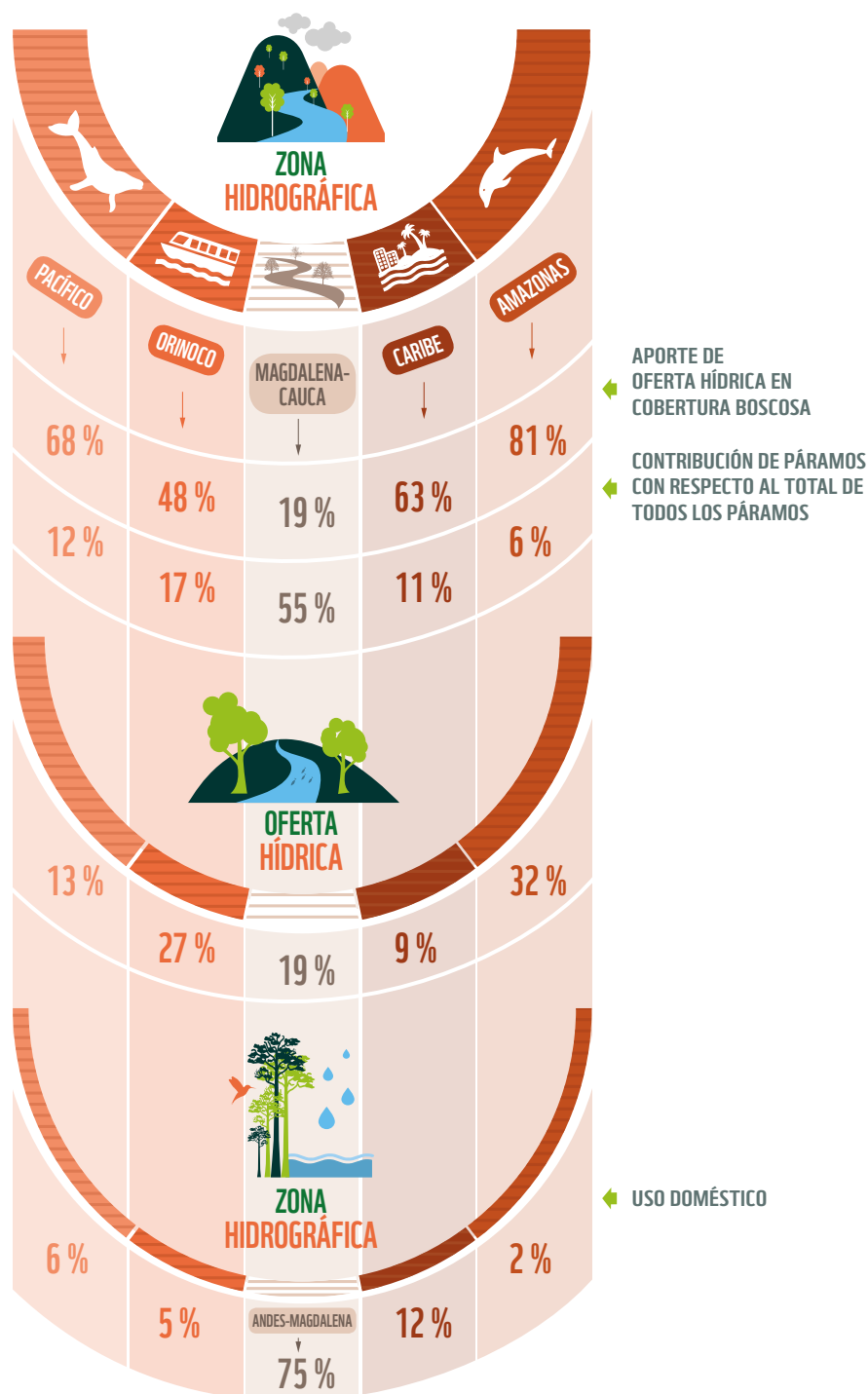


FIGURA 2.22. PROVISIÓN DE AGUA PARA CONSUMO⁴²

Fuente: Estudio Nacional del Agua 2014. Ideam (2015).

Según el Estudio Nacional del Agua⁴², el 75 % de la demanda de agua estimada por zonas hidrográficas corresponde a la cuenca Andes-Magdalena, en donde se agrupa la mayoría de la población. Esta demanda, concentrada especialmente en las zonas urbanas, ilustra la dependencia del bienestar de los colombianos en relación con este servicio de aprovisionamiento.

La oferta hídrica total superficial es de alrededor 2.011.655 millones de metros cúbicos al año que se distribuyen en 5 zonas hidrográficas, a saber: la Amazonia, el Caribe, el Pacífico, la Orinoquia y los Andes-Magdalena⁴². Si bien esta oferta depende de todos los componentes que intervienen en el ciclo del agua, tales como los tipos de suelo y la pendiente, el rol de la vegetación como agente regulador de la escorrentía en cada región merece destacarse.

Por ejemplo, los bosques en la cuenca amazónica en Colombia contribuyen con el 81 % del total producido en esta zona hidrográfica. Por su parte, los páramos de la zona Magdalena-Cauca generan el 55 % del agua total que procede de todos los páramos.

Pese a lo anterior, esta oferta es dinámica, ya que depende de todas las variables que hacen parte del ciclo del agua (clima, geografía, vegetación y suelos) y, aunque es considerado un recurso renovable, esta propiedad es de proporciones lentas, además, es afectada por fenómenos globales como El Niño y La Niña. Por esta razón, si tomamos en cuenta los volúmenes de agua total en Colombia y los relacionamos con el número de la población, obtenemos la disponibilidad per cápita anual para el país. Con base en los datos publicados en el Estudio



Nacional del Agua de 2008⁹² y complementado a partir de los Estudios Nacionales del Agua de 2010 y de 2014, así como de los datos poblacionales del DANE, se estima que la disponibilidad de agua en 1985 alcanzaba una cifra de 60.000 m³ por habitante al año, reduciéndose, en 2014, a un poco menos de 45.000 m³ por habitante al año, debido, principalmente, al aumento de la población y a la pérdida de capacidad de regulación hídrica por deforestación de cuencas.



DE MANTENER LOS HÁBITOS DE USO Y CONSUMO ACTUAL, AL TÉRMINO DE 40 AÑOS EL PAÍS TENDRÍA UNA DISPONIBILIDAD HÍDRICA ANUAL PER CÁPITA DE TAN SOLO 1000 m³.

Atendiendo a lo precedente, Domínguez *et al.*⁹³ plantean que, si mantuviésemos los hábitos de uso y consumo actual, al término de 40 años el país tendría una disponibilidad hídrica anual per cápita igual a 1000 m³, alcanzando los valores críticos propuestos por Falkenmark⁹⁴ para una crisis del agua. Sin embargo, hay indicios de que en algunas regiones del país esta situación ya se está presentando durante algunas temporadas del año, como es el caso de la Guajira y el archipiélago de San Andrés.

PROVISIÓN DE ALIMENTOS

La agricultura y el sector pecuario tienen una estrecha dependencia de distintos servicios ecosistémicos, particularmente de aquellos relacionados con la regulación hídrica, la estabilidad de los suelos, el balance de captura de carbono y la regulación climática, los cuales proporcionan las condiciones ideales y estables para una productividad sostenible de alimentos. Según la FAO, Colombia puede convertirse en una de las grandes despensas del mundo y es uno de los siete países en Latinoamérica con mayor potencial para el desarrollo de áreas cultivables. Entre 223 países en donde se evaluó el potencial de expansión del área agrícola sin afectar el área del bosque natural, Colombia fue clasificada⁹⁵ en el puesto 22, y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Sostenible



© Luis Ángel / WWF-Colombia

(MADR) calculó que aún se puede expandir el área con vocación agrícola y silvo-agrícola en 16,6 millones de hectáreas⁹⁶. De acuerdo con el Censo Agropecuario de 2014, la cobertura y el uso del suelo indican que existen 42,3 millones de hectáreas en uso para actividad agropecuaria, de las cuales 8,4 millones están dedicadas a la actividad agrícola y 33,8 millones se destinan a la ganadería, con un hato bovino cercano a los 23 millones de cabezas, según los datos del Fondo Nacional del Ganado para el mismo año, a pesar de que solo 15 millones de hectáreas tienen aptitud para la ganadería, lo que representa un conflicto de uso del suelo con otros sectores involucrados en la producción de alimentos.

A pesar de su potencial para producir alimentos, Colombia cuenta con 4,4 millones de personas subalimentadas, lo que corresponde al 8,8 % de la población⁹⁷. En el país todavía persisten problemas relacionados con la inseguridad alimentaria de algunos grupos poblacionales, especialmente los más pobres y vulnerables, ubicados en las zonas rurales y las periferias urbanas, en los que el consumo y la disponibilidad de alimentos se ven afectados por el comportamiento de la producción de la canasta básica y los factores que determinan su sostenibilidad y suficiencia (PND 2014-2018). De acuerdo con la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), el 67,6 % de las tierras actualmente usadas para la producción de alimentos en Colombia tienen un uso adecuado, mientras que el 16 % (18 millones de hectáreas) están sobreutilizadas y el 13 % (15 millones de hectáreas) están subutilizadas (Figura 2.23.).

COLOMBIA PUEDE CONVERTIRSE EN UNA DE LAS GRANDES DESPENSAS DEL MUNDO.



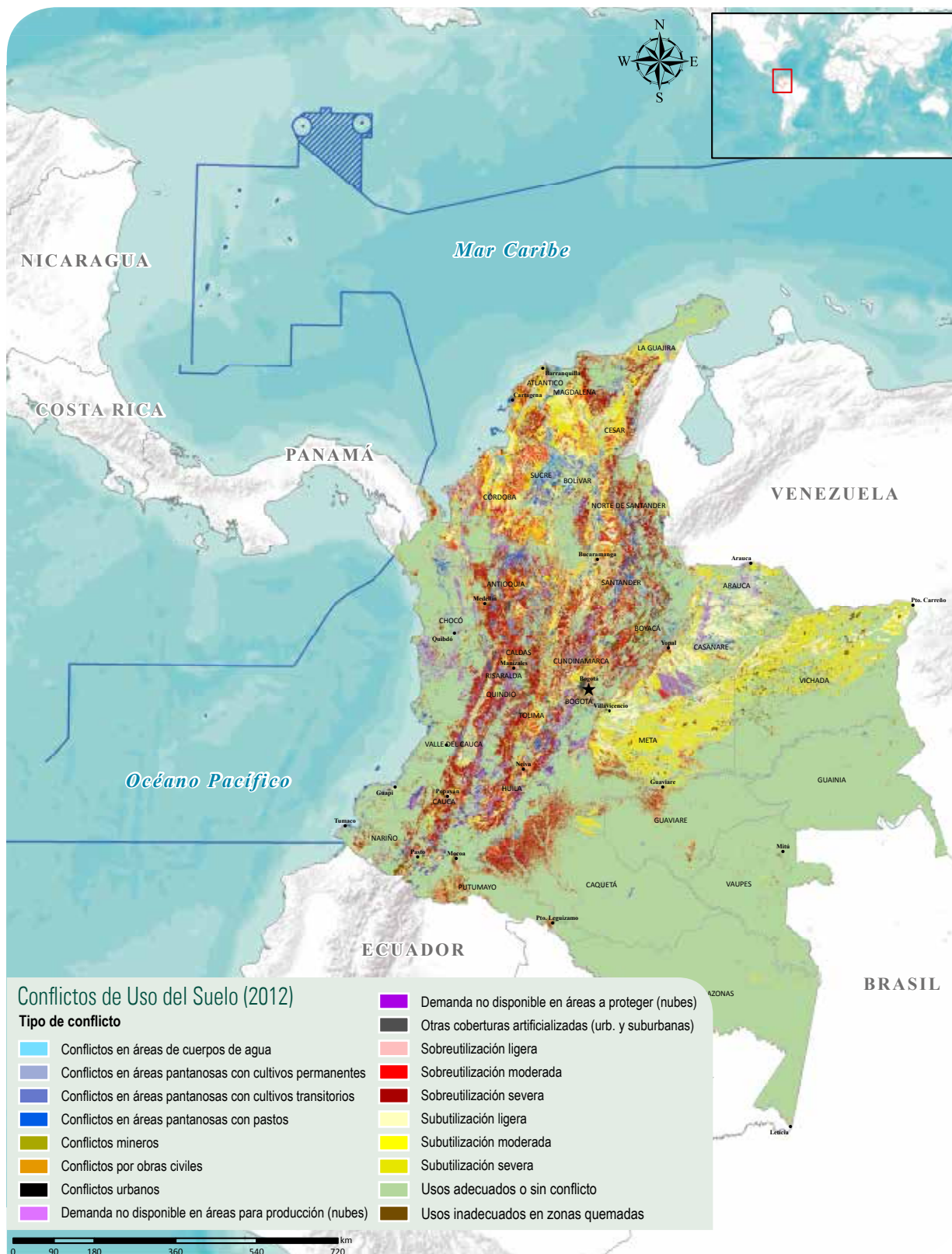


FIGURA 2.23. CONFLICTOS DE USO DE LA TIERRA

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2012). Mapa municipal de conflictos de uso de la tierra. Escala 1:500,000.



EL SECTOR PESQUERO NACIONAL GENERA 101.000 EMPLEOS DIRECTOS, 45.000 EMPLEOS MÁS, DISTRIBUIDOS EN FUNCIÓN DE LA PESCA INDUSTRIAL Y 90.000 EMPLEOS MÁS POR LA ACUICULTURA.

Por su parte, la pesca y la acuicultura dependen del buen estado de los ecosistemas de agua dulce y los marino-costeros, que aportan las condiciones necesarias para la reproducción, el crecimiento y la migración de peces, crustáceos y moluscos. Los manglares (294.636 ha), los arrecifes de coral (2900 km²) y los humedales (20.252,500 ha) son ecosistemas estratégicos que proveen soporte y regulación de los procesos esenciales de metabolismo, crecimiento y reproducción del recurso pesquero⁹⁸. Según Lasso y Morales⁹⁹, hay 173 especies de interés pesquero en el área continental, de las cuales 88 (51 %) se encuentran en la cuenca amazónica y 80 especies (46 %) en la cuenca del Orinoco.

La producción pesquera continental en 2014 fue estimada en 17.644 t, la marítima en 90.294 t y la de acuicultura en 92,002 t (8,8 %, 45,2 % y 46 %, respectivamente) (Figura 2.24. Producción Pesquera). Aunque económicamente este sector no representa un gran porcentaje con respecto al Producto Interno Bruto en Colombia (0,17 % para 2012, según la FAO¹⁰⁰), la pesca artesanal continental es la actividad productiva y la fuente de seguridad alimentaria para más de un millón de colombianos (Valderrama, 2011, citado por MADS¹⁰¹; PNUD¹⁰²). El sector pesquero nacional genera 101.000 empleos directos y, adicionalmente, 45.000 empleos más, distribuidos en función de la pesca industrial en su operación, descarga, procesamiento y comercialización, y 90.000 empleos más por la acuicultura¹⁰³.

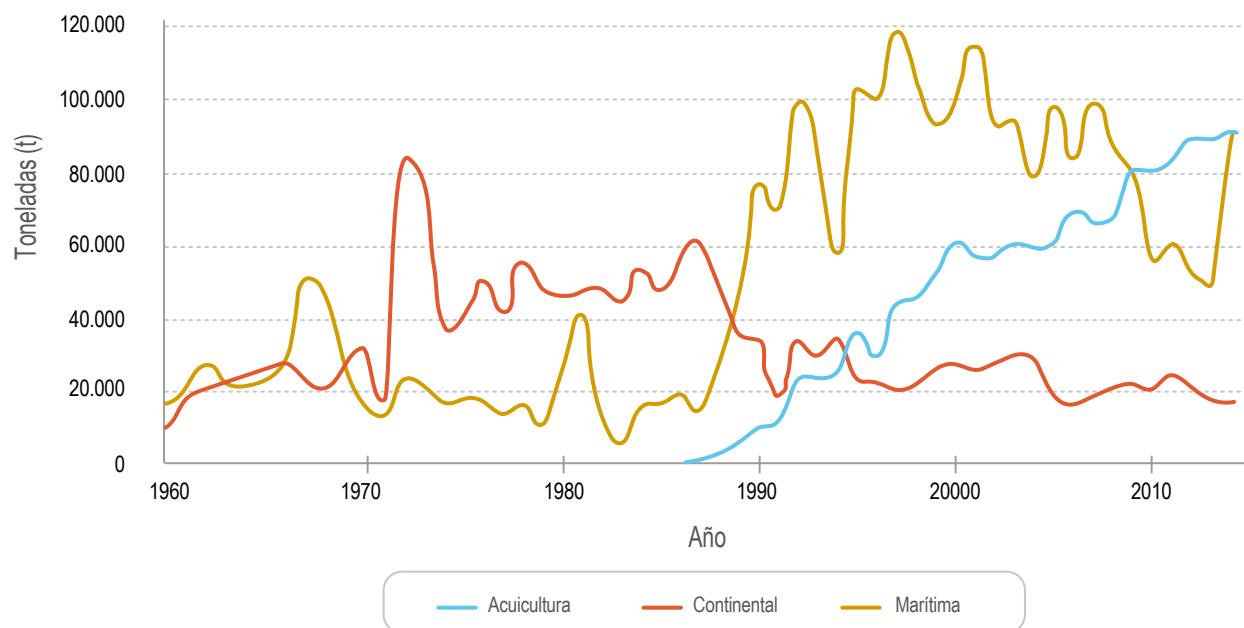
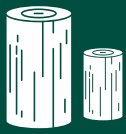
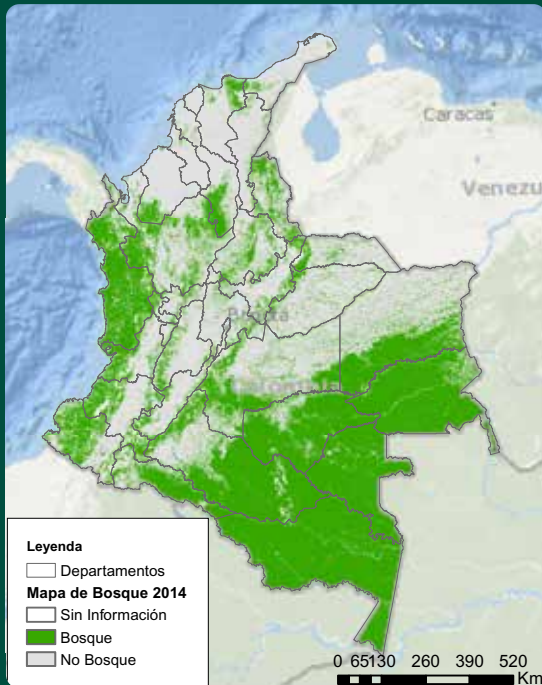


FIGURA 2.24. PRODUCCIÓN PESQUERA

Fuente: FAO (2015). Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Branch.



PROVISIÓN DE MADERA



51 % DEL TERRITORIO CONTINENTAL DE COLOMBIA
ESTÁ CUBIERTO POR BOSQUES NATURALES

Fuente: Ideam (2015b)⁵¹

MADERA EN COLOMBIA



DEMANDA INDUSTRIAL

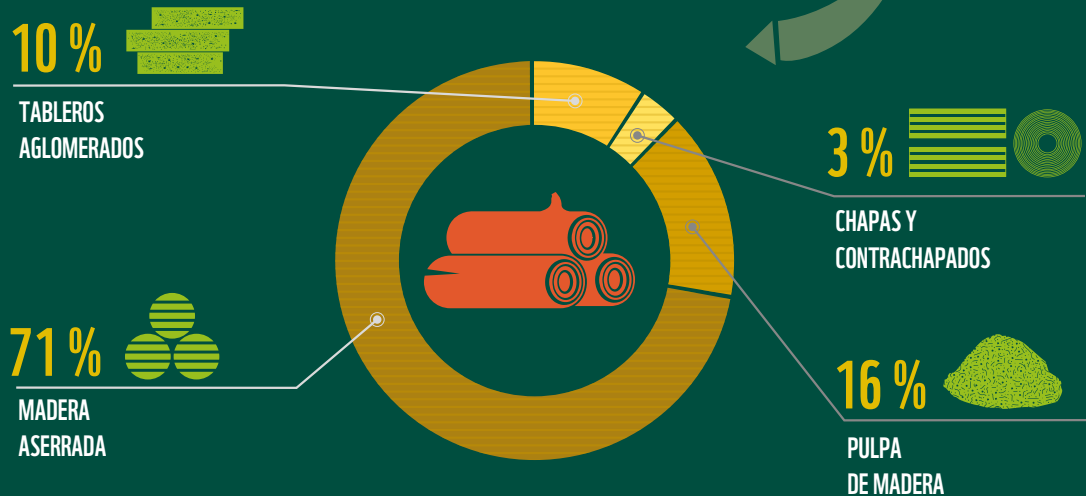


FIGURA 2.24. PROVISIÓN DE MADERA

Como un esfuerzo en la consolidación de la información forestal en Colombia, el Ideam, mediante el Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF), ha recopilado la información de las Autoridades Ambientales Regionales, a fin de contar con la información de línea base necesaria para la toma de decisiones en el sector forestal^{104, 51}.

El histórico de datos compilados, entre el año 2000 y 2011, muestra una tendencia negativa en el volumen total anual autorizado por las Corporaciones Autónomas Regionales (madera legal), pues, de un volumen total de 1.776.000 m³ en 2000, se pasó al 58,7 % de este volumen en 2011 (Figura 2.26.). Las regiones con mayor movilización son Chocó, con el 28,47 %; Nariño, con el 24,5 %; y la jurisdicción de Corpoamazonia (Putumayo, Caquetá y Amazonas), con el 5,76 %. Estos datos confirman la importancia de la región pacífica y la amazónica en la provisión de madera. Para el

último informe, publicado en 2011, se reportaron alrededor de 200 especies aprovechadas, siendo la *Guadua angustifolia* la especie más destacada en la región Andina (en Risaralda, Quindío y Caldas), con 104.776.1 m³. En la región pacífica se destaca la autorización del aprovechamiento de sajo (*Campnosperma* sp.), con 59.835 m³, y cativo (*Prioria copaifera*), con un volumen de 27.443 m³, y en la jurisdicción de Corpoamazonia se acentúa el aprovechamiento de achapo (*Cedrelinga cateniformis*), con 10.671.94 m³.

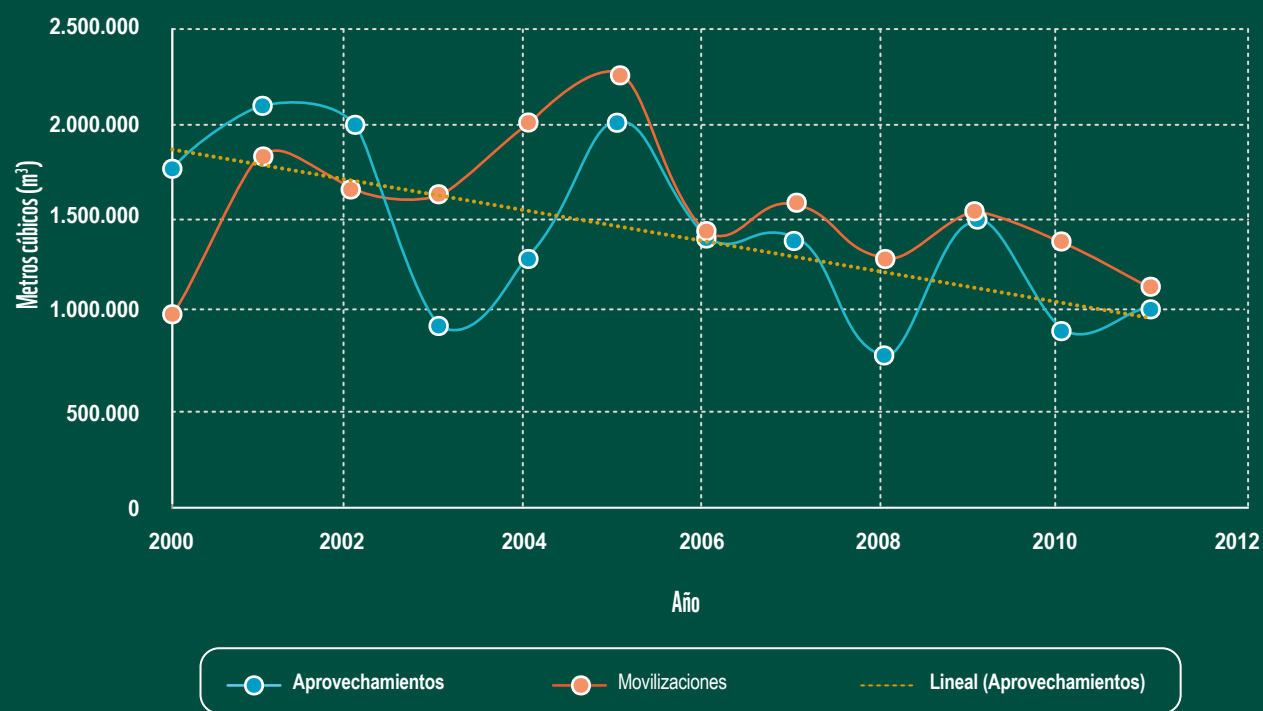


FIGURA 2.26. APROVECHAMIENTOS Y MOVILIZACIONES DE MADERA EN COLOMBIA

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -Ideam (2011 y 2013).
Boletín Forestal (2008-2010 y 2011).

BELLEZA ESCÉNICA Y ECOTURISMO

Colombia tiene un gran potencial ecoturístico, al ser un país megadiverso con cinco regiones naturales, dos costas, una rica historia geológica que ha moldeado montañas, valles, planicies y litorales, una variedad de climas, ecosistemas y paisajes, además de una gran diversidad étnica reflejada en su folclor y su gastronomía. Y, aunque el 75 % de la población colombiana vive en las ciudades, nuestro reciente pasado rural se refleja aún en muchas de nuestras costumbres.

Este capital natural no solo es apreciado por la población colombiana; existe una demanda

externa de segmentos especializados como el de observación de aves silvestres y el avistamiento de ballenas. Solo en Estados Unidos de América hay alrededor de 44 millones de observadores de aves, de los cuales casi 10 millones viaja con regularidad a otros países para disfrutar su pasatiempo¹⁰⁵; igualmente, según Hoyt¹⁰⁶, alrededor de 13 millones de personas aficionadas a observar ballenas se suman a la demanda de 64 millones de ecoturistas al año y 23 millones de turistas de aventura¹⁰⁷.

Por este potencial de oferta y demanda, en 2013 Proexport desarrolló el Plan de Negocio de Turismo de Naturaleza de Colombia (TNC) y adoptó la definición de la OMT¹⁰⁸ sobre turismo de naturaleza como eje central de ese plan, el cual se basa en 3 subproductos (ecoturismo, turismo de aventura y turismo rural), de los cuales surgen 4 segmentos especializados: el avistamiento de aves, avistamiento de ballenas, buceo, pesca deportiva y agroturismo. La gran oferta de turismo de naturaleza en el país se refleja en el número creciente de visitantes a los parques nacionales naturales.

REGULACIÓN DEL CLIMA

Para el año 2013 había en Colombia 58.815.317 ha de bosques naturales^{109, 110}, que corresponden al 51,6 % de la superficie continental. El nuestro es un país forestal y, gracias a ello, los colombianos recibimos numerosos beneficios, entre los cuales se destacan los servicios de regulación y soporte, que, sin embargo, pasan desapercibidos para la mayoría de la población. Además de su importancia para la provisión de madera, corcho y frutas, y el servir como hábitat para plantas y animales, los bosques protegen el suelo por absorción y desvío de



© Day's Edge Productions

precipitaciones y vientos, ayudan a conservar la humedad, a captar y regular el almacenamiento de agua, a absorber y transformar la energía radiante y al almacenamiento de carbono (Figura 2.27.). Todas estas funciones generan beneficios indirectos y se materializan, de forma específica, cuando cubrimos necesidades ya sea de alimento, salud, generación de recursos económicos o el mantenimiento de culturas asociadas a los bosques.

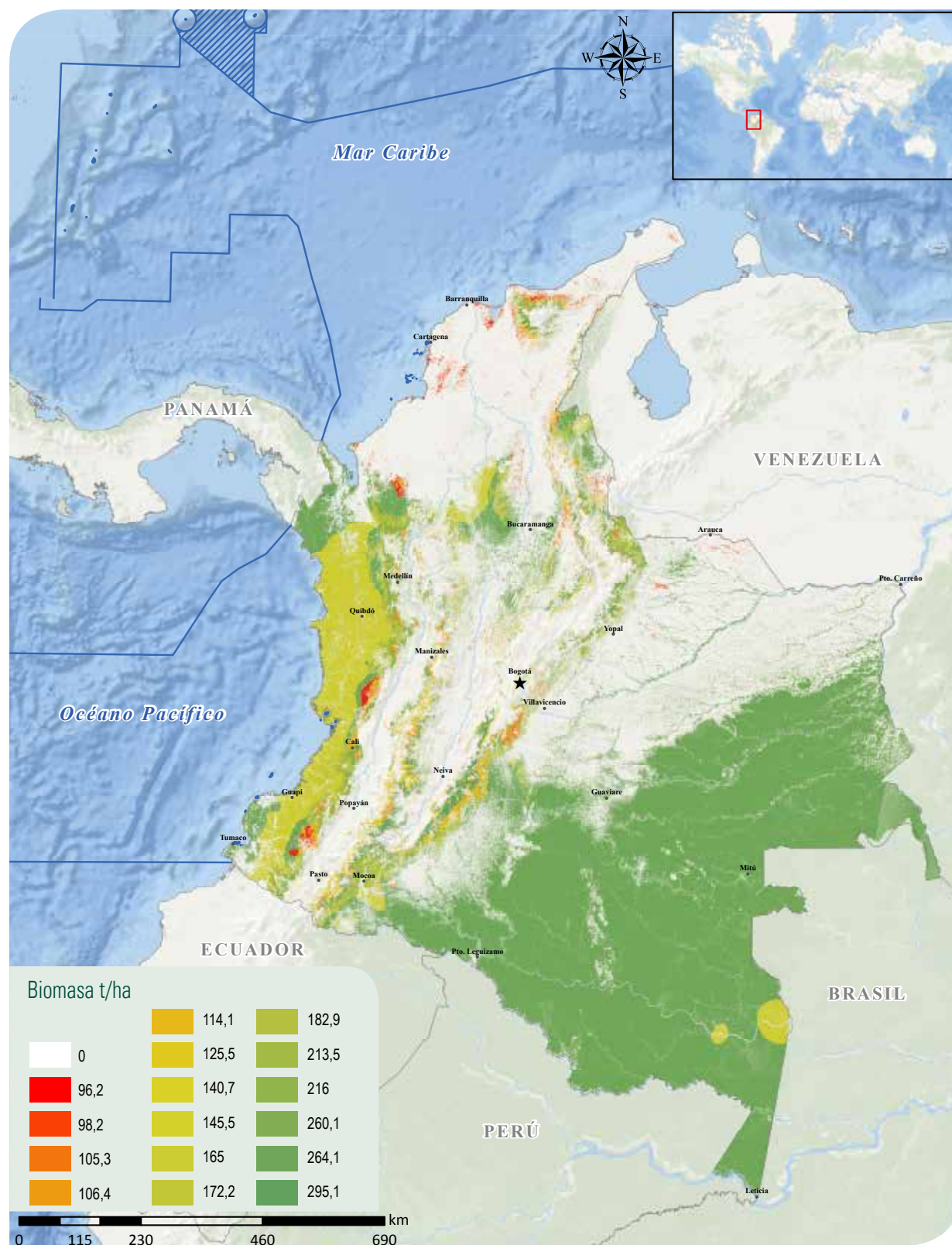


FIGURA 2.27. ALMACENAMIENTO DE CARBONO EN BOSQUES: BIOMASA VIVA SOBRE EL SUELO

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -Ideam (2011).
 Mapa de Biomasa Aérea Colombia Área Continental Año (2010).



COMO MEDIDA DE MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, COLOMBIA, JUNTO CON LA COMUNIDAD INTERNACIONAL, SE COMPROMETIÓ A ESTABILIZAR LAS CONCENTRACIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EMITIDAS A LA ATMÓSFERA.



ALMACENAMIENTO Y SECUESTRO DE CARBONO

Teniendo en cuenta que el dióxido de carbono es uno de los gases a los que se le atribuye el efecto invernadero a nivel global y, por ende, el cambio en la variabilidad y en el clima, el mantenimiento de los bosques y sus atributos cobra, por lo tanto, importancia a escala planetaria. El mantenimiento de estas reservas de carbono contribuye a estabilizar el clima y ofrece al país la posibilidad de recibir recursos de cooperación internacional para mejorar condiciones sociales y ambientales que se reflejen en la reducción de la deforestación y la degradación de los bosques. Para el año 2010, el potencial de carbono almacenado en la biomasa aérea de los bosques naturales del país se estimó en 7.144.861.815 t de C, que equivalen a 26.221.642,861 t de CO₂ no emitidas a la atmósfera para ese período^{111, 104}.

Colombia, junto con la comunidad internacional, se comprometió a estabilizar las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidas a la atmósfera como medida de mitigación al cambio climático. La conservación, la restauración y la recuperación de los bosques y otras coberturas forestales cobran gran importancia para el cumplimiento de este compromiso global con el planeta, debido a la relación directa entre la cantidad de carbono que almacenan estos ecosistemas y las

emisiones que se producen con el cambio en el uso del suelo. En el país, el sector de la agricultura, la silvicultura y otros usos de la tierra representan el 43 % de las emisiones de GEI, el 62,9 % de las cuales correspondieron a CO₂ en 2012¹¹².

Tomando en consideración las cifras del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono¹⁰⁹, se observa todavía un comportamiento negativo de la tasa anual de deforestación, aunque entre 2005 y 2016 disminuyó ostensiblemente (del -0,52 % al -0,21 % para el período 2012-2013). En otras palabras, el secuestro de carbono sigue siendo negativo con tendencias a la reducción. La modelación espacial de servicios ecosistémicos en relación con el carbono, que se apoya, principalmente, en los mapas de bosque y no bosque¹¹⁰ y en distintas estimaciones de biomasa y carbono^{104, 111, 113}, muestran una diferencia máxima de 295 t/ha de carbono tanto en secuestro positivo como negativo, para el período 1990-2013, destacándose las áreas con mayor deforestación durante estos años.

EL SECTOR DE LA AGRICULTURA, LA SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA REPRESENTAN EL 43 % DE LAS EMISIONES DE GEI.



ESTADO DE LA CUENCA DEL RÍO ORINOCO EN COLOMBIA

El Orinoco es uno de los ríos más largos de Suramérica (2150 km); ocupa el tercer lugar a nivel mundial en términos de caudal, y el quinto en términos de transporte de sedimentos. La cuenca tiene un área de 981.446 km² compartida por Colombia (35 %) y Venezuela (65 %); es, además, una de las más ricas biológica, hidrológica y culturalmente en el mundo. Las aguas y los nutrientes de la cuenca del Orinoco en Colombia provienen de los Andes, los Llanos y las aguas negras de los bosques de transición con la Amazonia.

La región de los Llanos posee grandes e importantes humedales que sirven como corredores biológicos y áreas de migración, alimentación, crecimiento y reproducción de aves, mamíferos (jaguar, delfín rosado y lobos de río) y reptiles (caimán del Orinoco, en peligro), y el desove de alevinos.

Entre 2015 y 2016, la cuenca del Orinoco en Colombia fue evaluada por científicos, instituciones, corporaciones, organizaciones, alcaldías, agricultores y pescadores, entre otros, quienes establecieron una serie de indicadores para analizar los impactos que

ha generado la rápida transformación de sus ecosistemas naturales, en razón de las actividades agroindustriales, pecuarias y extractivas que se llevan a cabo en este territorio. Los reportes de salud de la cuenca se basan en indicadores de salud ambiental, que es una iniciativa liderada por el Centro de Estudios Ambientales de la Universidad de Maryland (Umces, en sus siglas en inglés). Estas son herramientas de evaluación que pueden proporcionar una mirada exhaustiva sobre el estado y facilitar la comparación del desempeño en temas ambientales¹¹⁴.

La calificación general de la salud de la cuenca del Orinoco es del 63 % (3,2 sobre 5), la cual representa una calificación moderadamente buena.



© Camilo Ortega / WWF-Colombia

INDICADORES DE SALUD DE LA CUENCA DEL ORINOCO

Mediante un proceso de consulta y debate se identificaron valores y amenazas que fueron agrupados en las siguientes categorías: agua, biodiversidad, manejo/gobernanza, ecosistemas y paisajes, economía y gente/cultura. Para cada categoría se definieron indicadores con calificaciones entre 0 y 5.

En cuanto a los indicadores relacionados con el recurso hídrico, se utilizó el índice de calidad del agua y el índice de alteración de la calidad y uso del agua⁴², cuya calificación es del 77 % (3,9), lo que muestra un buen estado del recurso hídrico, con preocupación en la calidad del agua; sin embargo, se debe tomar en cuenta que estos valores anuales no reflejan la dinámica estacional de la región, sino que evidencian las condiciones promedio anual.

Los indicadores con mayor calificación fueron los relacionados con ecosistemas y paisajes (78 % – 3,9). El indicador de Área de Bosque Estable⁵¹, con 93 % (4,7), es una buena calificación a nivel regional, aunque en la cuenca alta del Guaviare la deforestación es una de las más altas de la región. El indicador con más baja calificación es la conectividad terrestre, con 68 % (3,4). Esta es una calificación media que, al ser analizada a nivel de subcuencas, pone de

manifiesto la transformación en las cuencas altas de Meta y Guaviare, reflejando la intervención histórica en el piedemonte.

El indicador de biodiversidad (abundancia de delfines)¹¹⁵ posee una calificación de 2,5, lo que demuestra que puede ser mejor, especialmente en la cuenca del río Meta, cuya calificación de 2,0 demuestra las presiones que tienen estos mamíferos como impacto acumulado de las presiones terrestres.

Las presiones y su relación con el medio ambiente se agrupan en la categoría de manejo y gobernanza. La explotación de los recursos minero-energéticos ha sido una de las características de desarrollo de la región; pese a esto, en relación con los ecosistemas hídricos, la situación es preocupante, siendo las cuencas del Arauca y Meta las que merecen mayor atención por su presencia histórica, seguidas de la cuenca del Vichada con una presencia reciente. La calificación global para esta categoría es del 48 % (2,4); si bien no es la más baja, es necesario mejorar su gestión.

En cuanto a la categoría de gente y cultura, se utilizó el indicador de nutrición infantil¹¹⁶, siendo este uno de los indicadores más bajos, con el 44 % (2,2). En este sentido,

la baja nutrición infantil de la cuenca alta del Meta (39 %, 1,9) coincide con la más baja calificación de la categoría de agua (52 %, 2,6) y la más baja calificación para ecosistemas y paisaje (41 %, 2,0).

Las calificaciones para las subcuencas fueron variables (Figura 2.28, con una tendencia clara de valoraciones bajas hacia los Andes, incrementándose hacia las cuencas más bajas; esto, debido al grado de intervención de las cuencas altas como alto Meta, con el 37 % (1,9), que representa una pobre calificación si se le compara con la subcuenca, Matavén, que, con el 87 % (4,9), evidencia una buena calificación. Lo notable son las calificaciones bajas para las cuencas relativamente intactas como Guaviare e Inírida. Lo anterior puede ser explicado por las calificaciones de calidad de agua: el 46 % (2,3) y el 57 % (2,8), respectivamente.

LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MINERO-ENERGÉTICOS HA SIDO UNA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE DESARROLLO DE LA REGIÓN.

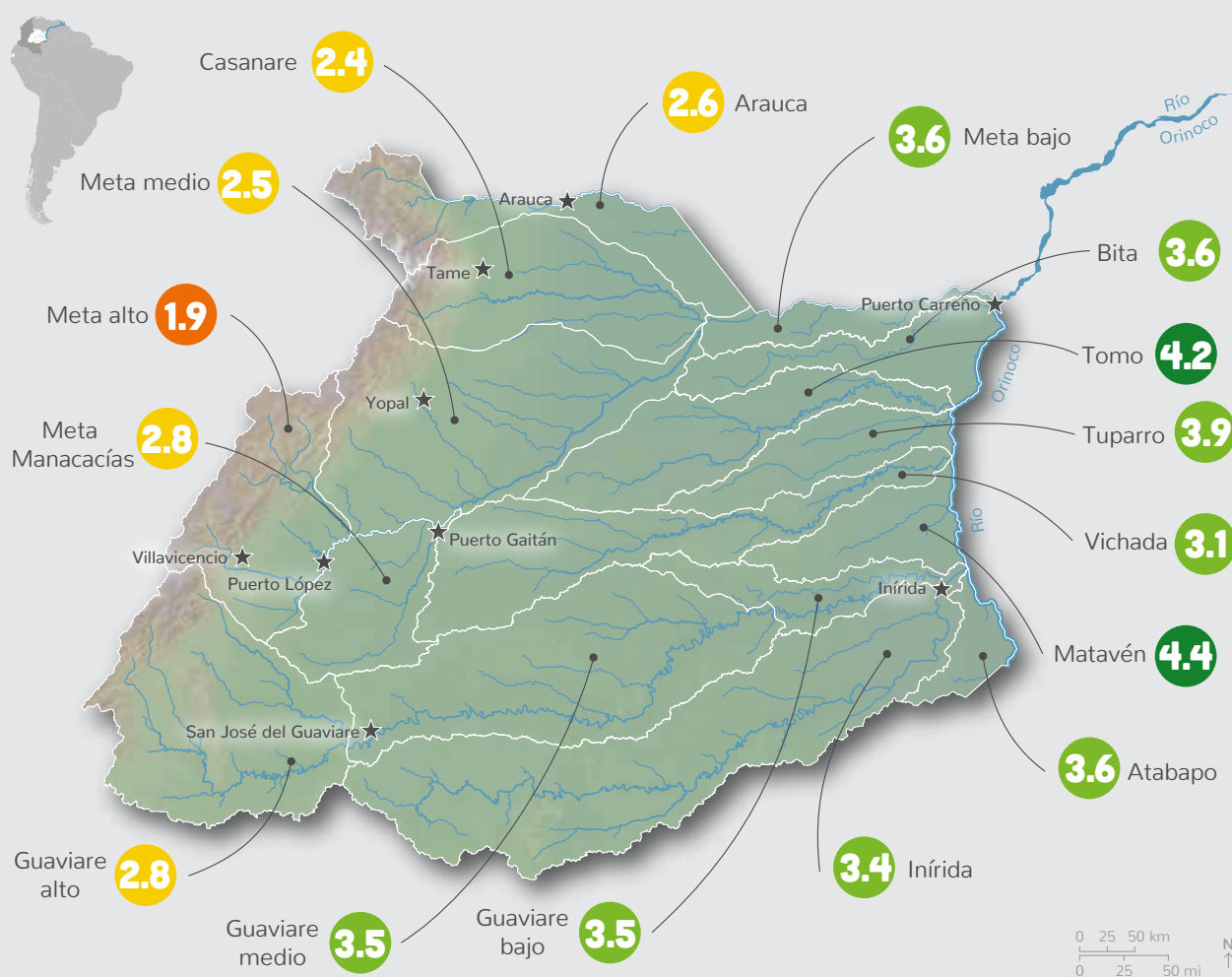


FIGURA 2.28. CALIFICACIONES DE ESTADO DE SALUD DE LA CUENCA DEL ORINOCO EN COLOMBIA

La gran diversidad de poblaciones de plantas, peces, aves y mamíferos de la Orinoquia plantea un enorme reto para la evaluación del estado de la biodiversidad en la cuenca. Su biodiversidad aumenta a medida que surgen nuevas expediciones y esfuerzos por caracterizar biológicamente las sabanas y los bosques de transición. En el reciente reporte de salud de la

cuenca¹¹ algunos investigadores realizaron una revisión del estado de conocimiento de la biodiversidad. Una revisión de 31.780 registros¹¹⁷ de flora arrojó la identificación de 8653 especies, mientras que la riqueza de mamíferos, en las cuencas del río Orinoco¹¹⁸, es de 318 especies, distribuidas en 12 órdenes, 40 familias y 156 géneros. Esta diversidad

representa el 64,6 % de la mastofauna colombiana. No obstante, existe todavía un gran vacío de conocimiento sobre la biodiversidad en las subcuencas del Orinoco, lo cual hace de este tema una prioridad para investigaciones futuras.

LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS ACTUALES DE LA CUENCA ORINOCO:

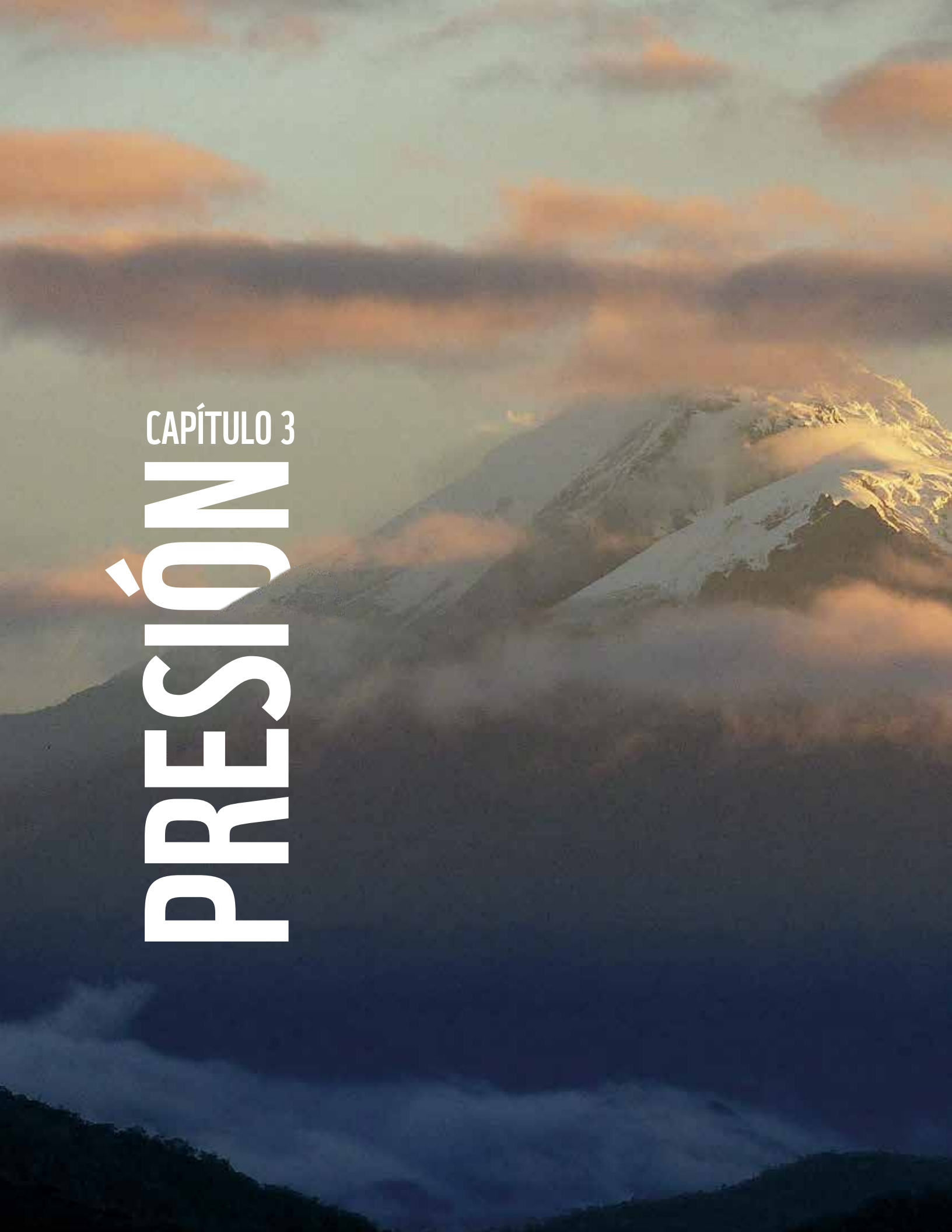
- Las dinámicas socioeconómicas de la Orinoquia han tenido lugar en la cuenca del río Meta y Casanare, afectando la conectividad entre los Andes y los Llanos.
- Los mayores centros urbanos de la Orinoquia se ubican en el piedemonte de esta cuenca, los cuales, debido a la dinámica económica, han recibido en los últimos años un crecimiento considerable de población, lo que trae consigo la contaminación de fuentes hídricas y la demanda por bienes y servicios de forma no sostenible.
- En cuanto a las actividades extractivas, la cuenca del Orinoco es la región con mayor actividad de exploración y explotación de petróleo y gas en el país.
- La cuenca que presenta el porcentaje más alto de pérdida de bosques es Guaviare; por ello, las alertas en la cuenca alta y media son una realidad para detener la deforestación.
- La cuenca del río Inírida es una de las cuencas con mayor extensión en territorios indígenas, siendo la pesca ornamental y de consumo una de las actividades más importantes para la generación de ingresos y de alimento.
- La cuenca del Atabapo, una de las regiones de la cuenca del Orinoco y de transición con el norte de la Amazonia, concentra actividades ilícitas de minería por coltán y, al ser una cuenca binacional con Venezuela y ubicarse en cercanías con Brasil, facilita el movimiento y la transacción de este mineral. Por ser también un río de aguas negras, posee un gran potencial para el comercio de peces ornamentales.
- Otra de las regiones con mayor área en territorio indígena es la cuenca del Matavén. Como consecuencia de su distancia con respecto a los grandes centros poblados, el acceso a ciertos bienes y servicios es limitado.
- En la parte alta del río Vichada se observan, durante los últimos años, cambios en el uso del suelo, ya sea por la ampliación de la frontera agroindustrial, la intensificación de la ganadería o la explotación de petróleo y gas.
- Por su riqueza hidrobiológica y la belleza escénica, la Orinoquia tiene un potencial de turismo natural que, con planes diseñados de forma adecuada e implementados de la mano con los Gobiernos locales y nacionales, pueden dar
- El tráfico de flora y fauna es un problema que se presenta a lo largo de la cuenca del Orinoco; por tal razón, el fortalecimiento de actividades de monitoreo y el seguimiento de estas acciones resultan fundamentales para la reducción de este fenómeno.



© Meredith Kohut / WWF-US

rédito a la sostenibilidad del área protegida y beneficio de comunidades locales.

- Las frecuentes inundaciones y la baja en los niveles de los ríos, por la modificación de los flujos naturales, están causando daños y pérdidas en las riberas del río Arauca.



PRESIÓN

CAPÍTULO 3



LOS MODELOS ECONÓMICOS Y LA TRANSFORMACIÓN DE LA REGIÓN ANDINA Y EL CARIBE

El alarmante deterioro de la biodiversidad en Colombia tiene profundas raíces en los procesos de desarrollo económico que han sucedido a lo largo de la historia del país y que se han basado, fundamentalmente, en dos grandes dinámicas: la extracción de recursos naturales, tanto renovables como no renovables, y la transformación de paisajes y ecosistemas para la implantación de sistemas productivos orientados al comercio exterior.

A la llegada de los españoles al territorio que hoy es Colombia, se calcula que la población aborigen alcanzaba entre 1,5 y más de 10 millones de personas²⁴. Vastas regiones, como la Sierra Nevada de Santa Marta, el valle del Sinú, la sabana de Bogotá, el alto valle del río Cauca y el macizo colombiano, no solamente estaban densamente pobladas, sino que en ellas aproximadamente 15 millones de hectáreas habían sido transformadas para la agricultura y otras prácticas de manejo²⁴.

Luego de la conquista y hasta bien entrada la época republicana, la mayoría del país no presentó cambios ambientales considerables. Una gran parte de la población siguió el patrón geográfico de la época precedente, concentrado básicamente en las mismas regiones del Caribe y la región andina, en donde, además de los cultivos para suplir la economía doméstica, el principal uso de la tierra consistió en la ganadería extensiva iniciada durante la colonia. Los procesos extractivos en este largo período estuvieron concentrados en la minería, a una escala que no representó mayores transformaciones en los paisajes en donde tuvieron lugar, como los de la región del Pacífico.



© Asim Hafeez / WWF-UK



**EL ALARMANTE
DETERIORO DE LA
BIODIVERSIDAD EN
COLOMBIA TIENE
PROFUNDAS RAÍCES
EN LOS PROCESOS
DE DESARROLLO
ECONÓMICO.**

A partir de la segunda mitad del siglo XIX, el país intentó ingresar a los mercados internacionales con otros productos (quina, tagua o marfil vegetal, sombreros, cueros, tabaco, algodón y añil)¹¹⁹, en cuya obtención tampoco se ocasionaron mayores cambios a los ecosistemas. La corteza de la quina y el marfil vegetal (semillas de tagua, como se conocen varias especies de palma del género *Phytelephas*) eran obtenidos mediante la extracción de los ambientes forestales, lo mismo que las hojas de iraca (*Carludovica palmata*) que se usaban para la fabricación de sombreros. El impacto ambiental de estos procesos extractivos puede considerarse como relativamente bajo y, dado que los demás productos provenían

de los mismos ambientes en donde la producción agropecuaria llevaba asentada varios siglos, esta fase exportadora no produjo mayores cambios en los paisajes en los cuales se desarrolló.

Algunas de las primeras modificaciones a escala de paisaje, producto de la adopción de nuevas prácticas agrícolas, consistieron en el remplazo de pasturas y cultivos de pancoger, por la siembra de tabaco y banano en los valles interandinos del Magdalena y el Cauca, y el remplazo de vastas extensiones de bosques montanos para el cultivo del café, especialmente en la vertiente occidental de la cordillera Central, en los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y partes de Antioquia y el Valle del Cauca.



MÁS DEL
40 %
DEL TERRITORIO
CONTINENTAL
HABÍA SUFRIDO
CONSIDERABLES
TRANSFORMACIONES
ANTRÓPICAS PARA
FINALES DEL SIGLO XX.

Después de 1850, la demanda internacional por estos productos impulsó la ampliación gradual de la red vial y la interconexión de regiones que estuvieron aisladas durante siglos¹²⁰, factores que, sumados al paulatino crecimiento de la población, favorecieron la ocupación de nuevos territorios a expensas de la rápida pérdida y transformación de ecosistemas²⁴. Durante este proceso, conocido como la “colonización antioqueña”, gran parte de las selvas de montaña fueron derribadas y dieron vía libre al crecimiento secundario, posterior al declive de la población indígena durante la conquista española¹²¹.

La extensión estimada de paisajes transformados en el país hasta 1920 era de 24 millones de hectáreas²⁴,

lo cual no representa un incremento desmedido con respecto al área modificada en tiempos precolombinos. No obstante, los cambios cualitativos introducidos desde mediados del siglo XIX tuvieron, sin duda, un gran impacto sobre la composición y la estructura de los ecosistemas, merced a la expansión de la ganadería y a la introducción de pastos forrajeros exóticos²⁴ no solamente en las tierras altas, sino también en los valles interandinos y la planicie costera del Caribe¹²². A partir de este momento, la velocidad a la cual devienen las modificaciones de grandes paisajes terrestres en el país se acelera (Figura 3.1.) y ya para finales del siglo XX más del 40 % del territorio continental había sufrido transformaciones antrópicas de consideración²⁴.

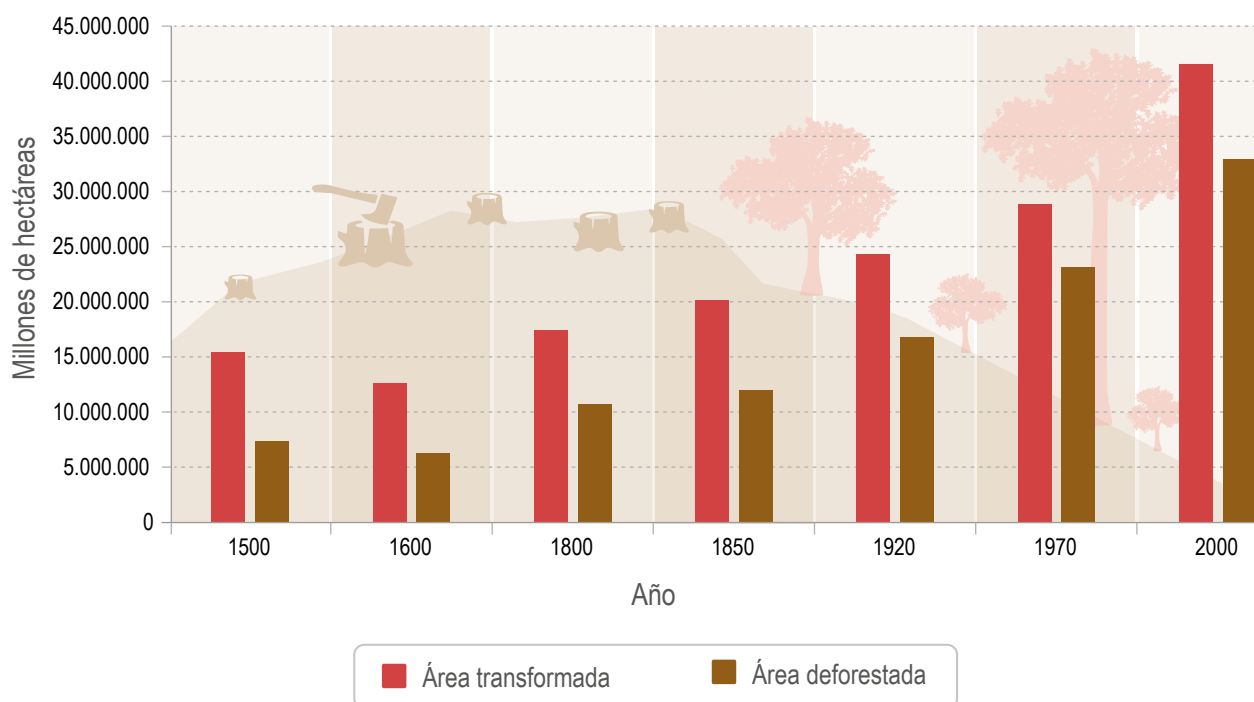


FIGURA 3.1. TRANSFORMACIÓN DE PAISAJES TERRESTRES EN COLOMBIA A LO LARGO DE LA HISTORIA

Fuente: Etter *et al.* (2008). Landscape Change in Colombia Since 1500: A Regionalized Spatial Approach.

TRANSFORMACIÓN DE PAISAJES COMO REQUISITO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PLANES DE DESARROLLO

Desde los inicios de la época republicana, hubo en Colombia distintos intentos por ingresar a los mercados internacionales a través de la explotación o la producción de distintos bienes, pero la economía del país fue mayormente doméstica hasta bien avanzado el siglo XX. Sin embargo, después de 1930 el país inició un tránsito relativamente rápido hacia la adopción de modelos económicos originados en otros lugares del mundo, en gran parte recomendados por una serie de misiones extranjeras solicitadas por el Gobierno colombiano o como parte de los acuerdos con organismos internacionales. Estas misiones ayudaron a configurar la industrialización, la sustitución de importaciones y el análisis de las condiciones y potencialidades del desarrollo económico colombiano, entre otros procesos¹²³.

Entre esas recomendaciones foráneas sobresalen las de Lauchlin Currie, en el marco de su visita al país en 1949, como parte de una misión del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF, más conocido como el Banco Mundial). Según Escobar¹²⁴, a partir de esta visita fue concebido el imaginario de desarrollo económico del país que prevalece hasta hoy. Colombia fue vista por Currie como un lugar idóneo para poner en marcha mecanismos que reemplazaran su anacrónico sistema económico. De acuerdo con este nuevo paradigma, fruto del expansionismo norteamericano de la posguerra, no solamente era necesario ampliar el mercado para productos

norteamericanos y encontrar nuevos sitios para invertir los excedentes de capital de los Estados Unidos, sino también permitir el acceso a materias primas baratas para la creciente capacidad de sus industrias¹²⁴.

Según Currie, el problema agrario de la economía colombiana de la época era el de conseguir el tránsito de una agricultura colonial a una agricultura moderna y comercial. Para lograrlo, era necesario tecnificar la agricultura, promover la migración de los trabajadores rurales hacia las ciudades y su incorporación a la industria manufacturera o el sector de los servicios, incrementar las exportaciones, e iniciar la recuperación de un millón de hectáreas de suelos aluviales¹²⁵.

La adopción de esta última recomendación en Colombia habría de tener enormes consecuencias sobre la configuración de vastos paisajes en corto tiempo, como fue el caso del valle del río Cauca. En esta región, cuyos sistemas rurales de producción estuvieron dominados durante siglos por la ganadería extensiva, cultivos de pancoger y, en algunos sectores, la caña de azúcar, se puso en marcha

**DESPUÉS DE 1930 COLOMBIA ADOPTÓ
MODELOS ECONÓMICOS FORÁNEOS,
RECOMENDADOS POR MISIONES
EXTRANJERAS SOLICITADAS POR EL
GOBIERNO COLOMBIANO O COMO
PARTE DE LOS ACUERDOS CON
ORGANISMOS INTERNACIONALES.**



© Luis Fernando Gómez / WWF-Colombia

un ambicioso plan de adecuación de tierras para la agricultura mecanizada. El ingreso de la llamada *revolución verde* a la región alcanzó su punto más álgido a partir del desarrollo del Plan Lilienthal (resultado de una misión técnica encabezada por David Lilienthal), que trazó el derrotero del ordenamiento territorial para la producción agroindustrial, con hitos tan importantes como la creación de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional en Palmira, la llegada al país del Centro Internacional de Agricultura Tropical y la creación de Corpoica.

El incremento en la producción agrícola de la región fue contundente gracias a este plan y se expresó en el crecimiento de sus centros urbanos y en el florecimiento de su economía. Pero, a pesar de sus logros, este



**A PARTIR DEL
DESARROLLO DEL
PLAN LILIENTHAL LA
REVOLUCIÓN VERDE
ALCANZÓ SU PUNTO
MÁS ÁLGIDO.**



© Luis Ángel / WWF-Colombia

plan, construido con base en el modelo diseñado para el valle de Tennessee por el mismo Lilienthal, fue en contravía de los determinantes ambientales del valle del río Cauca, pues incluyó, entre las medidas claves para impulsar el desarrollo de la planicie vallecaucana, el control de sus pulsos de inundación y la desecación de ciénagas y pantanos para ampliar el área cultivable¹²⁶. Infortunadamente, este es apenas un ejemplo, entre muchos, de este tipo de aproximación al manejo de ecosistemas y paisajes para la producción en Colombia, logrado a expensas de la base natural de recursos.

Aunque las mayores tasas de pérdida de coberturas naturales en el territorio continental posteriores a 1950 también se concentraron en las tres cordilleras y en los valles interandinos, algunos sectores del complejo ecorregional Chocó-Darién, de la Orinoquia y del piedemonte Andino-Amazónico, hasta entonces marginados de estas dinámicas, empezaron a sufrir modificaciones importantes. Por ejemplo, después de 1970 los manglares de algunos sectores del Pacífico colombiano sufrieron los impactos de la extracción de corteza para taninos, la explotación de su madera y la deforestación para el establecimiento de piscinas camaroneras. Algunos de estos procesos se intensificaron durante las últimas décadas del siglo xx y han continuado en lo que va corrido del siglo XXI, favorecidos



© Shaun Martin

por las políticas económicas neoliberales y por el proceso de globalización.

El desarrollo de infraestructura, la extracción minera, la explotación de hidrocarburos, la expansión de la ganadería y la agroindustria, y la explotación forestal han avanzado en Colombia sin una consideración adecuada de los determinantes ambientales del territorio, lo que se ha traducido en la intensificación de numerosas presiones sobre la base natural de los recursos. En paralelo, la inestabilidad política del país, resultado de la profunda inequidad social y económica, se ha expresado en complejos conflictos por el acceso a la tierra y los recursos naturales, al igual que en nuevas oleadas de colonización, en gran medida asociadas a la expansión de cultivos de uso ilícito y al desplazamiento forzado de millones de personas.



© Álvaro Ruales / WWF-Colombia

A PARTIR DE 1970 LOS MANGLARES DE ALGUNOS SECTORES DEL PACÍFICO COLOMBIANO SUFRIERON LOS IMPACTOS DE LA EXTRACCIÓN DE CORTEZA PARA TANINOS, LA EXPLOTACIÓN DE SU MADERA Y LA DEFORESTACIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PISCINAS CAMARONERAS.

AMENAZAS, IMPULSORES Y TENDENCIAS ACTUALES DE PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

La política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos¹⁰¹ identifica cinco motores principales de pérdida de biodiversidad en Colombia: los cambios en el uso del territorio, su ocupación y la fragmentación de sus ecosistemas; la disminución, pérdida o degradación de elementos de los ecosistemas nativos y agroecosistemas; las invasiones biológicas; la contaminación y la toxificación; y el cambio climático. Debido a las diferencias en composición, estructura y funciones de los ecosistemas, lo mismo que a las especificidades de la biología y la ecología de distintos grupos de organismos, las amenazas directas que representa cada uno de estos impulsores son variables, y en la literatura consultada para la elaboración del *Informe Colombia viva* aparecen

referenciadas bajo diferentes nombres. Por esta razón, al hacer una revisión más detallada de las principales tendencias actuales de afectación de los ecosistemas, la declinación de especies y la disminución de servicios ecosistémicos en el país seguimos la nomenclatura propuesta por Salafsky *et al.*¹²⁷

CAUSAS DE PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD EN COLOMBIA: CAMBIOS EN EL USO DEL TERRITORIO, OCUPACIÓN Y FRAGMENTACIÓN DE ECOSISTEMAS; DISMINUCIÓN, PÉRDIDA O DEGRADACIÓN DE ELEMENTOS DE LOS ECOSISTEMAS; INVASIONES BIOLÓGICAS; CONTAMINACIÓN Y TOXIFICACIÓN; Y CAMBIO CLIMÁTICO.



MODIFICACIONES DE SISTEMAS NATURALES

Una gran cantidad de actividades humanas ocasionan modificaciones significativas de los atributos distintivos y característicos de muchos sistemas naturales o seminaturales, frecuentemente, en beneficio de los seres humanos. El manejo del fuego, el cambio deliberado de patrones hidrológicos, la construcción y la operación de diques, el control

de la sedimentación y la salinidad; la canalización, el relleno o la desecación de pantanos; la entresaca selectiva de árboles o el abandono de tierras previamente manejadas constituyen disturbios que causan desde la afectación de individuos de una especie hasta alteraciones permanentes de una comunidad biótica¹²⁷. El examen de las amenazas a la supervivencia de las especies, abordado en los libros rojos de plantas y animales de Colombia, revela que este conjunto de amenazas es el más importante para los ambientes continentales y de agua dulce en el país, y uno de los dos más significativos en ambientes marinos (Figura 3.2.).

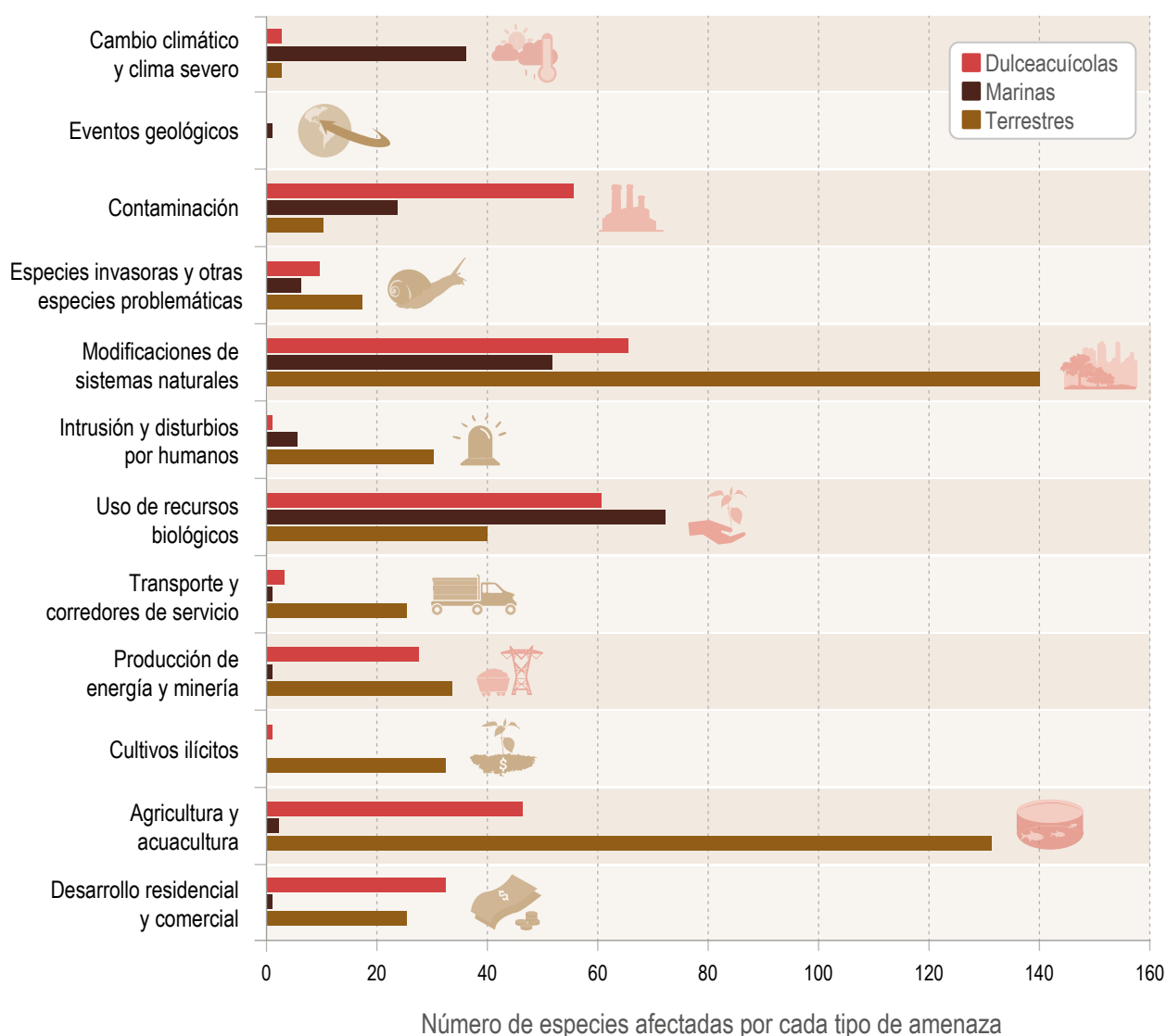


FIGURA 3.2. PRINCIPALES AMENAZAS A LA SUPERVIVENCIA DE ESPECIES EN DISTINTOS ÁMBITOS

La deforestación es responsable, durante las últimas dos décadas, de la mayor parte de las modificaciones de los socioecosistemas terrestres en el país. Las regiones con mayor tasa de deforestación, entre 2005 y 2010, fueron los Andes y la Amazonia; esta última representa el 41 % de la pérdida de bosque natural del país, especialmente en los departamentos de Caquetá, Putumayo, Amazonas, Meta, Guainía, Guaviare y Vaupés. La región Caribe es la que tiene menos superficie de bosque remanente y es la que mayor porcentaje de bosque perdió durante este período. Otro cambio importante en coberturas en este mismo período fue el del paso de bosques a vegetación secundaria (35,1 % y 20,2 %, respectivamente), lo que evidencia procesos de degradación forestal o tala selectiva más que cambios a otros usos del suelo (Figura 3.3.).

LOS ATRIBUTOS DISTINTIVOS Y CARACTERÍSTICOS DE MUCHOS SISTEMAS NATURALES O SEMINATURALES SUFREN MODIFICACIONES SIGNIFICATIVAS FRECUENTES A CAUSA DE UNA GRAN CANTIDAD DE ACTIVIDADES HUMANAS.



LAS REGIONES CON MAYOR TASA DE DEFORESTACIÓN, ENTRE 2005 Y 2010, FUERON LOS ANDES Y LA AMAZONIA.

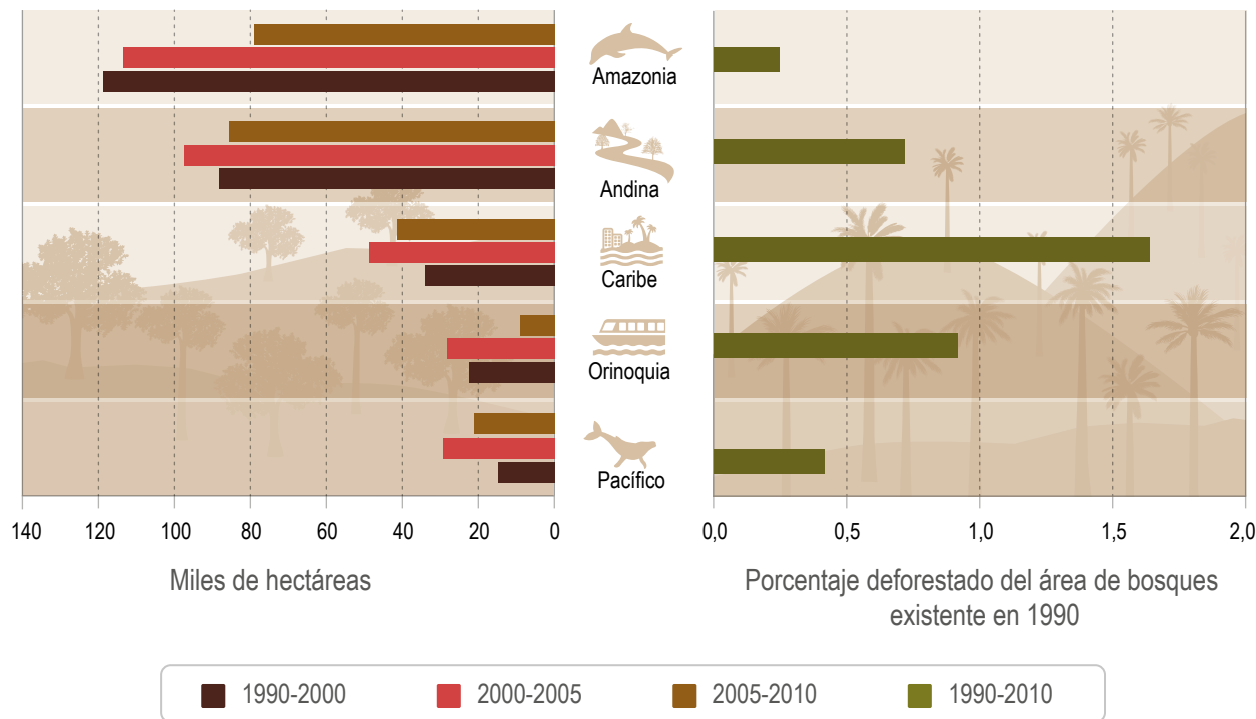


FIGURA 3.3. DEFORESTACIÓN EN LAS PRINCIPALES REGIONES NATURALES DE COLOMBIA

Fuente: Cabrera et al., *Memoria técnica de la cuantificación de la deforestación histórica nacional: escalas gruesa y fina*. Bogotá, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -Ideam (2011).



© Meridith Kohut / WWF-US

De acuerdo con el mapa de humedales³⁷, el área total de humedales permanentes y temporales en el país es de 21,97 millones de hectáreas. El 10 % de esa área tiene coberturas de origen antrópico y, por lo tanto, da cuenta de intervención sobre el ecosistema original. Más de dos millones de hectáreas de humedales temporales presentan evidencia de este tipo de modificación, mientras que los humedales permanentes bajo dosel y los humedales permanentes abiertos han sido, aparentemente, menos afectados (109.361 ha y 9645 ha, respectivamente). Por otra parte, las modificaciones históricas del régimen de caudales y la conectividad de los sistemas fluviales en la cuenca del río Magdalena son consideradas, junto con la sobreexplotación, como dos elementos fundamentales de la disminución alarmante de su recurso pesquero.

En cuanto a los ambientes marinos y costeros, la construcción y el mantenimiento de infraestructura

portuaria y turística son las principales modificaciones que afectan negativamente los ecosistemas marinos y costeros del Caribe, especialmente los pastos marinos y las lagunas costeras de La Guajira, los arrecifes coralinos de los parques nacionales naturales Tayrona y Corales del Rosario y San Bernardo, y los manglares del delta del río Sinú¹²⁸.

En el Pacífico colombiano la cercanía a los centros poblados y la intensidad de la pesca industrial y artesanal afecta, principalmente, a los manglares del golfo de Tribugá y los alrededores de la bahía Humboldt. Algo similar ocurre en la unidad ambiental costera de Baudó-San Juan: de las 34.986 ha de este tipo de ecosistemas existentes, en el año 2015, el 39 % se encuentran muy intervenidas, el 44 % medianamente intervenidas y solo el 17 % podría dedicarse a actividades de uso sostenible. Las áreas adyacentes a los asentamientos humanos principales son las que reportan mayor riesgo¹²⁸.

**LA CONSTRUCCIÓN Y
EL MANTENIMIENTO
DE INFRAESTRUCTURA
PORTUARIA Y TURÍSTICA
SON LAS PRINCIPALES
MODIFICACIONES
QUE AFECTAN
NEGATIVAMENTE LOS
ECOSISTEMAS MARINOS Y
COSTEROS DEL CARIBE.**

AGRICULTURA Y ACUICULTURA

La mayor cantidad de amenazas mencionadas en los libros rojos de plantas y animales de Colombia está asociada a la ganadería, la agricultura, la silvicultura y, en unos pocos casos, la acuicultura. Para el 67 % de los musgos, el 83 % de los frailejones, el 43,6 % de las palmas, el 69 % de los cangrejos de agua dulce, el 27,6 % de los peces de agua dulce, el 53,6 % de los anfibios, el 29 % de los reptiles y el 69,5 % de las aves, con algún grado de amenaza, estas actividades humanas constituyen un impulsor de pérdida significativo.

La expansión del sector agrícola en Colombia, durante la segunda mitad del siglo XX y lo que va corrido del siglo XXI, especialmente en la región andina, da cuenta no solamente de las tendencias de declinación de numerosas especies, sino también del deterioro y la pérdida de grandes paisajes y ecosistemas. Entre 2000 y 2011 el área cosechada en el país alcanzó 6.705.677 millones de hectáreas¹²⁹. Aunque casi la mitad de la actividad agropecuaria se concentra en los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca, Tolima, Cundinamarca, Meta y Nariño (42,9 % del área cosechada censada¹²⁹), cuyos ecosistemas han sido profundamente transformados por la actividad humana durante siglos, los análisis de cambios regionales en la cobertura de bosques, realizados por el Ideam, indican que el sector agrícola es responsable por gran parte de las transformaciones recientes de paisajes selváticos.

Entre los años 2000 y 2005, el 39,7 % de los bosques que se perdieron en Colombia fueron convertidos a pastos o a cultivos de uso ilícito (principalmente coca), mientras que entre 2005 y 2010 el porcentaje de transformación de coberturas atribuible a estos mismos impulsores alcanzó el 55,7 %.

Actualmente, casi el 35 % del territorio de Colombia se destina a la cría de ganado, a pesar de que solo la mitad de esta área es adecuada para el pastoreo. La ganadería extensiva es un factor determinante en la degradación de la tierra y la deforestación, excepto en sabanas naturales. Además, contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero y a la contaminación del agua. La ganadería constituye, además, la intervención más importante sobre los humedales, dado que el 54 % de las coberturas intervenidas de estos ecosistemas están asociadas al pastoreo de ganado, que afecta 1,18 millones de hectáreas de humedales permanentes y temporales. Le siguen en importancia las coberturas ligadas a la deforestación



© Luis Ángel / WWF-Colombia

(23,2 %, que corresponden a 508.273 ha), a la agricultura (16,8 %, con 369.250 ha) y a los incendios forestales (4,1 %, con 90.116 ha)¹³⁰.

Adicional a la pérdida de coberturas originales, la expansión de la agricultura es un factor determinante de pérdida de la biodiversidad por otras razones, como el empleo de fertilizantes nitrogenados y fosfatados comerciales, que en el país aumentó considerablemente en los primeros años de este siglo¹³¹. Colombia es hoy uno de los principales consumidores de fertilizantes comerciales de América Latina¹³² y, dado que alrededor del 70 % del nitrógeno aplicado y el 75 % del fósforo se pierden, hay excedentes de nutrientes en la gran mayoría de las estaciones de agua monitoreadas¹³³.

La producción acuícola, dominada por el cultivo de tilapia en aguas dulces continentales, se ha incrementado de manera considerable en años recientes, hasta alcanzar aproximadamente la mitad de la producción pesquera de Colombia¹³⁴ (Figura 3.4.). En el tercer Censo Nacional Agropecuario¹²⁹, 25.084 unidades de producción contaban con actividad acuícola, especialmente en los departamentos de Antioquia, Santander, Córdoba, Tolima y Cundinamarca.

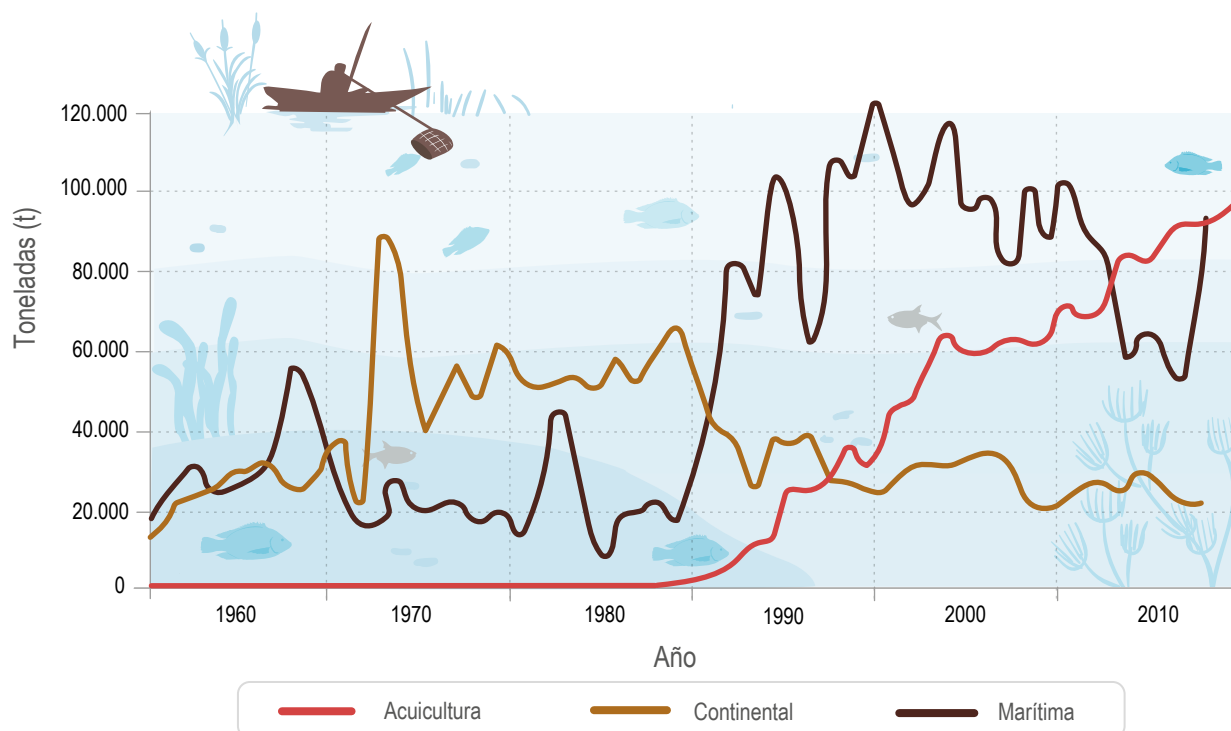


FIGURA 3.4. PRODUCCIÓN PESQUERA EN COLOMBIA

Fuente: FAO (2015). Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Branch.



© Luis Germán Naranjo / WWF - Colombia

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA Y MINERÍA

La producción de petróleo en Colombia ha aumentado 30 % desde el comienzo de este siglo y la de gas natural, 70 %¹³⁵; en 2011 representaban el 12 % del total del valor agregado y más de la mitad de las exportaciones. Si bien la minería ha sido un renglón importante de la economía nacional a lo largo de la historia del país, incluso desde épocas precolombinas, el desarrollo del sector ha sido vertiginoso desde el comienzo del presente siglo, cuando las exportaciones de distintos minerales se han incrementado sustancialmente (Figura 3.5.).

La superficie cubierta por títulos mineros aumentó de 1 millón de hectáreas, en 2000, a 8,5 millones, en 2010 (aproximadamente el 8 % del territorio continental)¹³⁶. Entre 2000 y 2011, la producción de carbón se duplicó, transformando a Colombia en el undécimo mayor productor de carbón del mundo y el primero de América Latina¹³⁵.

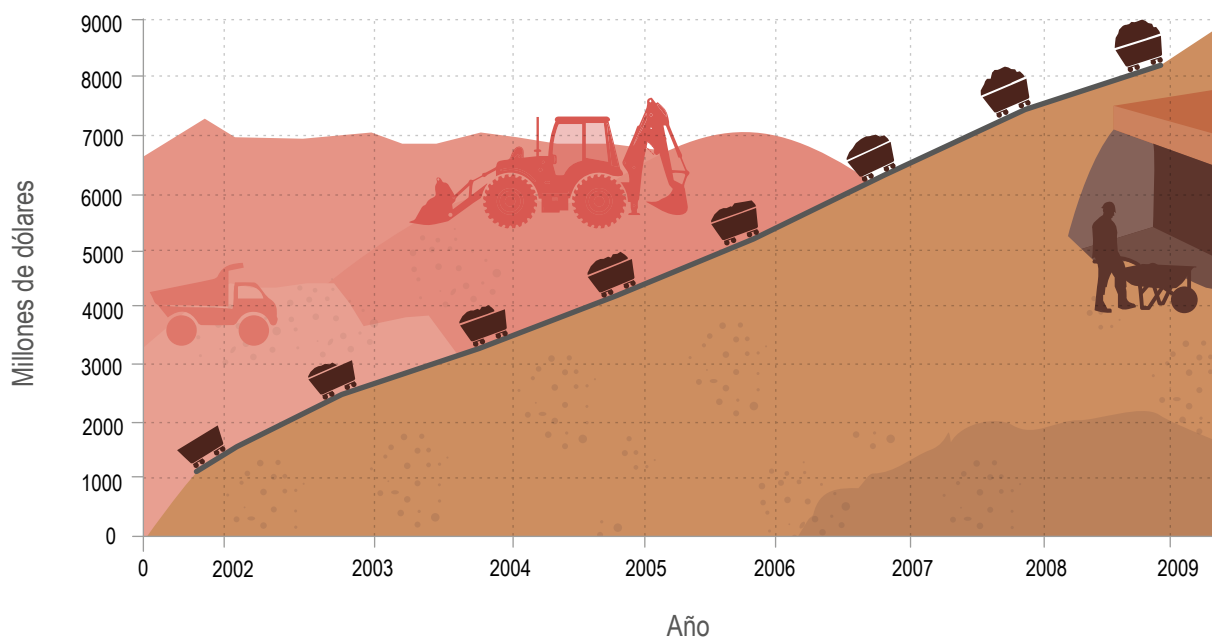


FIGURA 3.5. TOTAL DE EXPORTACIONES MINERAS DE COLOMBIA PARA EL PERÍODO 2002-2009

Fuente: <http://Minminas.gov.co>



LA MINERÍA DEL CARBÓN EN LOS DEPARTAMENTOS DE CESAR Y LA GUAJIRA ES UNA DE LAS EXPLOTACIONES A CIELO ABIERTO MÁS GRANDES DEL MUNDO.

La minería del carbón en los departamentos de Cesar y La Guajira es una de las explotaciones a cielo abierto más grandes del mundo. Más del 90 % de la producción de carbón se destina a la exportación, lo que convierte a Colombia en el quinto mayor exportador de este mineral en el mundo.

De 2002 a 2009 el número de títulos mineros otorgados tuvo un incremento anual del 10,2 % y alcanzó el 27,4 %, de acuerdo con los títulos inscritos en el Registro Minero Nacional (Figura 3.6.). El mayor incremento correspondió a los títulos para la extracción de materiales de construcción (23,3 %), carbón (17,1 %) y metales preciosos (16,7 %). Esta tendencia es preocupante desde el punto de vista medioambiental, especialmente si a ella se suma el acelerado crecimiento de la minería

ilegal y si se tiene en cuenta la considerable superposición entre las zonas mineras y las que son importantes para la biodiversidad.

La mayoría de los títulos mineros solicitados y otorgados se encuentran en la región Andina, en donde habita el mayor número de especies amenazadas y endémicas¹³⁶.

La minería ilegal de metales preciosos es un problema creciente en el país, especialmente en el Pacífico, en donde más del 90 % de las actividades mineras son de esta naturaleza.

De acuerdo con el Simci, hay en la región alrededor de 79.000 hectáreas degradadas por la minería ilegal, lo cual incluye no solamente pérdida de coberturas boscosas, sino también el deterioro de los cauces de los ríos.

En las áreas protegidas se han solicitado decenas de miles de títulos mineros. En ese sentido,

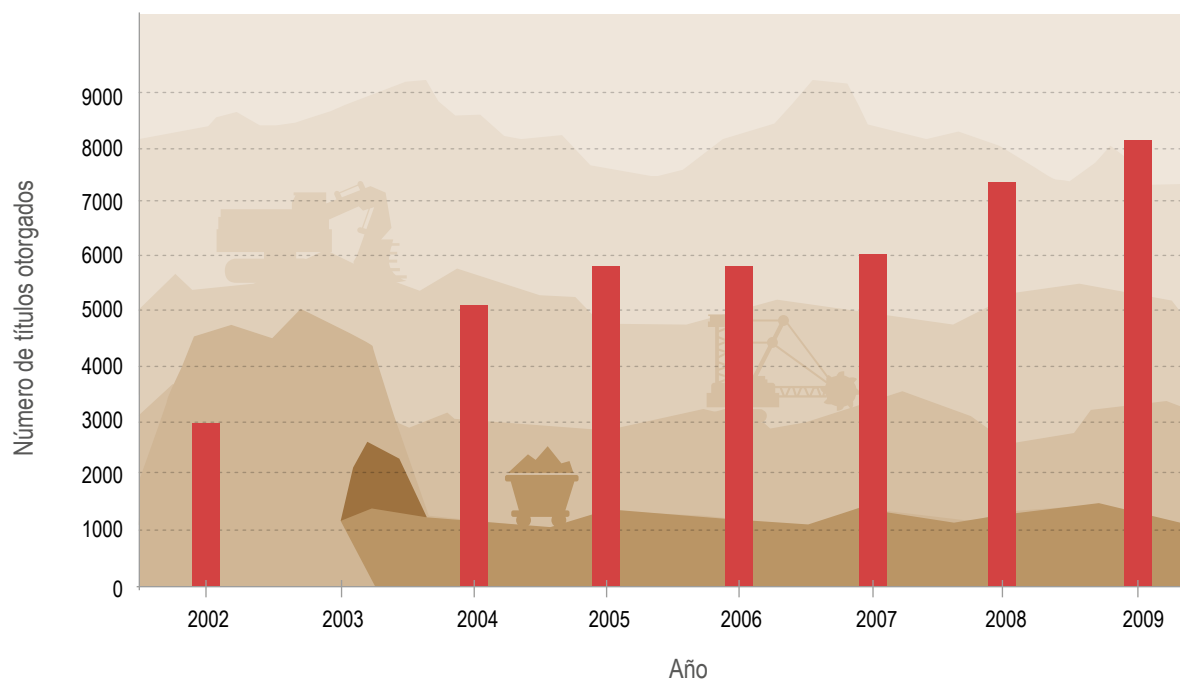


FIGURA 3.6. TÍTULOS MINEROS OTORGADOS EN COLOMBIA DURANTE LA PRIMERA DÉCADA DEL SIGLO XXI

Fuente: <http://Minminas.gov.co>

causa especial preocupación el gran aumento registrado, entre 2005 y 2009, de solicitudes correspondientes a zonas de páramos¹³⁶, con más de 400 títulos concedidos en 2010 y, según el IAvH (Instituto Alexander von Humboldt), las más de 800 solicitudes presentadas en ese mismo año. El IAvH también registró más de 1000 títulos mineros otorgados (y más de 3000 solicitados) en hábitats de humedales y 2000 concedidos (cerca de 9000 solicitados) en reservas forestales en 2010. Esta situación se agrava dada la presencia de minería ilegal en algunos parques nacionales, como es el caso de los Farallones de Cali en donde la minería ilegal de oro se ha convertido en un problema de consideración.

Uno de los grandes impactos negativos de la minería de oro sobre la biodiversidad consiste en el uso de mercurio con tecnologías inapropiadas que propician la emisión al aire y las descargas del metal en las ciénagas y sus áreas circundantes¹³⁷. Solamente en las zonas mineras del sur de Bolívar y noreste de Antioquia, se estima que hay 50.000 personas involucradas en esta práctica. Los análisis de la Onudi sugieren que la liberación de mercurio al medio ambiente puede ser mayor de lo que estima Colombia: hasta 150 toneladas anuales solamente de la minería de oro artesanal y de pequeña escala¹³⁸. Asimismo, en este informe se clasifica a Colombia como el tercer país más contaminado del mundo en términos de cantidad de mercurio liberado y como el primero

en las liberaciones de mercurio *per cápita*, aunque se encuentra en el decimocuarto lugar en lo que respecta a cantidad de oro producido¹³⁹.

Entre los años 2004 y 2005, se realizaron mediciones para determinar las concentraciones de mercurio total (Hg-T) en algunas de las especies de peces en la ciénaga de Ayapel, en el departamento de Córdoba. Los resultados fueron alarmantes, pues mientras la OMS recomienda un límite máximo de 0,2 mg/kg, el valor promedio en especies comerciales fue de 0,346 $\pm$ 0,133 mg/kg¹⁴⁰. Resultados similares se encontraron en los departamentos de Bolívar y Antioquia, donde se midió la concentración de mercurio total en agua, sedimentos, fitoplancton, zooplancton, peces y cabellos humanos. En promedio, la concentración de Hg en peces fue de 0,407 $\pm$ 0,360 μ g/g, muy por encima de lo recomendado por la OMS¹⁴¹.

La contaminación por mercurio tiene también importantes efectos sobre la fauna. Por ejemplo, en el caso de las aves, estos se relacionan con la reducción en la tasa de eclosión, reducción de la supervivencia de los polluelos, infertilidad, reducción en el crecimiento y cambios en la química del tejido sanguíneo, entre otros^{142, 143}. Este tipo de impactos son de esperarse en algunas regiones, como sugieren las concentraciones de mercurio encontradas en plumas e hígado de pelícanos (*Pelecanus occidentalis*) de la bahía de Cispatá (departamento de Córdoba), en los años 2010 y 2011¹⁴⁴.



LA MINERÍA ILEGAL DE METALES PRECIOSOS ES UN PROBLEMA CRECIENTE EN EL PAÍS; ESPECIALMENTE EN EL PACÍFICO, DONDE MÁS DEL

90 %

DE LAS ACTIVIDADES MINERAS SON DE ESTA NATURALEZA.





USO DE RECURSOS BIOLÓGICOS

La madera y el carbón vegetal son las principales fuentes energéticas en las poblaciones rurales que viven cerca de bosques¹⁴⁵. La expansión de la agricultura de pequeña escala en zonas rurales está aumentando la presión sobre las zonas protegidas, y múltiples especies marinas y de agua dulce han sido sobreexplotadas en todas las aguas colombianas¹⁴⁶. Un motivo para que estos problemas persistan es que a veces los derechos de propiedad no están claros (por ejemplo, los derechos tradicionales en los páramos y los bosques nubosos), se superponen (en el caso de los parques y las zonas indígenas) o no se hacen respetar.

Más allá de la sobreexplotación para subsistencia, las actividades ilegales organizadas representan una amenaza constante para la biodiversidad. Se estima que entre el 40 % y el 50 % de toda la madera se extrae de forma ilegal¹⁴⁶. En 2008, más del 50 % de las 33 corporaciones autónomas regionales (CAR) identificaron la tala ilegal de árboles como la actividad que más amenazaba las áreas protegidas regionales¹⁴⁶.

En Colombia, el 84,1 % de la demanda de madera es abastecida por los bosques naturales⁹⁸. En el año 2003, se estimaba un volumen aprovechable de 11 millones de metros cúbicos aproximadamente¹⁴⁷, de los cuales el 70 % se destinó a la producción de combustibles y carbón, y el 30 % a madera industrial en forma de trozas. En promedio, para los últimos años la producción industrial de madera ha estado alrededor de 3.160.000

metros cúbicos rollizos al año, el 44 % de los cuales pertenecen a madera proveniente de bosques naturales (Figura 3.7.). Sin embargo, esta alta dependencia de los bosques naturales no coincide con el manejo dado para su sostenibilidad: en 2006 el Banco Mundial reportó que el 42 % de la madera producida en Colombia era de origen ilegal.

Si se tiene en cuenta el comportamiento actual del mercado doméstico de madera, la demanda de madera ilegal tendería a ser mayor a la de la extracción sostenible. En general, la demanda tiende a ser elástica y su sensibilidad está ligada casi exclusivamente a las variaciones en su precio, y puede tener sustitutos de distintas especies y las mismas características. Actualmente, las decisiones de compra del consumidor doméstico se basan en beneficios directos como el ahorro, la utilidad del producto para el fin que se destine, etc., pero no se basan en otro tipo de beneficios, como el mantenimiento de los servicios ecosistémicos de los bosques.

SE ESTIMA QUE EN COLOMBIA ENTRE EL 40 % Y EL 50 % DE TODA LA MADERA SE EXTRAE DE FORMA ILEGAL.

© Miguel Pacheco / WWF-Colombia



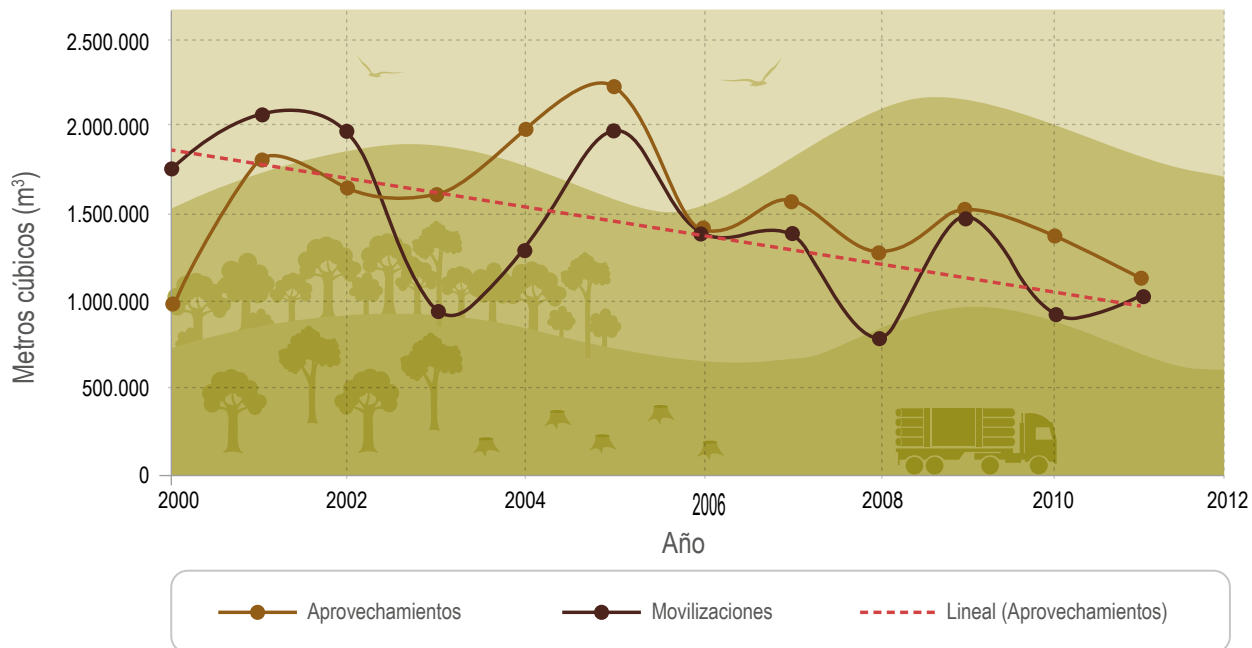


FIGURA 3.7. APROVECHAMIENTOS Y MOVILIZACIÓN DE MADERA EN COLOMBIA

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -Ideam (2011 y 2013). Boletín Forestal (2008-2010 y 2011).



EN 2008, MÁS DEL

50 %

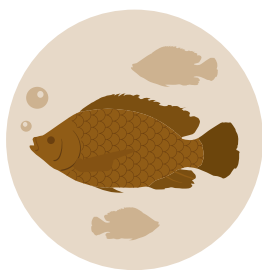
DE LAS 33
CORPORACIONES
AUTÓNOMAS
REGIONALES (CAR)
IDENTIFICARON LA TALA
ILEGAL DE ÁRBOLES
COMO LA ACTIVIDAD
QUE MÁS AMENAZABA
LAS ÁREAS PROTEGIDAS
REGIONALES.

Los consumidores intermedios y las industrias de transformación primaria y secundaria son los principales consumidores de madera en rollo (tronco), que es usada como materia prima para la producción de papel, madera aserrada y tableros, entre otros. El sector forestal aportó cerca del 0,2 % del PIB nacional y el 1,1 % del PIB agropecuario para el año 2013, con exportaciones, en 2014, de 97,3 millones de dólares en muebles y accesorios, y 504,9 millones de dólares en papel, cartón y artículos de pasta de papel¹⁴⁸.

Por otro lado, el tráfico de fauna es una causa importante de disminución de un buen número de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, moluscos, peces, arácnidos, crustáceos y antozoos¹⁴⁹. Entre 1996 y 2010, Colombia fue la segunda

exportadora mundial de reptiles vivos (2,9 millones) y pieles de reptiles (9,6 millones) incluidos en el apéndice II12 de Cites¹⁵⁰, y, de acuerdo con el informe bienal del año 2011 presentado por Colombia a Cites, durante 2009 y 2010 las capturas totalizaron 1310 especímenes enumerados en el Apéndice I13, 66.904 enumerados en el Apéndice II y 2021 enumerados en el Apéndice III14¹⁵¹.

El sector pesquero no ocupa un lugar prominente en la economía colombiana, ya que representa solo el 0,2 % del PIB, pero es fuente de alimento y empleo para las comunidades locales, especialmente en el océano Pacífico, en donde se obtiene más del 95 % del volumen de capturas marinas en el país¹⁵². No obstante, las pesquerías, la



109

ESPECIES, DE LAS 877 INTRODUCIDAS O EXÓTICAS Y LAS 85 TRASPLANTADAS QUE SE HABÍAN REGISTRADO HASTA 2014 EN COLOMBIA MANIFIESTAN ALTO RIESGO DE PRESENTAR COMPORTAMIENTOS INVASIVOS.

extracción de peces de interés ornamental y la captura incidental en artes de pesca no reglamentarias tienen un impacto significativo sobre numerosas especies de peces, tanto marinos como de agua dulce y, en ambos ámbitos, se constituyen como la principal causa de declinación de la ictiofauna con algún grado de amenaza en el país. La nueva edición del *Libro de peces dulceacuícolas de*

*Colombia*⁶⁹ relaciona 34 especies afectadas por estas amenazas (2 CR –el bocachico *Prochilodus magdalenae* y el bagre tigre *Pseudoplatystoma magdaleniatum*–, 7 EN y 25 VU), mientras que su homólogo para la ictiofauna marina⁸⁰ incluye 26 taxones sobre los cuales incide negativamente la extracción dirigida o incidental (3 CR: los meros *Epinephelus itajara* y *E. striatus* y el sábalo *Megalops atlanticus*, 6 EN y 17 VU).

ESPECIES INVASORAS

Una de las mayores amenazas para la diversidad biológica está relacionada con la introducción, intencional o incidental, de especies exóticas (no nativas) en ambientes naturales. La presencia de estas especies, que pueden desarrollar comportamientos invasivos, podría ocasionar cambios en la estructura y la composición de las poblaciones naturales, desequilibrios ecológicos en las comunidades, degradación y pérdida de la integridad ecológica de ecosistemas terrestres y acuáticos, y reducción de la diversidad genética.

Hasta 2014, se habían registrado en Colombia 877 especies introducidas o exóticas y 85 trasplantadas¹⁵³; de estos organismos, 109 presentan alto riesgo de presentar comportamientos invasivos. Diversos autores han publicado sobre los impactos ecológicos, sociales y económicos que ha tenido la introducción de especies en ecosistemas terrestres y marinos de Colombia^{154, 119}.

Debido al considerable nivel de transformación de sus ecosistemas, la región andina es muy susceptible al riesgo de invasión. Al menos 25 especies de plantas terrestres podrían convertirse en invasoras en los Andes colombianos¹⁵³. Uno de los casos mejor conocidos es el del retamo espinoso (*Ulex europaeus*), considerado por la UICN como una de las cien peores especies invasoras del mundo¹⁵⁵. Entre los impactos de la introducción del retamo espinoso sobre los ecosistemas terrestres están: la formación de parches monoespecíficos que desplazan a

LA REGIÓN ANDINA ES MUY SUSCEPTIBLE AL RIESGO DE INVASIÓN, DEBIDO AL CONSIDERABLE NIVEL DE TRANSFORMACIÓN DE SUS ECOSISTEMAS.

plantas nativas, la perturbación de la circulación de nutrientes y agua, el cambio de estructura del hábitat y la conformación de sucesiones cíclicas por sus mecanismos de persistencia^{156, 157}, la pérdida de espacios de usos productivos y recreativos, y los altos costos económicos de eliminación cuando invade áreas de uso agropecuario¹⁵⁸.

En aguas continentales, el IAvH ha identificado, para fauna, flora y recursos hidrobiológicos, 583 especies invasoras, de las cuales 110 tienen impacto negativo significativo. Dentro de estas últimas se destacan las tilapias (*Tilapia spp.*) y las truchas (*Oncorhynchus mykiss*), incluidas por la UICN dentro de su lista de las 100 especies invasoras más dañinas del mundo, pues ocasionan cambios importantes en las comunidades biológicas en las que son introducidas, bien sea por competencia con especies nativas o por depredación. A pesar de esto, en Colombia estas especies fueron declaradas como domesticadas mediante un decreto expedido en 2015.

Otra de las 100 especies invasoras más agresivas del mundo¹⁵⁵, que también se ha expandido ampliamente en sistemas de humedales en Colombia, es la rana Toro (*Lithobates catesbeianus*). Este anfibio, originario del noreste de los Estados Unidos, fue introducido al país en el departamento de Caldas en la década de 1980 y, actualmente, se registra también en Cauca, Valle del Cauca, Antioquia y algunas zonas de la región Caribe¹⁵⁹. Sus hábitos alimenticios generalistas, al igual que su inmensa capacidad reproductiva, son una amenaza para la fauna nativa, toda vez que, además



© Luis Germán Naranjo / WWF -Colombia

de ser voraces depredadores (consumen serpientes, aves acuáticas, ranas nativas, tortugas, peces y reptiles), compiten por espacio y alimento con muchos de ellos^{160, 161}.

En ambientes marinos se ha desencadenado una situación similar, durante lo que va corrido de este siglo, con la progresiva invasión del pez león (*Pterois volitans*) en el Caribe. Esta especie, originaria del Indopacífico, inició su expansión en América a partir de su introducción accidental en el sur de la Florida a comienzos de la década de 1990¹⁶². En el año 2008 ya se encontraba en el departamento de San Andrés y Providencia¹⁶³ y en el litoral continental fue registrada por primera vez un año después¹⁶⁴. Dentro de los principales impactos asociados a la invasión del pez león se destaca el desequilibrio que puede causar a los ecosistemas marinos tropicales al competir con especies nativas por alimento y espacio¹⁶². Se estima que, después de su llegada, desaparece aproximadamente el 80 % de los peces pequeños del área invadida¹⁶⁵. Por otra parte, esta especie invasora afecta la economía de las comunidades locales al consumir juveniles de especies comerciales o presas de dichas especies.

CONTAMINACIÓN

El último Estudio Nacional del Agua (ENA)⁴² presenta el estado y la tendencia de las condiciones de calidad del agua superficial, así como las presiones que se están ejerciendo sobre los sistemas hídricos. El ENA analiza las presiones a partir de la estimación de cargas contaminantes puntuales vertidas por algunos sectores.

En el año 2012, en 179 municipios de 15 departamentos se estimó una carga vertida de 205 toneladas de mercurio al suelo y el agua, de las cuales el 27,5 % corresponden al uso para beneficio de la plata y el 72,5 % para beneficio del oro. La contaminación con este elemento afecta seriamente las especies biológicas, pues genera mutaciones genéticas y, además, tiene implicaciones de salud pública por ser bioacumulable en los tejidos de los animales que, al ser consumidos por humanos, generan graves enfermedades⁴².

En Colombia la demanda potencial estimada de fertilizantes, para el año 2012, fue de 2.516.084 toneladas en presentación sólida y 2.915.000 litros en formulaciones líquidas, de los cuales el 37,5 % fueron compuestos de nitrógeno, fósforo y potasio⁴⁶. El uso indiscriminado de este tipo de sustancias produce procesos de eutrofización en los cuerpos de agua, los cuales provocan disminución en el oxígeno disuelto, lo que tiene serias implicaciones en la supervivencia de la fauna acuática⁴².





© Day's Edge Productions / WWF

La bahía de Cartagena es uno de los mejores ejemplos que se tienen en Colombia sobre la pérdida de biodiversidad a causa de actividades antrópicas, en especial de la contaminación. Los dragados realizados en el canal del Dique incrementan la entrada de sedimentos y aguas del río Magdalena, que recoge desechos de todos los sectores productivos¹⁶⁷. A lo anterior, se suma el desarrollo industrial y portuario de la ciudad de Cartagena, cuyos desechos se vertían directamente a la bahía hasta poco antes de finalizar el siglo pasado¹⁶⁸. La bahía de Cartagena, que antes era de aguas claras, con ecosistemas arrecifales, fanerógamas marinas y manglares, se ha transformado en un ecosistema muy intervenido, con fondos principalmente sedimentarios y apenas algunos vestigios de corales de gran tamaño cubiertos por sedimentos y unos pequeños parches de pastos marinos.

LA BAHÍA DE CARTAGENA AHORA ES UN ECOSISTEMA MUY INTERVENIDO, CON FONDOS SEDIMENTARIOS Y POCOS VESTIGIOS DE CORALES CUBIERTOS POR SEDIMENTOS Y PEQUEÑOS PARCHES DE PASTOS MARINOS; ANTES ERA DE AGUAS CLARAS, CON ECOSISTEMAS ARRECIFALES, FANERÓGAMAS MARINAS Y MANGLARES.

CAMBIO CLIMÁTICO

En comparación con otros países, las emisiones de gases de efecto invernadero de Colombia han sido relativamente bajas, pero en años recientes han venido incrementando. Para 2010, Colombia emitió 214.882 Gg CO₂eq, equivalentes al 0,4 % del total mundial¹¹². Casi el 60 % de estas emisiones se generan por la actividad de ganadería bovina y la deforestación, el 15 % corresponden a la minería y el resto estuvo dividido por partes iguales entre los sectores de transporte e industria. Excluyendo la deforestación, las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero crecieron cerca del 13 %, impulsadas por el crecimiento en la tasa de motorización, el volumen de carga movilizado, el



CASI EL 60 % DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE COLOMBIA SE GENERAN POR LA GANADERÍA BOVINA Y LA DEFORESTACIÓN.

auge de industrias de la construcción (cemento y acero) y el incremento de la actividad ganadera¹⁶⁹. Por otra parte, las emisiones relacionadas con la deforestación se han reducido significativamente desde el año 2010, por la disminución en el área de cultivos de coca y la colonización, relativamente menor, de zonas de reserva forestal.

En la tercera comunicación nacional de Colombia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, publicada este año, se presentó un resumen del conocimiento disponible a la fecha sobre el impacto potencial del cambio climático en la biodiversidad. Se incluyó también información acerca de los cambios esperados de temperatura y precipitaciones para el país. Según dicho documento, se prevé que los mayores cambios a gran escala ocurrirán en las regiones Caribe y Andina; en ambas, el clima cambiaría de semihúmedo a semiárido en el curso de este siglo. Los posibles impactos para los Andes son especialmente preocupantes, ya que la región alberga el 75 % de la población colombiana y la escorrentía que proviene de las montañas es una fuente esencial de agua para el consumo doméstico e industrial, el riego y la energía hidroeléctrica.

Más allá de esos cambios de gran envergadura, aún no hay mucha información acerca del impacto directo del cambio climático en la biodiversidad. El IAvH publicó los resultados de un estudio de



© Andy Kenworthy / WWF-Colombia

modelación sobre el impacto del cambio climático en las aves¹⁷⁰; algunas especies están migrando a mayores altitudes, habitan en una zona geográfica más reducida y, probablemente, enfrentan un riesgo de extinción más elevado. Algunos expertos advierten sobre la interacción entre el cambio climático y otros riesgos para la biodiversidad. Por ejemplo, en los Andes colombianos un desplazamiento de las especies hacia altitudes superiores es especialmente preocupante, debido a que las especies invasoras se trasladan más rápidamente que las nativas¹⁷¹.

Además, la pérdida de biodiversidad aumenta la vulnerabilidad de Colombia al cambio climático. Se espera que algunas regiones (por ejemplo, los páramos) se tornen más áridas y provean menos servicios, sobre todo aquellos relacionados con el agua. De acuerdo con el MADS, el incremento de 1 °C es equivalente a descender 600 metros de altitud, por lo que si esto ocurre los páramos perderían sus atributos característicos y dejarían de brindar los servicios ecosistémicos relacionados con el agua que hoy prestan. Al mismo tiempo, se predice un aumento del número de episodios de precipitación extrema en distintas regiones del país. El impacto de los eventos extremos se agrava con la pérdida o la alteración de los hábitats naturales. Así, la deforestación y la degradación de las laderas y los lechos fluviales incrementan la escorrentía de los ríos, mientras que la desviación artificial de ríos y el drenaje de los humedales agravan las inundaciones.

En el ámbito marino, los arrecifes coralinos son por ahora el ecosistema más afectado por el cambio climático. Los corales se ven afectados por los cambios (especialmente el aumento) de temperatura en el agua, que generan reacciones de respuesta al estrés mediante la pérdida de las algas simbióticas que les proveen de alimento y les dan su coloración, lo que se denomina el fenómeno de blanqueamiento. La recurrencia de este fenómeno provoca, incluso, la muerte de las colonias de coral. Los arrecifes del Caribe colombiano han presentado dos eventos de blanqueamiento en la última década (2005 y 2010), pero dicho blanqueamiento no ha sido igual para las diferentes áreas arrecifales. En 2005, el 80 % de los corales del Parque Nacional Natural los Corales del Rosario y de San Bernardo sufrieron blanqueamiento, mientras que en el Parque Nacional Natural Tayrona solo se blanqueó entre el 1 % y el 5 % de los corales⁵⁴.



EN EL ÁMBITO MARINO, LOS ARRECIFES CORALINOS SON, POR AHORA, EL ECOSISTEMA MÁS AFECTADO POR EL CAMBIO CLIMÁTICO.

LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD Y DE ECOSISTEMAS AUMENTA LA VULNERABILIDAD DE COLOMBIA AL CAMBIO CLIMÁTICO. POR EJEMPLO, SE ESPERA QUE LOS PÁRAMOS SE TORNEN MÁS ÁRIDOS Y PROVEAN MENOS SERVICIOS, SOBRE TODO LOS RELACIONADOS CON EL AGUA.

Por el contrario, en 2010 el área más afectada fue la del PNN Tayrona, donde se blanqueó el 70 % de los corales.

Finalmente, el cambio climático podría favorecer la expansión de las especies invasoras en el país, gracias a sus capacidades de adaptación a eventos extremos como incendios, inundaciones y sequías. Sin embargo, en Colombia no se ha evaluado el efecto de las invasiones biológicas frente a los fenómenos climáticos¹⁷²; se intuye que, de ocurrir estos procesos, gran parte del territorio nacional podría presentar un aumento en el número de especies de plantas de alto riesgo de invasión bajo escenarios de cambio climático; las zonas más afectadas podrían ser la región andina, La Guajira y el piedemonte amazónico¹⁷².

© Alejandro Polling / WWF



HUELLA ECOLÓGICA Y BIOCAPACIDAD EN COLOMBIA

El análisis de la demanda y la oferta de recursos naturales utilizados por los seres humanos es una importante herramienta, empleada en la producción del *Informe Planeta Vivo*, para entender el impacto de nuestra especie sobre la biodiversidad en todo el planeta. Con el fin de comparar la demanda de recursos para cada país, se calcula la huella ecológica –entendida como el área biológicamente productiva que se requiere para suministrar los recursos usados por la población y para absorber sus residuos– y se confronta con la biocapacidad, es decir, el área biológicamente productiva disponible per cápita. En ese cálculo, la Red Global de Huella Ecológica (GFN, por su nombre en inglés) incluye seis grandes categorías de análisis:

1. La extensión de tierra necesaria para producir alimentos y fibra para el consumo humano, para alimentar el ganado, para los cultivos oleaginosos y para producir caucho.
2. El área de tierra de pastoreo requerida para la producción de carne, alimentos lácteos, cuero y artículos de lana.
3. La superficie de ecosistemas de aguas marinas y continentales necesaria para generar la producción primaria que sustenta las capturas marinas y la acuicultura.
4. La superficie de bosques que suministra leña, pulpa y productos maderables.
5. La extensión de tierra productiva utilizada para la construcción de infraestructura; incluye vías, vivienda y estructuras industriales.
6. La huella de carbono se refiere a la demanda de bosques para la retención a largo plazo del carbono que, de no ser por ellos, absorbería el océano. Las tasas de captura de carbono varían, dependiendo del nivel del manejo humano de los bosques y del tipo y la edad de dichos bosques, y estos factores incluyen las emisiones relacionadas con los incendios forestales, el suelo y la madera recolectada.



© Rodrigo Gaviria-Obregón



EN LA ACTUALIDAD, LA
GANADERÍA OCUPA EL

48 % DE LOS
AGROECOSISTEMAS
DE COLOMBIA.

La interpretación de estos indicadores genera un panorama sobre el uso y el rendimiento de los recursos en cada país. Cuanto mejor calificado esté un país en biocapacidad, mayor será su posibilidad de proveer servicios ecosistémicos; en la medida en que aumente la huella ecológica, este potencial se reduce. Según los datos de la GFN, en 2016 (medición de 2012) Colombia se ubicaba en el puesto 92 entre 150 países analizados por su huella ecológica, mientras que por su biocapacidad ocupaba el puesto 14.

Colombia posee aproximadamente 114 millones de hectáreas de tierra y agua continental, de las cuales, en la medición de 2012 llevada a cabo por la GFN, el 51,6 % tiene bosques naturales, el 40,6 % un uso agropecuario, el 7,2 % un uso no agropecuario y el 1,5 % desarrollos urbanos. Del total del área dispersa que corresponde al uso agropecuario, el 79,7 % tuvo usos de pastos y rastrojos, el 20,1 % a la actividad agrícola y el 0,3 % a la infraestructura agropecuaria.

De acuerdo con estas cifras (medición de 2012), la biocapacidad per cápita total para Colombia fue de 3,6 hectáreas globales (GHA, por su nombre en inglés), lo cual, en gran medida, se puede atribuir a la considerable extensión de sus ecosistemas forestales. Sin embargo, este indicador ha disminuido a lo largo de los años. Entre 1961 y 1985, pasó de 10 a 6,0 GHA, y entre 1985 y 2012 se redujo a 2,1 GHA (Figura 3.8.).

La huella ecológica de Colombia alcanzó 1,9 GHA en 2016 (Figura 3.9.). La mayor proporción de este valor estuvo representada por las emisiones de carbono que tuvieron un auge en los años ochenta-noventa, alcanzó los 0,5 GHA y que tienden a tener un aumento para el año 2012 de hasta 0,7 GHA. La proporción de tierras bajo pastos alcanzó el 31 % (0,6 GHA), gracias a la expansión, en años recientes, de la ganadería en el país: el 48 % de los agroecosistemas de Colombia en la actualidad están ocupados por la ganadería⁵⁷.

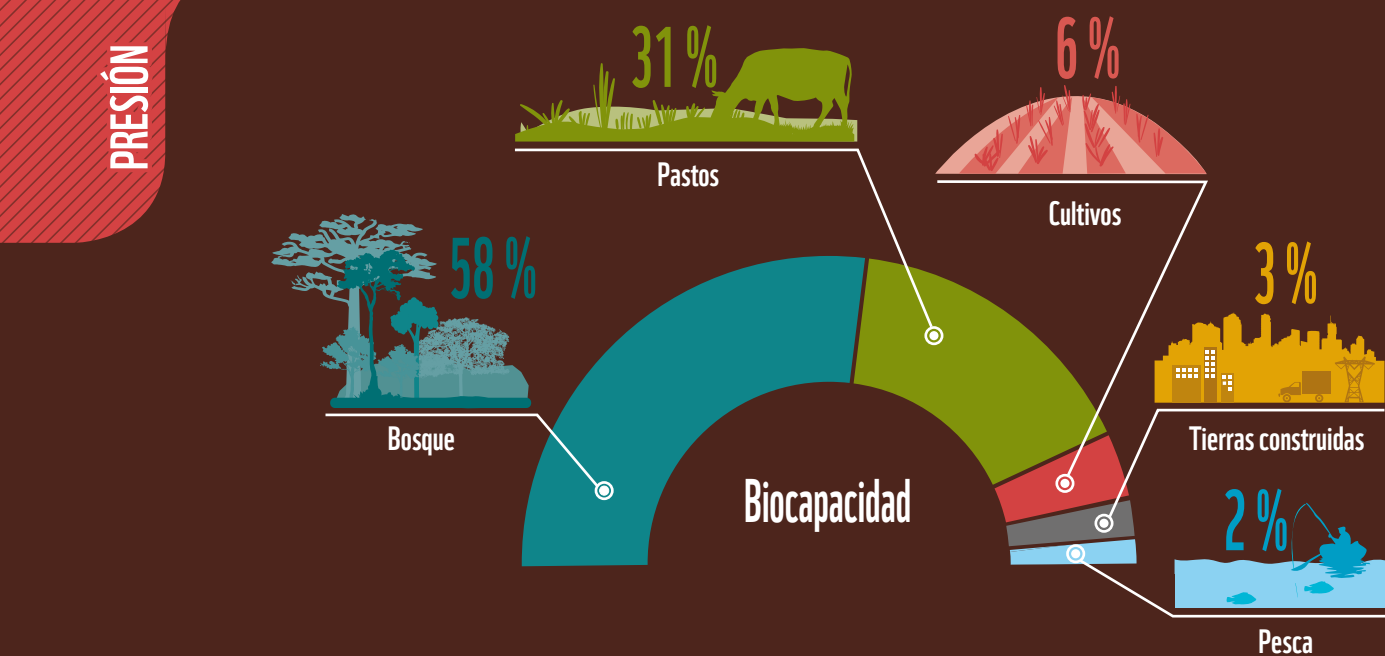


FIGURA 3.8. DISTRIBUCIÓN DE LA BIOCAPACIDAD DE COLOMBIA PARA EL AÑO 2016

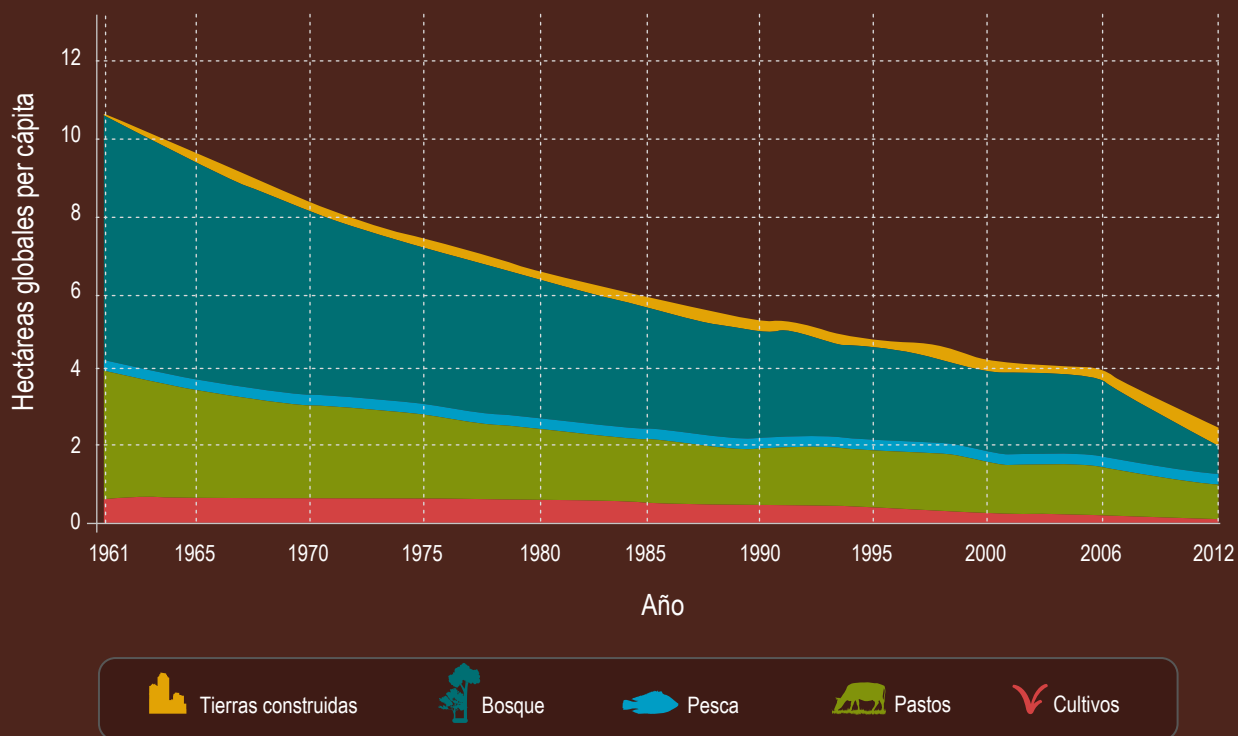


FIGURA 3.8. COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LA BIOCAPACIDAD DE COLOMBIA, PER CÁPITA (1961-2012)

Fuente: National Footprint Accounts 2016 (datos año 2012).

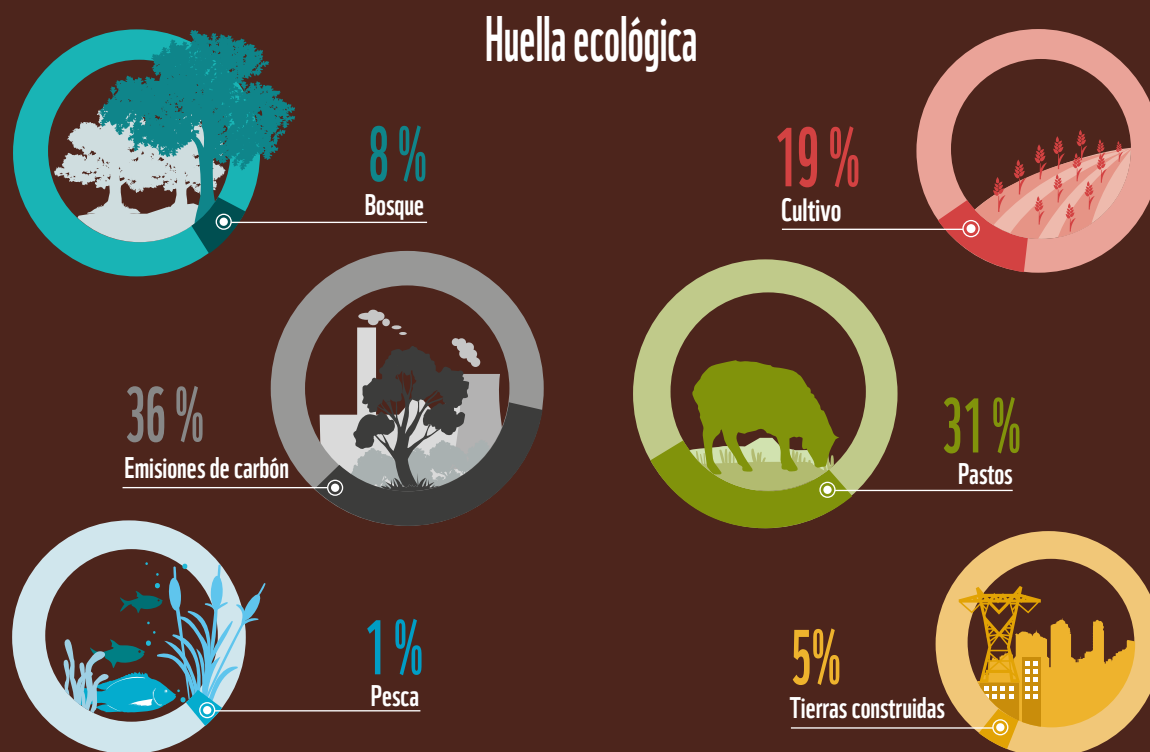


FIGURA 3.9. DISTRIBUCIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA DE COLOMBIA PARA EL AÑO 2016

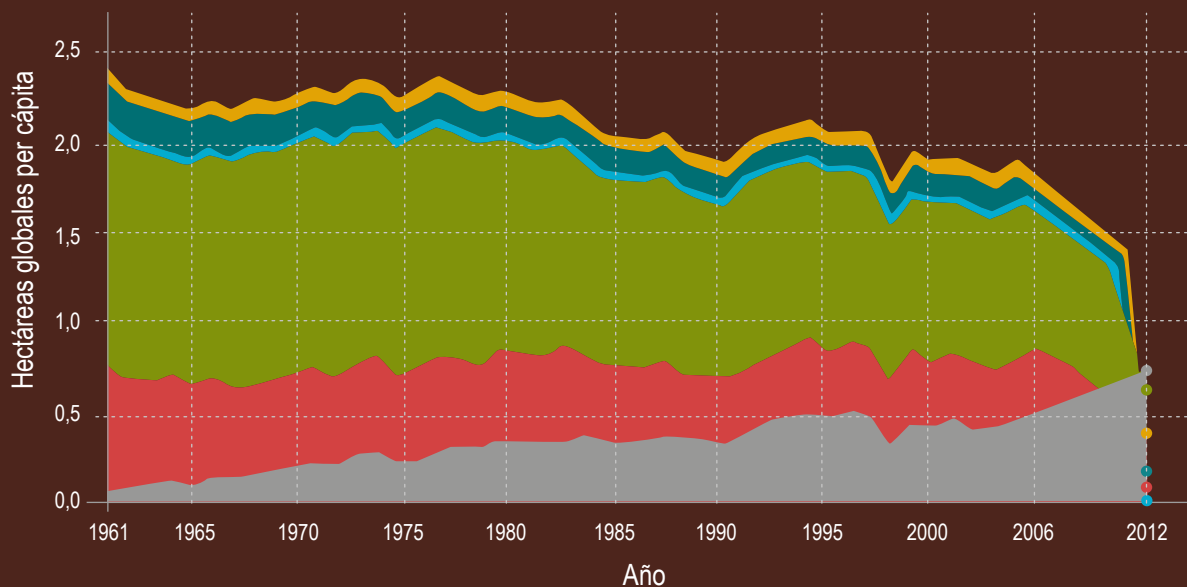


FIGURA 3.9. GRÁFICA HISTÓRICA DEL COMPORTAMIENTO DE LA HUELLA ECOLÓGICA DE COLOMBIA (1961-2012)

Fuente: National Footprint Accounts 2016 (datos año 2012).

PRESIÓN



COLOMBIA TIENE MÚLTIPLES OPORTUNIDADES PARA BUSCAR VÍAS DE DESARROLLO AMIGABLES CON LA BIODIVERSIDAD, SOCIALMENTE JUSTAS Y ECONÓMICAMENTE VIABLES.

El comportamiento de estos dos indicadores es una señal importante para la gestión de la biodiversidad. Mientras la biocapacidad se encuentre por encima de la huella ecológica, un país cuenta con una reserva de recursos para mantener su población. Aunque este es el caso para Colombia y a pesar de que la huella ecológica se ha mantenido prácticamente estable desde 1961, la tendencia negativa de la biocapacidad per cápita (Figura 3.10.) sugiere que nuestras reservas de recursos están en franca reducción.

La situación actual de la biodiversidad en el país y la capacidad de los ecosistemas para continuar prestando los servicios de los cuales depende el bienestar de la población deben ser motivos más que suficientes de preocupación no solo para la ciudadanía, sino, muy especialmente, para los entes gubernamentales y los sectores económicos en cuyas manos está la posibilidad de asegurar un futuro sostenible para Colombia. Sin embargo, la nación aún cuenta con una base de recursos rica y diversa, que ofrece múltiples oportunidades para buscar vías alternas de desarrollo amigables con la biodiversidad, socialmente justas y económicamente viables.

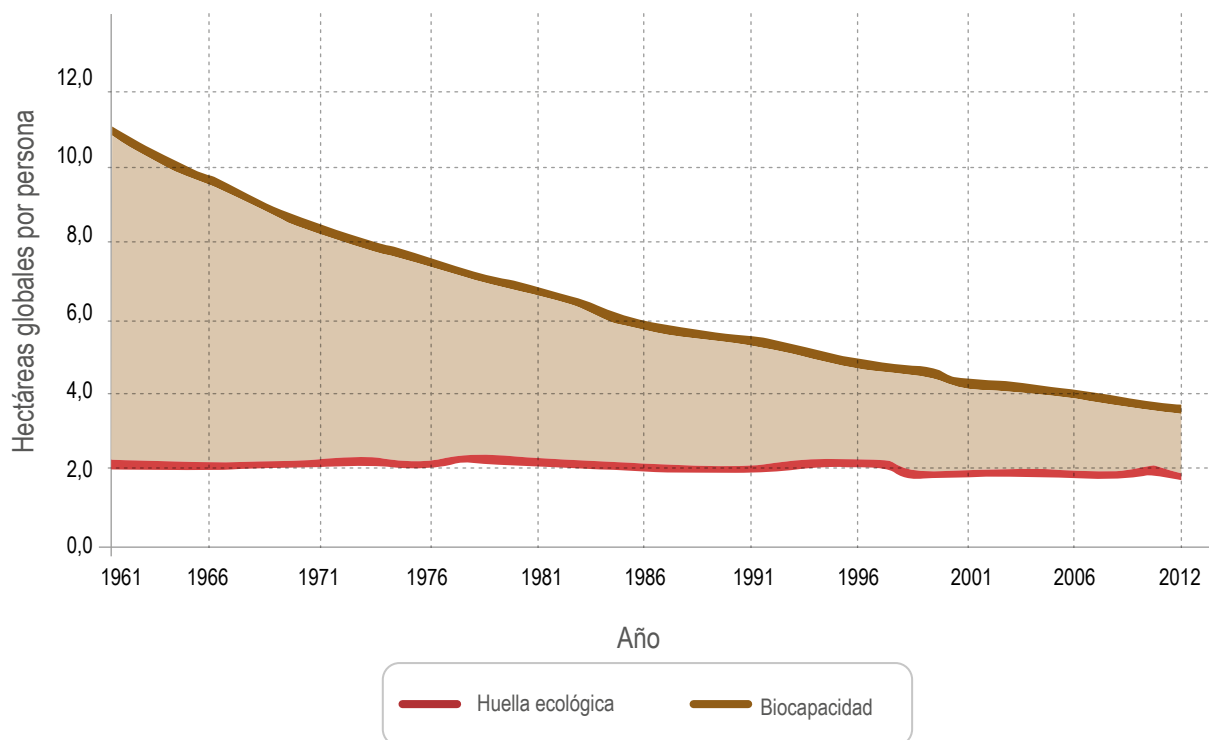
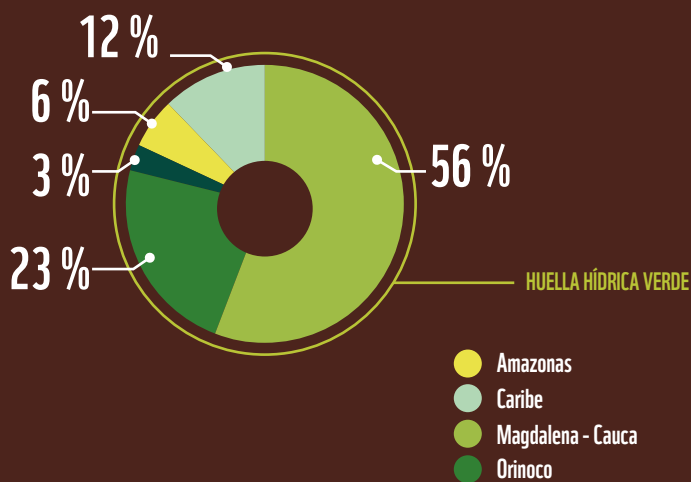


FIGURA 3.10. DISMINUCIÓN DE LA BIOCAPACIDAD DE COLOMBIA EN RELACIÓN CON LA HUELLA ECOLÓGICA

Fuente: National Footprint Accounts 2016 (datos año 2012).

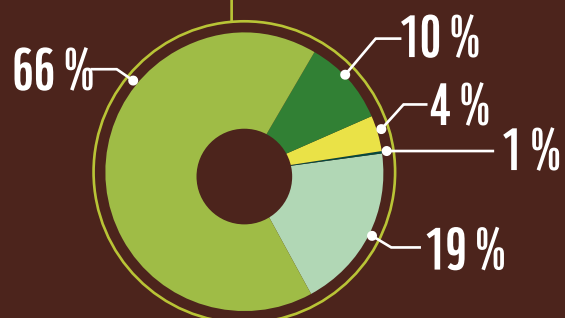


Además de los indicadores de huella ecológica, el impacto de la actividad humana se mide mediante el concepto de huella hídrica. Este corresponde al volumen de agua utilizado en diferentes procesos humanos, que retorna al sistema con diferente calidad o que definitivamente no retorna a la cuenca de donde fue extraída. En Colombia el Ideam lidera los estudios nacionales del agua; en el más reciente, el análisis de huella hídrica fue incluido por ser uno de los referentes internacionales en cuanto al uso del agua.



Sector agrícola
y pecuario

HUELLA HÍDRICA AZUL



En cifras

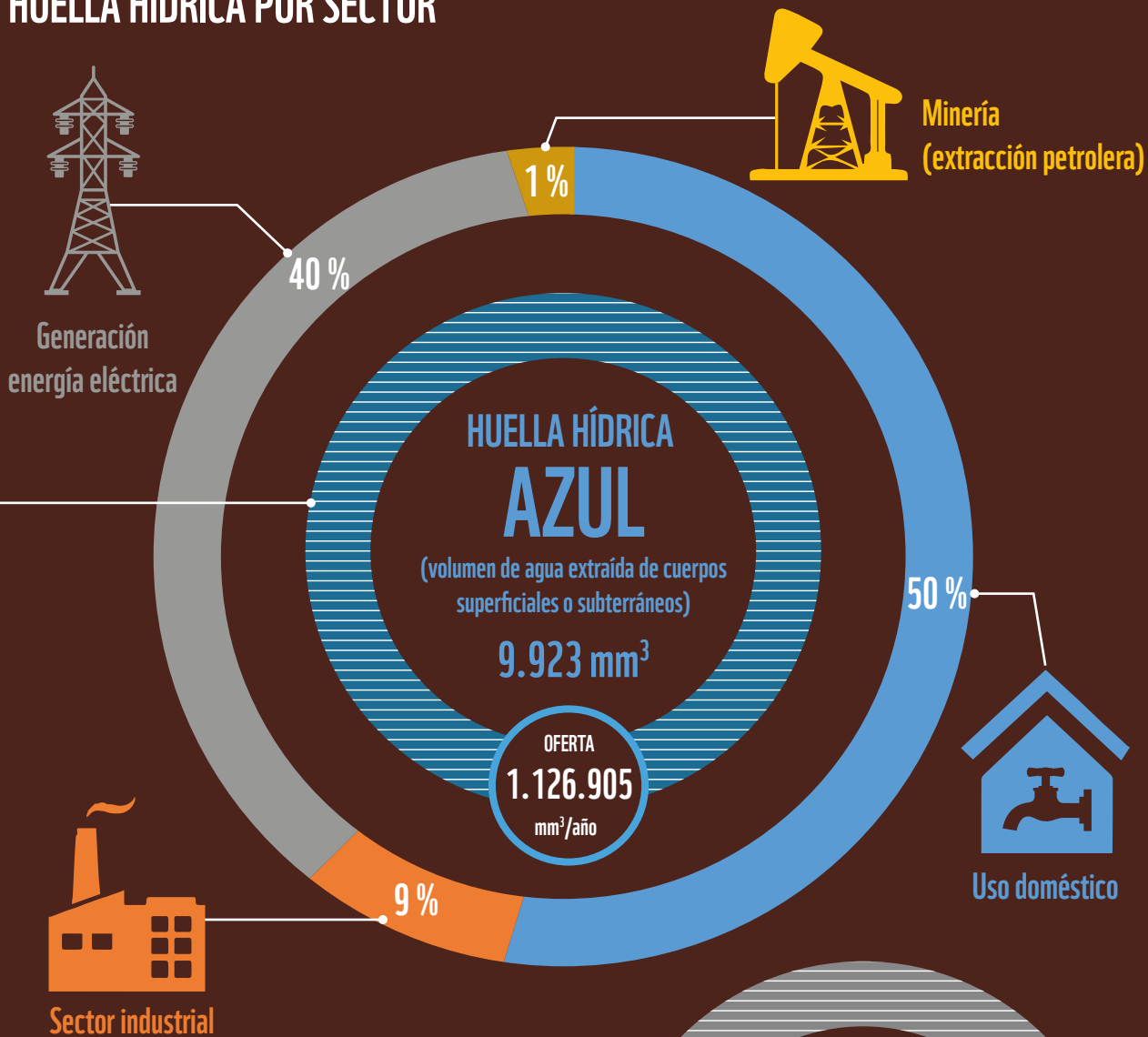
La huella hídrica
AZUL es de

6.976
millones de
metros cúbicos

La huella hídrica
VERDE es de

301.171
millones de
metros cúbicos

HUELLA HÍDRICA POR SECTOR



En cifras

La huella hídrica AZUL para los sectores: doméstico, industrial, energía y minero (hidrocarburos) alcanza



753

millones de
metros cúbicos

HUELLA HÍDRICA GRIS

(volumen de agua contaminada requerido para diluir otros contaminantes)

LA ORINOQUIA COLOMBIANA: PRESIONES ACTUALES

La principal causa directa de pérdida de biodiversidad en la Orinoquia es el cambio en el uso de la tierra¹⁷³. Sin embargo, según datos y proyecciones del DANE, en años recientes los cambios demográficos han jugado, cuando menos, un papel indirecto, dado que después de 1970 la población se ha incrementado de manera exponencial en la región, lo cual es, comparativamente, un cambio mucho más rápido que el que presenta el total de la nación (Figura 3.11.).

La ocupación humana en la Orinoquia se ha relacionado con las actividades agrícolas a lo largo de toda su historia, incluso en pueblos indígenas, mayormente recolectores y cazadores, adaptados a una gran diversidad de recursos dispersos de fauna y flora¹⁷⁴. Se han encontrado evidencias de horticultura de yuca y maíz practicada por estos grupos en las riberas de los ríos, lo mismo que camellones de cultivo, terrazas y canales de drenaje establecidos, por el grupo humano arauquinoide (500 a 1500 d.C.), para optimizar las llanuras inundables de Arauca y Casanare¹⁷⁵.

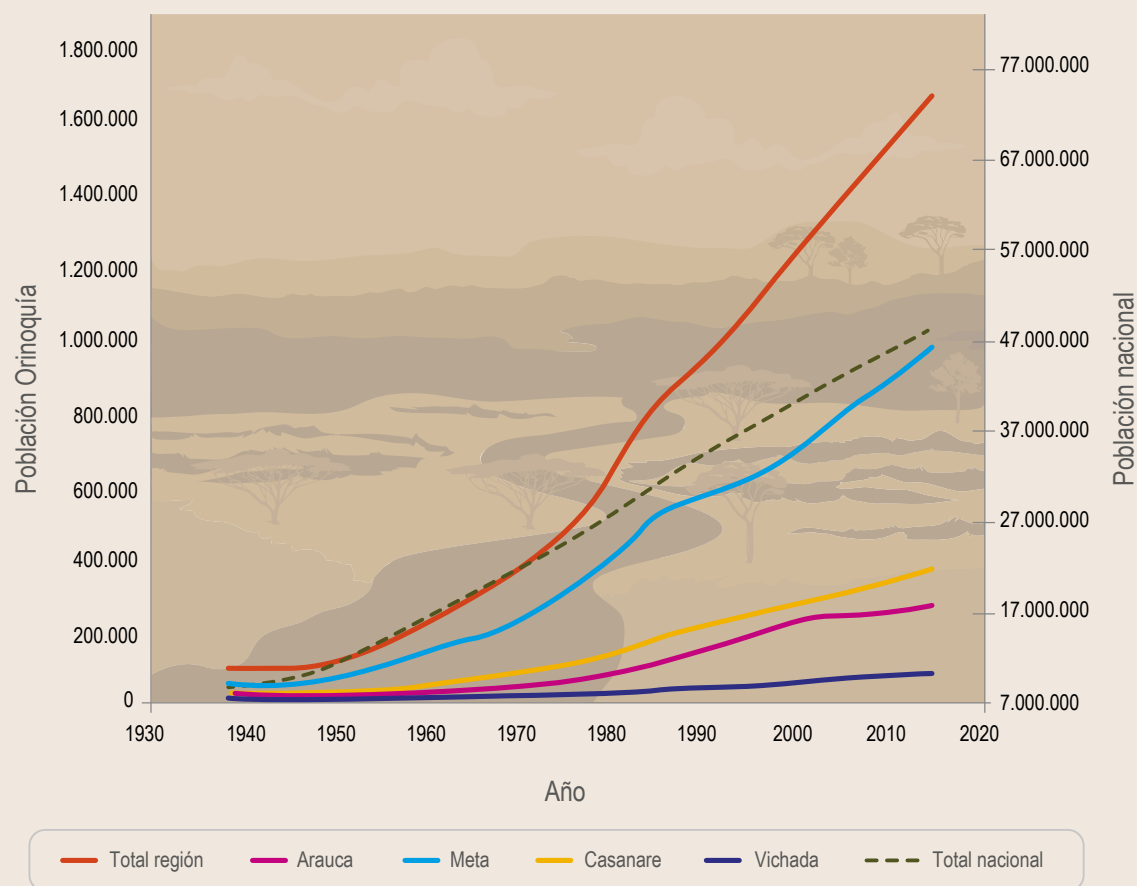


FIGURA 3.11. TENDENCIAS POBLACIONALES EN LA ORINOQUIA¹⁷³

Fuente: Palacios (2011).



© Meridith Kohut / WWF-US

No obstante, estos grupos prehispánicos, en su mayoría, fueron agricultores asentados a lo largo de los grandes ríos y grupos migrantes dedicados a la recolección en las regiones menos productivas. Con la llegada de la colonización española y las expediciones en busca de El Dorado en el siglo xvi, las misiones cristianas se convirtieron en el aspecto más dominante de ocupación en la Orinoquia, influyendo tanto en la vida de los indígenas como en un nuevo sistema de producción caracterizado por la ganadería extensiva. Los jesuitas conformaron las primeras haciendas en sabanas comunales localizadas en el piedemonte de Casanare, que

usaban como enlace para exploraciones hacia los llanos.

En el siglo xvii, tras la expulsión de los jesuitas, llegaron capuchinos y agustinos, quienes tomaron posesión de la región; además, la creación de hatos ganaderos se consolidó por la entrada de colonos provenientes de la zona andina. La expansión económica de la ganadería se dio en el siglo xx cuando la colonización generó conflictos y persecución a los pueblos indígenas, desplazando esta población llano adentro. Los principales centros urbanos se fundaron especialmente hacia el piedemonte, y la migración desde el interior del país, por

colonos asiduos de tierra y oportunidades económicas, ha sido una característica de la región. El comercio de pieles, carne y otros bienes como madera (en las laderas de la cordillera) caracterizó este período y contribuyó al asentamiento de los centros urbanos.

La explotación petrolera hacia los años cincuenta generó procesos de ocupación

LA PRINCIPAL CAUSA DIRECTA DE PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD EN LA ORINOQUIA ES EL CAMBIO EN EL USO DE LA TIERRA.

basados en la apertura de trochas que facilitaron la penetración llano adentro¹⁷⁵, en donde, a partir de 1970, la región afronta la llegada del auge extractivo por la explotación del subsuelo. Con la construcción de una infraestructura inicial se da apertura y acceso a nuevos sistemas productivos en los que la transformación de las sabanas nativas a pastos mejorados refleja un nuevo sistema ganadero, y la llegada de plantaciones de arroz y palma aceitera determina las principales actividades agrícolas de la región, siendo, en este contexto, los ríos Meta, Arauca, Guaviare y Orinoco

fuentes de transporte y de la economía pesquera artesanal para las comunidades ribereñas.

Junto con lo anterior, también se extienden nuevas colonizaciones cocaleras, especialmente hacia el Meta, Guaviare y Arauca, sobre todo donde el conflicto armado interno ha tenido incidencia en el modelo de ocupación del territorio. A finales del siglo xx y principios del xxi, nuevos esquemas de producción, como plantaciones forestales y proyectos bioenergéticos, surgen con incentivos del Gobierno nacional, generando nuevas oportunidades de ocupación. Actualmente, la Orinoquia es materia de análisis y planificación, ya que

es vista como una región de oportunidades económicas¹⁷⁶ que requiere, en una época de posconflicto, de una visión integradora para el desarrollo.

Los anteriores cambios de uso de la tierra han venido acompañados por políticas agrarias desde el nivel nacional, siendo la reforma agraria de 1961 la que mayor repercusión tuvo en la Orinoquia, produciendo cambios significativos en la población^{174, 175}. Esta reforma tuvo tres lineamientos: dotar de tierras a campesinos carentes de ellas (se crea el Incora), adecuación de tierras para incorporarlas a la producción y dotación de servicios sociales básicos.

En la región esta reforma generó una migración masiva desde la región andina, cambiando el sistema comunal de las sabanas y el sistema de manejo del ganado. De grandes hatos tradicionales como estructura de producción para la época, se pasó hoy en día a fundos de menor extensión que resultan más rentables de acuerdo con las actuales condiciones de producción y tecnificación. Actualmente, se tramita una nueva reforma de tierras que para la región será sensible frente a la ocupación de áreas no tituladas hacia la altillanura y transiciones con la amazonia.

Estos procesos sociales y económicos han transformado los bosques y las sabanas



naturales, considerados como el segundo sistema de este tipo en Suramérica después de El Cerrado en Brasil¹⁷⁷, y cuyos cambios y tendencias en uso del suelo han sido estudiados y modelados a nivel nacional^{32, 24} y analizados para la región³⁴, por medio de imágenes de satélite y modelaciones espaciales. Estas muestran tendencias en el aumento de la frontera agrícola y las actividades extractivas (Figura 3.12.), en detrimento de los ecosistemas naturales.

La evaluación del estado de salud de la cuenca del Orinoco en Colombia, llevada a cabo en 2015 mediante el examen de distintos indicadores y de las amenazas que enfrentan¹¹, reveló la creciente influencia de distintas dinámicas de producción, especialmente en el piedemonte llanero y el relativo buen estado de las cuencas de la altillanura y la planicie en transición con el bioma amazónico, si bien con indicios preocupantes de alteración. Casos notables de deterioro son las cuencas de los ríos Meta y Arauca, en donde el mayor conjunto de presiones actuales corresponden a las actividades minero-energéticas. De igual manera, las regiones del alto Meta y alto Guaviare presentaron los indicadores más bajos de permanencia de coberturas naturales frente a dinámicas agropecuarias. Este reporte aboga por una adecuada planificación que integre las dinámicas sociales frente al uso y tenencia de la tierra, los intereses de grupos económicos en el desarrollo de proyectos agroindustriales y la adecuada explotación de recursos no renovables, teniendo en cuenta las características ecológicas propias del capital natural de la región.

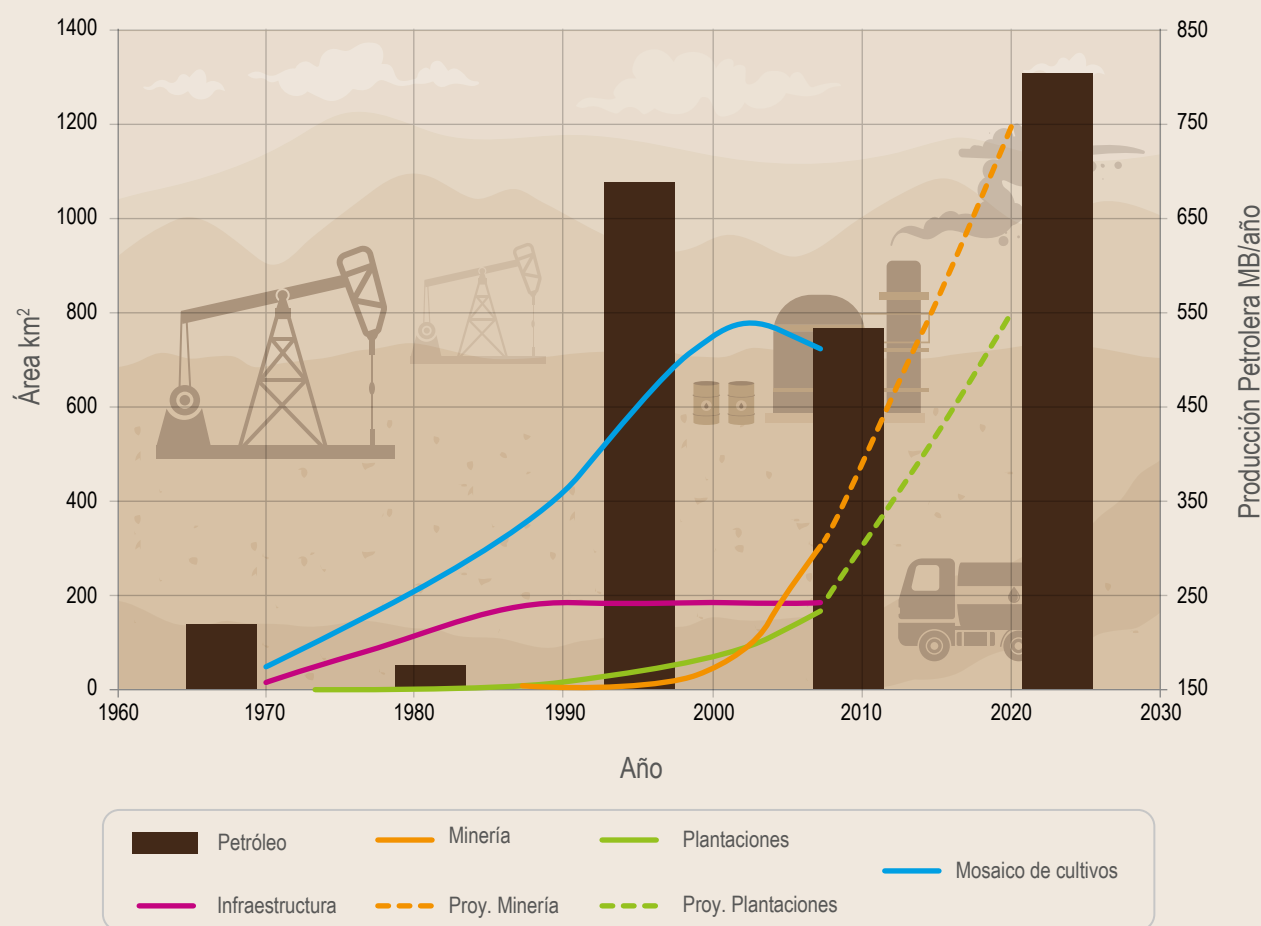


FIGURA 3.12. TENDENCIAS DE DESARROLLO ECONÓMICO EN LA ORINOQUÍA

Fuente: Romero-Ruiz et al. (2012).



RESPUESTA

CAPÍTULO 4



UN PAÍS MEGADIVERSO DE CARA AL FUTURO

El territorio de Colombia y su biodiversidad le ofrecen a la sociedad una gran variedad de servicios esenciales, como la seguridad alimentaria, recursos energéticos básicos, agua para consumo, regulación climática y del ciclo de nutrientes, y la protección continental y costera frente a fenómenos naturales extremos, entre otros. Adicionalmente, y como se ha descrito detalladamente en las secciones anteriores, esta oferta de servicios, provistos por la estructura ecológica del territorio, es parte sustantiva en la cadena de valor de distintas actividades económicas que los utilizan como materias primas en sus procesos productivos, como, por ejemplo, la pesca industrial y artesanal, el turismo, la agricultura, el desarrollo minero-energético, y en sectores como el farmacéutico, cosmético y aseo, biocombustibles y alimentos.

Sin embargo, y a pesar de su importancia, durante las últimas cuatro décadas se ha incrementado la degradación de este capital natural, como consecuencia de la transformación y la degradación de los ecosistemas, de la sobreexplotación de los recursos y de muchas otras causas que actualmente son magnificadas por la intensificación de los efectos del cambio climático global. Por consiguiente, la calidad de vida de millones de personas que dependen de estos bienes y servicios se ve amenazada de manera directa o indirecta. En Colombia, con una población en permanente crecimiento, que para 2020 podría alcanzar aproximadamente 51 millones de personas, estas presiones e impactos se intensificarán si no se toman las medidas necesarias para enfrentarlas.

Los riesgos ambientales, sociales y económicos asociados al modelo de desarrollo actual tienden a incrementarse, en la medida en que las formas de crecimiento continúen afectando el estado de conservación del capital natural disponible y

**SEGÚN EL DANE, EN 2020 LA POBLACIÓN COLOMBIANA PODRÍA
ALCANZAR LOS 51 MILLONES DE PERSONAS.**

© Day's Edge Productions



**LA FALTA DE ACCIONES
RESULTA COSTOSA A
LARGO PLAZO, PUESTO
QUE SERÁN MAYORES
LOS ESFUERZOS
POR MANTENER LA
PRODUCTIVIDAD.**

los servicios que la biodiversidad provee a los procesos productivos y a la sociedad¹⁴⁶. La falta de acciones eficientes dirigidas a su conservación y uso sostenible, por lo tanto, se traduce en un aumento de los costos para mantener la funcionalidad de los sistemas socioeconómicos y su productividad.

Para atender a la crisis ambiental que enfrenta el país ya se han planteado y planificado, a través de distintas políticas ambientales y sectoriales, algunas medidas de respuesta a las presiones sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, aunque estas resultan aún insuficientes ante la magnitud del reto que enfrentan. A pesar de que se ha insistido en la

LAS MEDIDAS CONTEMPLADAS HASTA EL MOMENTO PARA HACER FRENTE A LOS RETOS RESULTAN INSUFICIENTES.

necesidad de reconocer la importancia de la biodiversidad y de hacer el tránsito de un modelo de desarrollo económico sustentado en la extracción de los recursos naturales como materias primas de exportación y consumo interno hacia una economía diversificada que haga un uso más eficiente del capital natural, los grandes impulsores del desarrollo siguen siendo los mismos que causaron la mayor parte del deterioro ambiental que sufrió el país desde mediados del siglo xx.

COLOMBIA Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La adopción por parte del Gobierno colombiano de la *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* marcó un hito en la historia ambiental del país. Asumir el reto de buscar el logro de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), no solamente significó que la dimensión ambiental fuera reconocida al mismo nivel que las dimensiones sociales y económicas, sino que se convirtiera en un punto central de la lucha por la erradicación de la pobreza y el fortalecimiento de la economía.

Este reconocimiento adquiere una relevancia especial por su coincidencia con coyunturas tan trascendentales en la historia del país como la formulación de los planes de desarrollo, los primeros esbozos de una estrategia de *Crecimiento Verde*, la solicitud de ingreso de Colombia a la OCDE y, sobre todo, el proceso de negociación de los acuerdos de paz en La Habana¹⁷⁸. Casi un tercio de las metas incluidas en los ODS guardan una estrecha relación con los ejes centrales de dichos acuerdos¹⁷⁸, por



CASI UN TERCIO DE LAS METAS INCLUIDAS EN LOS ODS GUARDA RELACIÓN CON LOS EJES CENTRALES DEL ACUERDO DE PAZ.

lo que la implementación de estos debería ser un paso decisivo hacia el desarrollo sostenible en el país.

Por otra parte, la consideración de los ODS en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 dio como resultado que, por primera vez en la historia de Colombia, se hiciera un reconocimiento explícito de las diferencias territoriales y la importancia de su desarrollo para que el país alcance una senda virtuosa de crecimiento compartido. Esto es particularmente importante si se tiene en cuenta que cada una de las grandes regiones naturales de Colombia plantea retos y oportunidades

LOS ODS EN EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2014-2018 DIERON COMO RESULTADO QUE, POR PRIMERA VEZ EN LA HISTORIA DE COLOMBIA, SE HICIERA UN RECONOCIMIENTO EXPLÍCITO DE LAS DIFERENCIAS TERRITORIALES Y LA IMPORTANCIA DE SU DESARROLLO.



DEBEMOS EVALUAR LAS NECESIDADES Y LAS PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES QUE ENFRENTA HOY EL PAÍS.

singulares que no pueden ser abordados con un modelo único de desarrollo. Y, además, ofrece la oportunidad de hacer más equitativo el acceso a los recursos naturales, su uso y su beneficio compartido, lo que hasta ahora ha sido apenas una ilusión para el pueblo colombiano.

Es necesario hacer una evaluación de las necesidades y las problemáticas ambientales que enfrenta actualmente el país, con el fin de incorporar consideraciones ambientales apropiadas en la ruta de trabajo que diseñe la Comisión Interinstitucional de Alto Nivel de los ODS para desarrollar esta agenda. Esto implica un nuevo entendimiento del rol del capital natural en el país, donde este se conciba como la base para un desarrollo sostenible. Las inversiones y la financiación doméstica

e internacional deben apuntar hacia un capital natural preservado, una mejor producción y un consumo inteligente, enmarcados en un sistema de gobernanza equitativo en términos del manejo de los recursos.

Como las poblaciones más vulnerables son las más impactadas por los daños al ambiente, la financiación para esta agenda en el país debe combatir estas amenazas desde la protección de los ecosistemas que mantienen el bienestar humano. La implementación de la agenda de ODS se constituye en una oportunidad única para intentar cerrar las brechas de desarrollo territorial y poner fin a la pobreza a partir del uso sostenible de la base de recursos, contribuyendo de esta forma a la construcción de una paz ambientalmente sostenible en el país¹⁷⁹.

LAS POBLACIONES VULNERABLES SON LAS MÁS IMPACTADAS POR LOS DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE.



LA MANERA DE ABORDAR LOS RETOS Y LAS OPORTUNIDADES NO PUEDE SER LA MISMA EN TODAS LAS REGIONES: CADA UNA TIENE SUS SINGULARIDADES.

EL RETO AMBIENTAL DE LA PAZ

La implementación de los acuerdos de paz firmados por el Gobierno nacional y las FARC configura un conjunto de retos y oportunidades en temas tan diversos como la justicia transicional, la reconstrucción de la sociedad civil, las reformas constitucionales, los sistemas de aplicación de la ley y la restauración de la economía doméstica, entre muchos otros. Pero, sin duda, entre esos desafíos sobresale el de la finalización del conflicto armado, que desencadenará

uno de los más grandes procesos de transformación de grandes paisajes en la historia colombiana, a medida que las poblaciones desplazadas retornen a sus tierras; los combatientes desmovilizados se inserten a los sistemas de producción rural; el Estado, el sector privado y la inversión extranjera pongan en marcha planes de desarrollo en regiones antes marginadas de la producción económica, y la erradicación y sustitución de cultivos



© Luis Ángel / WWF-Colombia

ilícitos avancen¹⁸⁰. Y si se tiene en consideración que los territorios en donde el conflicto estuvo mayormente concentrado son, en muchos casos, áreas particularmente ricas en biodiversidad¹⁷⁹, estas transformaciones podrían representar pérdidas irreparables para el patrimonio natural de la nación.

Esta situación se complica aún más en razón de la coincidencia espacial de los municipios priorizados para el posacuerdo, en distintas áreas que tienen alguna figura de protección o de regulación del uso espacial. Esto representa un desafío a la luz de los procesos de ordenamiento del territorio. La estrategia de desarrollo rural sostenible parte de la transformación integral del campo para disminuir las brechas entre lo rural y lo urbano, reducir la pobreza rural del país y generar actividades

productivas, pero de forma tal que se evite una mayor degradación de la base de recursos.

Esto requiere fortalecer el sistema nacional de áreas protegidas y asegurar que los mecanismos legales y los incentivos económicos promuevan usos de la tierra amigables con la biodiversidad en los espacios rurales, especialmente en los territorios indígenas y afrodescendientes. Dichas áreas mantienen todavía una porción significativa de sus coberturas originales, y los atributos ecológicos y la biodiversidad que los distinguen como áreas prioritarias para la conservación. Más que un impedimento para el desarrollo económico, esta condición debe entenderse como una gran oportunidad en el proceso de construcción de un nuevo país¹⁸¹.



**LOS TERRITORIOS
DONDE EL CONFLICTO
ESTUVO MAYORMENTE
CONCENTRADO SON, EN
MUCHOS CASOS, ÁREAS
PARTICULARMENTE
RICAS EN
BIODIVERSIDAD.**

LA APUESTA DE WWF-COLOMBIA

El desarrollo social y económico de Colombia está profundamente relacionado con la extraordinaria biodiversidad de su territorio. La conservación de este patrimonio natural exige que la riqueza de los ecosistemas y de los servicios ambientales que de ellos se deriva sea reconocida y valorada como la base de un desarrollo sostenible y equitativo. Colombia se encuentra hoy en una encrucijada: de continuar su camino convencional al desarrollo –basado en la transformación de ecosistemas y en la extracción incontrolada o pobremente regulada de sus recursos–, el país perderá irremediablemente parte de su riqueza natural y será cada vez más vulnerable a los impactos del cambio global.

El cambio que Colombia requiere en el paradigma de desarrollo debe contemplar el mantenimiento y el manejo sostenible de la infraestructura ecológica –entendida como los ecosistemas terrestres, marinos y de agua dulce, y los servicios ecosistémicos– como un elemento fundamental para garantizar la sostenibilidad de las estrategias de desarrollo que se planteen. La adopción de un modelo de desarrollo de esta naturaleza requiere, necesariamente, transformaciones sistémicas a diferentes escalas, que, en su conjunto, reflejen un nuevo, responsable y efectivo acoplamiento de la sociedad a la realidad y a la riqueza ecológica del país. Para ello, es vital un aprendizaje institucional y social que genere cambios progresivos



© Luis Germán Naranjo / WWF



COLOMBIA NECESITA UN DESARROLLO QUE CONTEMPLA EL MANTENIMIENTO Y EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA INFRAESTRUCTURA ECOLÓGICA.

de los sistemas de gobernanza, la producción de alimentos, fibra y energía, los sistemas de consumo y sus cimientos financieros.

Esta transición representa una nueva relación entre la sociedad colombiana y su territorio, con características muy diferentes a las que han prevalecido a lo largo de la historia:

- El uso y el ordenamiento del territorio deben ser climáticamente inteligentes y las prácticas de manejo deben asegurar el mantenimiento de ecosistemas diversos y resilientes.
- Los sistemas económicos y las instituciones financieras propician



y motivan la transición hacia un desarrollo bajo en carbono.

- Los sectores, los gremios, la empresa privada y las ciudades adoptan principios, criterios y prácticas más resilientes, que valoran los servicios ecosistémicos y contribuyen no solo a la reducción o mitigación de la deforestación y los cambios de uso del suelo y de los ecosistemas, sino también a la adaptación al cambio climático.
- Hay una gobernanza efectiva, construida a partir de la participación, la transparencia y el abordaje de las causas intrínsecas del conflicto por el acceso y el



WWF HA FORMULADO UN PLAN DE CONSERVACIÓN QUE SE FUNDAMENTA EN TRES GRANDES ESTRATEGIAS, ENMARCADAS EN LÍNEAS DEFINIDAS POR LA ORGANIZACIÓN A NIVEL MUNDIAL.

reconocimiento de los derechos y los deberes frente a los recursos naturales y a la tierra.

- Las personas conocen, están comprometidas y actúan con este nuevo paradigma de desarrollo, apoyan y contribuyen al manejo efectivo y a la protección de ecosistemas naturales, y adoptan prácticas de producción y consumo ambientalmente amigables y responsables.

De acuerdo con esta teoría de cambio, WWF busca contribuir a que, en el año 2025, el desarrollo socioeconómico de Colombia sea incluyente, equitativo y bajo en carbono, y esté basado en la valoración de sus servicios ecosistémicos y en una adecuada gobernanza institucional, social y política a nivel local, nacional, regional e internacional.

Para avanzar en la consecución de este ambicioso propósito, WWF ha formulado un plan de conservación que se fundamenta en tres grandes estrategias, enmarcadas en líneas temáticas transversales definidas por la organización a nivel mundial. WWF-Colombia ha asumido el reto de contribuir a generar las condiciones habilitantes para la puesta en marcha de los acuerdos de paz y de la agenda de desarrollo sostenible, trabajando en alianza con actores públicos y privados.

PARA 2025 EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE COLOMBIA DEBE SER INCLUYENTE, EQUITATIVO Y BAJO EN CARBONO; BASADO EN LA VALORACIÓN DE SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y EN UNA ADECUADA GOBERNANZA INSTITUCIONAL, SOCIAL Y POLÍTICA A NIVEL LOCAL, NACIONAL, REGIONAL E INTERNACIONAL. EN ELLO BUSCA CONTRIBUIR WWF.



SE PROPONE UN ORDENAMIENTO DE PAISAJES RURALES CON ENFOQUE DE REGIÓN Y MODELOS DE PRODUCCIÓN Y APROVECHAMIENTO QUE REDUZCAN LA DEFORESTACIÓN, LOS CAMBIOS DE USO DEL SUELO Y LA SOBREEXPLOTACIÓN DE RECURSOS.

ESTRATEGIA 1: UN ESPACIO PARA LA NATURALEZA

El mantenimiento futuro de los complejos gradientes ambientales, responsables de la enorme biodiversidad de Colombia y de la provisión de servicios ecosistémicos, es claramente un reto que requiere de una diversidad de enfoques en su abordaje. De un lado, el desencadenamiento de procesos de transformación de grandes paisajes, debido a la posible finalización del conflicto armado y, de otro lado, las nuevas dinámicas socioecológicas que generan una demanda creciente por los recursos naturales.

Por tanto, es necesario plantear estrategias de conservación que aborden este contexto sin abandonar los propósitos originales de preservar y restaurar áreas naturales ecológicamente diversas. El plan de conservación de WWF contempla propuestas ajustadas a los distintos tipos y grados de transformación de los paisajes, desde aquellos poco transformados, en donde debe primar un enfoque de preservación, hasta los que requieran profundas intervenciones orientadas a recuperar su funcionalidad ecológica.

Habida cuenta de la importancia que revisten los paisajes productivos para el desarrollo económico y el bienestar de la población, una primera línea de trabajo consiste en el ordenamiento de paisajes rurales (terrestres, acuáticos y marinos) con enfoque de región y modelos de producción y aprovechamiento que reduzcan la deforestación, los cambios de uso del suelo y la sobreexplotación de recursos. Los procesos de ordenamiento y planificación de los territorios se basan en

información científica, promueven la conservación y la producción climáticamente inteligente, y cuentan con el compromiso y el respaldo de entidades del Gobierno y del sector financiero. Estos planes de ordenamiento, entonces, deberán incidir en las políticas y en los instrumentos regionales y locales para promover la conservación de biodiversidad y la producción climáticamente inteligente.

EL PLAN DE CONSERVACIÓN DE WWF CONTEMPLA PROPUESTAS AJUSTADAS A LOS DISTINTOS TIPOS Y GRADOS DE TRANSFORMACIÓN DE LOS PAISAJES.

Una segunda línea de acción se orienta hacia las cadenas productivas que promuevan sistemas de manejo sostenible de recursos forestales, agropecuarios o pesqueros, basados en criterios de desarrollo de bajo carbono: pueden y deben ser un mecanismo para generar un ordenamiento y un manejo adecuado de los recursos naturales, así como una plataforma para el mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades. Los sistemas de manejo son en sí mismos un mecanismo que, además de prevenir la deforestación, los cambios de uso del suelo y la sobreexplotación de determinados recursos, contribuye a atender las causas estructurales de los conflictos por uso y acceso a los recursos naturales, como la pobreza y la necesidad de asegurar niveles de ingreso óptimos y diversificados

que atiendan no solo a la cultura e identidad de las comunidades locales, sino también a un ordenamiento regional diferenciado bajo condiciones de vulnerabilidad climática. La estrategia se basa en el fortalecimiento organizativo de las comunidades, el fortalecimiento de capacidades técnicas para el adecuado aprovechamiento, facilidades de acceso a mecanismos o instrumentos de financiación y acuerdos de mercado diferenciado que favorezcan el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales (ver estrategia 3).

El ordenamiento de paisajes urbanos climáticamente inteligentes y bajos en carbono es un tercer frente de trabajo dentro de esta estrategia. El crecimiento acelerado de los centros

urbanos y la progresiva conurbación de algunas áreas metropolitanas son procesos cada vez más alarmantes en Colombia; más del 70 % de la población es urbana, seis de las ciudades capitales tienen más de un millón de habitantes y la población de cuatro ciudades adicionales supera el medio millón. Aunque la normatividad ambiental del país exige la formulación de planes y esquemas de ordenamiento territorial para los centros poblados, gran parte de este desarrollo es llevado a cabo de forma oportunista y no planificada; razón por la cual su huella ecológica es claramente insostenible. Esto se refleja, entre otras cosas, en una pobre capacidad de las ciudades para enfrentar y prevenir riesgos



**UN TERCER FRENT
DE TRABAJO DENTRO DE
ESTA ESTRATEGIA ES
EL ORDENAMIENTO DE
PAISAJES URBANOS
CLIMÁTICAMENTE
INTELIGENTES Y BAJOS
EN CARBONO.**



climáticos. Esta línea de acción pretende afrontar este problema teniendo en cuenta la experiencia adquirida durante los últimos cinco años en la formulación de planes y estrategias de adaptación al cambio climático a diferentes escalas.

La cuarta línea de trabajo de esta estrategia se enfoca en incrementar la cobertura y el manejo efectivo de las áreas protegidas. El proceso informado de planificación del territorio, junto con el fortalecimiento de las capacidades institucionales y de aplicación del marco legal ambiental, conducirán a la incorporación de mecanismos financieros que fortalezcan la gestión de las áreas protegidas y permitirán la identificación de áreas prioritarias para la conservación, que deberán incorporarse en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. En complemento, se fortalecerá la efectividad de las áreas protegidas terrestres, marino costeras y de agua dulce en paisajes prioritarios, se aumentará su resiliencia y se promoverá un aumento en la conectividad entre áreas protegidas y una reducción de amenazas sobre sus objetos de conservación (por ejemplo, especies en peligro y prioritarias, como: jaguar, oso andino, delfín de río, tortugas marinas y tiburones).

Por último, el incremento de la resiliencia, la conectividad y la funcionalidad de ecosistemas degradados es urgente a través de procesos de restauración y remediación ecológica. A lo largo de los procesos de deforestación se presentan estados temporales de transición hacia bosques secundarios dispersos en los paisajes y una situación similar de estados



© Kevin Schafer / WWF

incipientes de recuperación ecológica puede presentarse en ecosistemas acuáticos. La implementación del Plan Nacional de Restauración está apenas en sus primeras etapas y representa una gran oportunidad para generar una estrategia de conectividad y protección de hábitats. Es necesario identificar ecosistemas degradados y parámetros técnicos para lograr la recuperación de aquellos que no hayan cruzado umbrales de irreversibilidad hacia una trayectoria ecológica emergente, de forma tal que sea posible rescatar hábitats críticos para especies focales y mejorar las funciones ecológicas a lo largo de gradientes ambientales.



SE NECESITAN PROCESOS DE RESTAURACIÓN Y REMEDIACIÓN ECOLÓGICA QUE INCREMENTEN LA RESILIENCIA, LA CONECTIVIDAD Y LA FUNCIONALIDAD DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS.

ESTRATEGIA 2: GOBERNANZA SOCIAL, POLÍTICA, LEGAL E INSTITUCIONAL EFECTIVA

La gobernanza incluye procesos de interacción y toma de decisiones libres e informadas con diferentes actores, con el propósito de generar acuerdos sociales, legales, políticos e institucionales para el adecuado acceso y uso de los recursos naturales, su conservación y un desarrollo bajo de carbono. Del mismo modo, para obtener una gobernanza efectiva se debe propender por el reconocimiento de los derechos de propiedad o de uso de los recursos naturales y de la seguridad de la tenencia de la tierra de manera equitativa e incluyente; se deben reconocer los roles de cada miembro de la sociedad, dependiendo de su cultura, para así estimular una verdadera apropiación territorial y, por ende, el ejercicio de los derechos y los deberes por parte de todos los ciudadanos y gobernantes. Para lograr una verdadera gobernanza, que contribuya a la reducción de las principales amenazas y presiones definidas en el modelo conceptual, WWF-Colombia tiene en cuenta tres grandes líneas de trabajo.

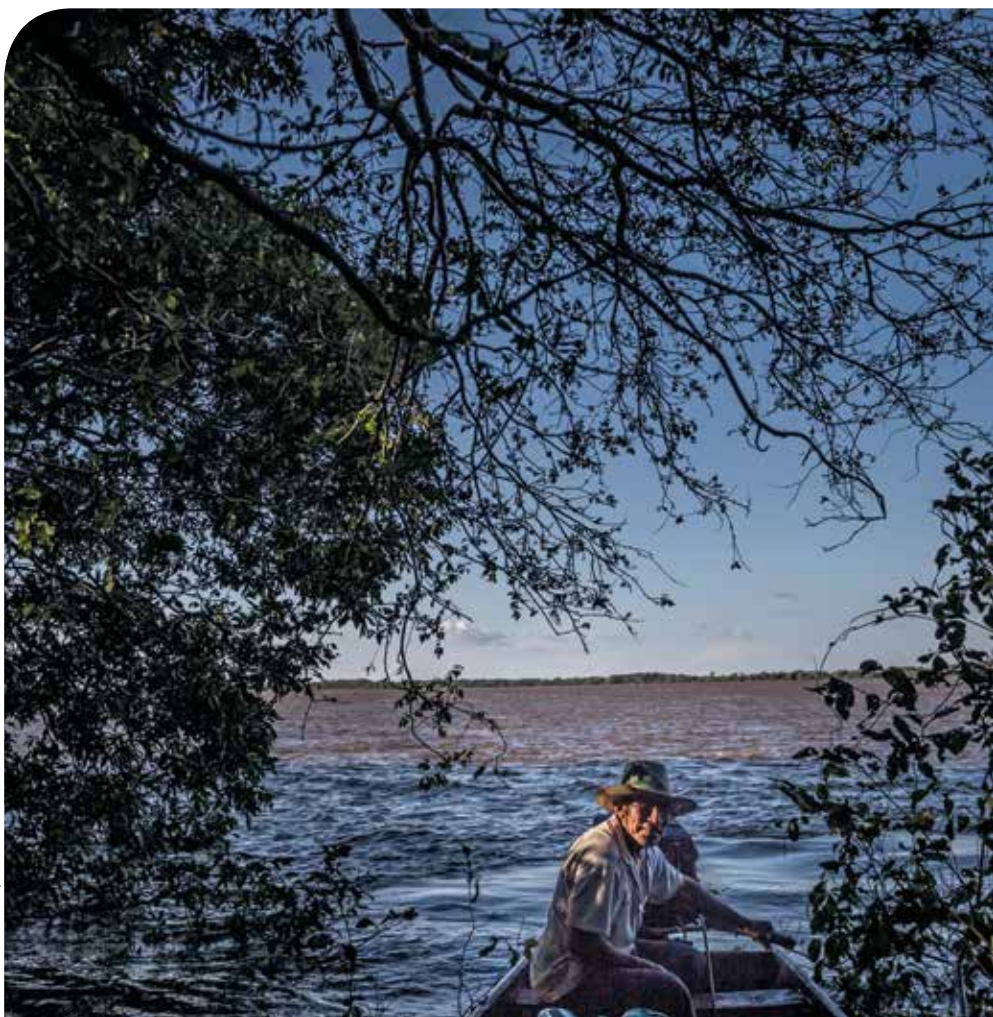


**ES IMPORTANTE
FORTALECER LA
INSTITUCIONALIDAD
Y EL MARCO LEGAL
PARA CUMPLIR CON
LOS COMPROMISOS
NACIONALES E
INTERNACIONALES.**

SE DEBE PROPENDER POR EL RECONOCIMIENTO DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD O USO DE LOS RECURSOS NATURALES Y DE LA SEGURIDAD DE LA TENENCIA DE LA TIERRA.

En primer lugar, el fortalecimiento de la institucionalidad y el marco legal para la adopción de una estrategia de bajo carbono y el cumplimiento de compromisos nacionales e internacionales, mediante el refuerzo de las capacidades de Gobiernos y organizaciones locales para frenar la deforestación y promover prácticas productivas sostenibles, a través de incentivos dirigidos a entes territoriales que demuestren resultados en reducción de la deforestación. De modo complementario, esta línea estratégica busca generar las capacidades necesarias, los fundamentos técnicos y los diálogos intersectoriales para que los marcos de política incorporen criterios y consideraciones de cambio

© Meredith Kohut / WWF-US



climático para la planificación y la gestión de los recursos naturales y del territorio, el desarrollo social integral –en el marco del posconflicto– de las diferentes regiones, el cumplimiento de la agenda pos 2015 y, en general, la promoción de la conservación y el desarrollo de bajo carbono.

La segunda línea de trabajo de esta estrategia aborda la gobernanza sobre los recursos naturales y la seguridad territorial, y busca frenar y resolver conflictos por el uso de las tierras y los recursos naturales. Esto implica, necesariamente, el diseño de procesos y acciones que promuevan la gobernanza responsable de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques con respecto a todas las formas de tenencia: pública, comunal, indígena, consuetudinaria e informal.

Para fortalecer la gobernanza sobre los recursos naturales se plantean tres acciones: el fortalecimiento de la plataforma de diálogo social a nivel nacional, la implementación de las directrices de gobernanza de la tierra, la pesca y los bosques, y la puesta en práctica de estrategias de manejo de conflictos de gobernanza de la tenencia de la tierra. En línea con esta última, es necesario definir criterios aptos para el otorgamiento de títulos de propiedad a comunidades campesinas, restitución de tierras en territorios de comunidades indígenas o afrodescendientes, lo cual ayuda a resolver los derechos de tenencia de la tierra en el marco del posconflicto.



**ES NECESARIO
DEFINIR CRITERIOS
APTOS PARA EL
OTORGAMIENTO
DE TÍTULOS DE
PROPIEDAD A
COMUNIDADES
CAMPELINAS,
RESTITUCIÓN
DE TIERRAS EN
TERRITORIOS DE
COMUNIDADES
INDÍGENAS O
AFRODESCENDIENTES.**

**EL ROL DE WWF COMO ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL ES
FACILITAR Y GENERAR ALIANZAS ENTRE LOS DIFERENTES ACTORES
NACIONALES, REGIONALES E INTERNACIONALES,
A FIN DE CONSTRUIR UNA ESTRATEGIA COMPARTIDA.**

Con el fortalecimiento de la gobernanza de los recursos naturales, se busca que la población, los actores claves y las instituciones (formales e informales) adquieran derechos de uso o de propiedad y ejerzan autoridad en el manejo de los recursos forestales pesqueros u otros, mejorando la calidad de vida de los actores que dependen de dicho recurso.

A través de diferentes procesos de fortalecimiento de capacidades, se busca el cumplimiento de la ley y disminuir las actividades ilegales o informales de extracción o sobreexplotación de recursos naturales; además, fortalecer la institucionalidad para el monitoreo y el cumplimiento de la ley, la toma de decisiones por todas las partes interesadas o beneficiadas y el seguimiento para su adecuado cumplimiento.

Promover una gobernanza social, ambiental y política, más allá de las fronteras, es el objetivo de la tercera línea de acción de esta estrategia. El Gobierno ha priorizado el desarrollo social y económico de las poblaciones establecidas en las fronteras. A partir del fortalecimiento de las capacidades institucionales se busca responder, de manera estratégica, integral, adecuada y oportuna, a los retos que se presentan diariamente en estas regiones.

El rol de WWF como organización internacional es facilitar y generar esas alianzas entre los diferentes actores nacionales, regionales e internacionales, a fin de construir una estrategia compartida que busca no solo incrementar la cobertura de áreas protegidas, sino proponer estrategias de ordenamiento y de manejo que son necesarias para la resiliencia de cierto tipo de ecosistemas y de las comunidades fronterizas.

ESTRATEGIA 3: MERCADOS Y SISTEMAS FINANCIEROS

La planeación sectorial y los modelos de producción y aprovechamiento deben reducir la deforestación, los cambios de uso del suelo o la sobreexplotación de recursos. Los procesos de ordenamiento y planificación de los territorios se fundamentan en información científica y promueven la conservación y la producción climáticamente inteligente; asimismo, cuentan con el compromiso y el respaldo de entidades del Gobierno y del sector financiero. Además del sector agropecuario discutido en la Estrategia 1, es importante tratar los sectores de generación eléctrica, infraestructura vial terrestre y la minería a gran escala, pues estos contribuyen a la deforestación y al cambio de uso del suelo en Colombia.

Colombia cuenta con un sector financiero fuerte, que se está expandiendo hacia otros países. En 2012, el Gobierno colombiano y la asociación bancaria del país firmaron el Protocolo Verde, un acuerdo voluntario que involucra 11 de los 24 bancos que integran esta agremiación. Este protocolo se enfoca en tres áreas: proveer préstamos para proyectos verdes, mejorar el desempeño ambiental de sus signatarios e introducir evaluaciones ambientales en los análisis de riesgo de los proyectos de inversión. WWF-Colombia trabajará con la banca a nivel nacional, la asociación bancaria con el Protocolo Verde y con organismos gubernamentales, agencias multilaterales, organizaciones financieras e inversionistas para influir sobre decisiones que hagan posible que las

© Brent Stirton / Getty Images



**LA PLANEACIÓN
SECTORIAL Y LOS
MODELOS DE PRODUCCIÓN
Y APROVECHAMIENTO
DEBEN REDUCIR LA
DEFORESTACIÓN, LOS
CAMBIOS DE USO
DEL SUELO O LA
SOBREEXPLOTACIÓN
DE RECURSOS.**

instituciones, las condiciones políticas, y los mecanismos y las herramientas financieras valoren adecuadamente los bienes y los servicios ecosistémicos, de modo que las políticas públicas y sectoriales apoyen el manejo sostenible y climáticamente inteligente, y el beneficio compartido y equitativo de paisajes y recursos naturales.

Para contribuir a la generación de una economía baja en carbono, que valore los servicios ecosistémicos y promueva un desarrollo humano incluyente y equitativo, WWF-Colombia desarrolla cinco líneas de acción en el marco de esta estrategia, para trabajar con los sectores antes mencionados.

La primera línea, busca promover la incorporación de medidas que eviten

© Juan Simón Hernández / WWF-Colombia



SE DEBE PROMOVER LA INCORPORACIÓN DE MEDIDAS DE CONSERVACIÓN EN LAS POLÍTICAS DE CRÉDITO Y DE INVERSIONES DE LAS INSTITUCIONES FINANCIERAS.

la deforestación, la degradación ambiental y los cambios de uso del suelo en las políticas de crédito e inversiones de las instituciones financieras. En la estructuración y el desarrollo de proyectos bajo la categoría de *proyectos de interés nacional y estratégicos* se recomienda especial interés en determinantes y salvaguardas ambientales. Por otra parte, en el marco del Protocolo Verde, se recomienda hacer énfasis en el desarrollo de lineamientos e instrumentos para alentar el financiamiento del desarrollo con sostenibilidad, a través de las facilidades de crédito o inversión, y programas que promuevan el uso sostenible de los recursos naturales renovables, la protección del medio ambiente y la competitividad de los sectores productivos del país. Además,

se sugiere considerar, en los análisis de riesgo de crédito e inversión, los impactos y los costos ambientales y sociales que se generan en las actividades y los proyectos que serán financiados, teniendo como base el cumplimiento de la normatividad ambiental colombiana.

WWF puede incidir en ambos aspectos, apoyando una estrategia con el sector financiero y Asobancaria, para que se establezca, de manera gradual, un plan de implementación del Protocolo Verde en todas las instituciones que conforman dicho sector financiero, donde se garanticen unos mínimos de aplicación de las estrategias y se estimule la adhesión y el cumplimiento de todo el sector. En el marco del Protocolo Verde, es necesario fortalecer la capacidad



EN EL MARCO DEL PROTOCOLO VERDE, SE RECOMIENDA HACER ESPECIAL ÉNFASIS EN EL DESARROLLO DE LINEAMIENTOS E INSTRUMENTOS PARA ALENTAR EL FINANCIAMIENTO DEL DESARROLLO CON SOSTENIBILIDAD, A TRAVÉS DE LAS FACILIDADES DE CRÉDITO Y/O INVERSIÓN.

de los bancos comerciales para que promocionen y faciliten el acceso a los incentivos existentes por los bancos “de segundo piso” (por ejemplo, el Incentivo a la Capitalización Rural). Estos incentivos no se ofrecen, toda vez que los bancos comerciales no conocen ni tienen

la capacidad institucional para hacer el seguimiento requerido a los proyectos y, por tanto, prefieren no promocionarlos.

Es importante proponer el diseño, juntamente con el sector financiero y WWF, de una estrategia de productos de financiación para proyectos sostenibles, así como impulsar políticas explícitas de exclusión financiera de actividades productivas que incentiven o conlleven deforestación y no incluyan planes de compensación. Por ejemplo, en el caso del sector ganadero, se impulsan créditos para compra de cabezas de ganado cuya variable más importante es la rentabilidad del negocio; sin embargo, no se fomentan prácticas para mejorar suelos, ni sistemas silvopastoriles sostenibles con buenas prácticas de manejo ganadero. Es así como WWF podría proponer, mediante modelos ganaderos sostenibles, líneas de financiación específicas.

La segunda línea de acción de esta estrategia está orientada hacia el fortalecimiento de mercados, encadenamientos productivos y de abastecimiento/suministro. Desde hace varios años, WWF-Colombia forma parte de varias mesas de trabajo que buscan desarrollar consensos acerca de los impactos de la producción de bienes transables prioritarios y desarrollar estándares que reduzcan, de forma mensurable, dichos impactos. La aproximación de WWF para promover la adopción o implementación de esos estándares incluye el apoyo a los procesos de interpretación nacional y la creación de redes de comercialización que vinculen a productores y a compradores con propósitos similares



ES IMPORTANTE IMPULSAR POLÍTICAS EXPLÍCITAS DE EXCLUSIÓN FINANCIERA DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS QUE INCENTIVEN O CONLLEVEN DEFORESTACIÓN Y NO INCLUYAN PLANES DE COMPENSACIÓN.

© Álvaro Ruales / WWF-Colombia



de sostenibilidad y de compra responsable, para que consigan cumplir con normas internacionales.

Esta línea de acción incluye también el fomento de buenas prácticas para el sector alimenticio, pesquero o forestal. Además de procurar mantener los *stocks*, pretende reducir las externalidades de las pesquerías o favorecer el aprovechamiento de especies poco reconocidas en los mercados que son de alto valor, y así reducir la presión sobre otras especies de mayor reconocimiento. De esta manera, se logra incidir en los diversos sectores productivos para la incorporación de modelos de producción bajos en carbono y amigables con la biodiversidad.

La puesta en escena puede darse por medio del fortalecimiento de cadenas productivas y alianzas entre compradores y productores. La idea es facilitar alianzas productivas como instrumentos de desarrollo rural y de competitividad, con el fin de vincular organizaciones de pequeños productores rurales con mercados especializados, programas de desarrollo de las oportunidades de inversión y capitalización de microempresas rurales y préstamos que favorezcan buenas prácticas, los cuales están representados en un aliado comercial o financiero formal. La participación del sector privado también requiere de acuerdos que involucren al sector público municipal, regional y nacional, con



**SE NECESITA
INCIDIR EN LOS
DIVERSOS SECTORES
PRODUCTIVOS PARA
LA INCORPORACIÓN
DE MODELOS DE
PRODUCCIÓN BAJOS
EN CARBONO Y
AMIGABLES CON LA
BIODIVERSIDAD.**

el objetivo de producir condiciones habilitantes como: la infraestructura, el fomento de negocios verdes o las buenas prácticas y los mecanismos del sector financiero, entre otros aspectos.

El diseño y la puesta en marcha de mecanismos e instrumentos de mercado es la tercera línea de acción de esta estrategia. Con ella se busca proponer mecanismos e instrumentos y nuevos incentivos que fomenten el crecimiento verde. Asimismo, participar en el diseño del plan de acción en la política nacional de lucha contra la deforestación, donde se garantice la participación de los sectores que se constituyen en motores de deforestación. Dado que el sector agrícola no tiene minimización de impactos ambientales, se puede incidir en la planificación del sector, proponiendo que este tenga un estatus de licenciamiento o buenas prácticas para tener control sobre la expansión agrícola. La participación del sector privado y el financiero puede impulsarse a través de actividades que contribuyan a mejorar sus ventajas competitivas y ofrezcan oportunidades de mercado e inversión que mejoren los procesos a lo largo de las cadenas productivas.

La cuarta línea de acción propuesta por WWF-Colombia, para su estrategia de finanzas y mercados, pretende incidir en los mecanismos de financiación de los organismos multilaterales y apoyar así la conservación. Como parte de una red global, WWF-Colombia tiene la capacidad de relacionarse con organismos multilaterales y agencias internacionales de cooperación e influir sobre sus políticas y mecanismos de asignación de fuentes de financiación a temas y procesos

LA PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRIVADO Y EL FINANCIERO PUEDE IMPULSARSE A TRAVÉS DE ACTIVIDADES QUE CONTRIBUYAN A MEJORAR SUS VENTAJAS COMPETITIVAS Y OFREZCAN OPORTUNIDADES DE MERCADO E INVERSIÓN.



SE BUSCA PROPONER MECANISMOS E INSTRUMENTOS Y NUEVOS INCENTIVOS QUE FOMENTEN EL CRECIMIENTO VERDE.

específicos, contribuyendo con las metas y los compromisos nacionales en temáticas de cambio climático, biodiversidad, pesquerías, bosques, áreas protegidas, entre otros temas.

Por último, la quinta línea de acción de esta estrategia busca promover una cultura ambiental y de consumo legal y responsable. Con una base de consumidores de 47 millones de personas y el crecimiento económico proyectado (lo mismo que el de la clase media), la incidencia en los patrones de consumo es una ficha clave para la sostenibilidad. Colombia ocupa el quinto lugar en Latinoamérica en el número de



usuarios de internet, ya que aproximadamente el 50 % de la población tiene acceso a la red. De igual manera, es el decimocuarto país a nivel mundial y el cuarto en la región en uso de redes sociales, lo cual ofrece una gran oportunidad para movilizar la opinión pública hacia la adopción de medios de vida más sostenibles y hacia la demanda de productos de baja huella ecológica, y ambiental y socialmente sostenibles. En los últimos cinco años, WWF-Colombia ha ganado una experiencia considerable en el desarrollo de campañas enfocadas en la concienciación ambiental de la sociedad civil y en la incidencia sobre tomadores de decisiones, trabajando en colaboración con grandes medios de comunicación y agencias gubernamentales, que constituyen la base sobre la cual se desarrolla esta línea de acción.

WWF busca que Colombia transite con paso firme hacia una verdadera economía verde, que asegure su sostenibilidad económica, ambiental, social, la paz y la seguridad. Este es el momento para que el país tenga un ordenamiento territorial climáticamente inteligente, adopte prácticas que aseguren el mantenimiento de los ecosistemas y ponga en marcha sistemas económicos e instituciones financieras que propicien un desarrollo bajo en emisiones de carbono. Además, esta es la oportunidad para contar con un sector privado que valore los servicios ecosistémicos y ponga en marcha prácticas sostenibles. La reconciliación que el país está buscando necesita una transformación cultural, un cambio de paradigma, un nuevo horizonte. Esta es la oportunidad para que entre todos se forme una ciudadanía y un país responsable, consciente y comprometido con la construcción de un presente mejor para todos y un futuro prometedor para las generaciones venideras. Juntos y en paz, es posible alcanzar un futuro biodiverso para Colombia.

**LA RECONCILIACIÓN
QUE EL PAÍS ESTÁ
BUSCANDO NECESITA
UNA TRANSFORMACIÓN
CULTURAL, UN CAMBIO DE
PARADIGMA, UN NUEVO
HORIZONTE.**



WWF-COLOMBIA HA GANADO UNA EXPERIENCIA CONSIDERABLE EN EL DESARROLLO DE CAMPAÑAS ENFOCADAS EN LA CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL DE LA SOCIEDAD CIVIL Y EN LA INCIDENCIA SOBRE TOMADORES DE DECISIONES, TRABAJANDO EN COLABORACIÓN CON GRANDES MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y AGENCIAS GUBERNAMENTALES.



VISIONES DE DESARROLLO PARA LA ORINOQUIA

La Orinoquia es una región única y de gran diversidad tanto biológica como cultural. Sus ecosistemas configuran mosaicos biodiversos de alta importancia, debido a los servicios ecosistémicos que proveen y que caracterizan a la región, como son, entre otros, sus dinámicas hídricas, sus reservas de carbono y la provisión de alimentos (esta última, principalmente, para el centro del país).

Históricamente, ha existido una tendencia a pensar, planificar y desarrollar esta región sin valorar esa diversidad, a través de visiones separadas y fragmentadas, a partir de las cuales, para unos, es considerada como una de las últimas áreas silvestres o “regiones vírgenes” del planeta y, para otros, como la última frontera agrícola con más de 11 millones de hectáreas de suelos agropecuarios y con el potencial de servir como fuente de alimento no solo para Colombia, sino a nivel global, y, por tanto, un “lienzo en blanco” en el cual es posible avizorar importantes transformaciones socioeconómicas que suplan déficits de producción nacional y generen oportunidades de desarrollo frente a los acuerdos de paz.

El actual Plan Nacional de Desarrollo 2014–2018, a partir de su enfoque de regionalización, plantea lineamientos para una nueva visión de la Orinoquia, proponiendo un modelo de crecimiento verde que concibe su riqueza natural desde sus “distintas vocaciones productivas” agropecuarias y ecoturísticas, la reconoce como un importante reservorio mundial de hidrocarburos y gas e identifica una vulnerabilidad ecosistémica. De acuerdo con la visión del plan, se busca un ordenamiento responsable del territorio, como base para la confluencia de las actividades económicas, buscando que el medio ambiente, la agroindustria y el capital humano sean los verdaderos desencadenantes de crecimiento y bienestar para la región. Para esto, prevé la movilización de inversiones en proyectos estratégicos regionales y empresariales, y en esquemas de alianzas productivas.

En este marco, el Gobierno nacional aprobó el Conpes 3797 de 2014, que busca un desarrollo incluyente y sostenible de la subregión de la altillanura y promueve inversiones en infraestructura de transporte, con el objetivo de generar las condiciones necesarias para incentivar la inversión enfocada en aprovechar el potencial agropecuario y agroindustrial de la región. Asimismo, se aprobó la Ley 1776 de 2016, a partir de la cual se crean las Zonas de Interés de Desarrollo Rural, Económico y Social (Zidres), y se constituye un nuevo modelo de desarrollo



© Meredith Kohut / WWF-US

económico regional para que los emprendimientos agroindustriales tengan una base legal que aporte en la generación de proyectos de gran escala y en esquemas de participación local, y el Gobierno se comprometa a otorgar estímulos especiales, como bienes públicos, es decir, carreteras, distritos de riego, investigación, acceso al crédito, entre otros.

Para ello, el Gobierno avanza en la estructuración del Plan Maestro de Orinoquia (PMO),

que representa una propuesta de planificación integral del desarrollo de la región a largo plazo y un primer piloto en la aproximación a los Modelos de Desarrollo y Ordenamiento con Prospectiva Regional (MDOP). El plan, que abarca los departamentos del Meta, Casanare, Arauca, Vichada, Guaviare, Guainía y Vaupés, espera inversiones de alrededor de 48,5 billones de pesos (2015–2018), que permitan fortalecer la seguridad jurídica y las condiciones para la inversión,

BUSCADO UN DESARROLLO INCLUYENTE Y SOSTENIBLE DE LA SUBREGIÓN DE LA ALTILLANURA Y PROMOVRIENDO INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE, EL GOBIERNO NACIONAL APROBÓ EL CONPES 3797 DE 2014.

promover un desarrollo productivo y sostenible, garantizar la conservación de los recursos hídricos y del medio ambiente, fortalecer el desarrollo de infraestructura y logística, y asegurar un ordenamiento territorial.

Se resaltan, como parte de una apuesta regional, los esfuerzos adelantados en el marco del Nodo Regional de Cambio Climático de la Orinoquia y el Plan Regional Integral del Cambio Climático para la Orinoquia recientemente aprobado, que busca, con un horizonte de 20 años, integrar el cambio climático y el riesgo de desastres en los procesos de gestión de desarrollo de la región (en los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Vichada) en el marco del cumplimiento de los compromisos internacionales adquiridos por el país.

Ante estos derroteros nacionales sobre la región, se despiertan iniciativas desde



la sociedad civil, para, de alguna manera, dejar sentadas las voces sobre las visiones endógenas. Estas iniciativas se recogen en diferentes textos como *La mejor Orinoquia que podemos construir*, en el cual se llama la atención sobre el grado de incertidumbre que produce el resultado de este proceso de transformación acelerado en las últimas décadas, y *Visión regional de los Llanos Orientales: visión de visiones*, donde se sientan las perspectivas desde una mirada endógena y se plasman cinco estrategias al 2030.

Las anteriores son apuestas, desde el Gobierno nacional y la sociedad civil, que muestran las oportunidades y los retos para construir una visión conjunta de desarrollo de la región. Dentro de los aspectos comunes de las apuestas públicas y privadas sobresale la necesidad de un ordenamiento o reordenamiento del territorio con perspectivas diferenciadas regional y subregionalmente, acorde a la diversidad ecosistémica y paisajística.

En este sentido, las visiones y los modelos desde los diferentes actores incluyen la mención a la conservación de ecosistemas, la gestión del agua y la mitigación y adaptación al cambio climático; sin embargo, dichas consideraciones aún no son claras en los instrumentos de planificación, financiación e inversión, ni en la integración o coherencia entre los mismos. Se plantea, por

© Meredith Kohut / WWF-US



CON EL FIN DE FORTALECER LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y SECTORIAL, ES NECESARIO UN ORDENAMIENTO CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE, EN LOS DIFERENTES NIVELES DE PLANIFICACIÓN A ESCALA REGIONAL Y LOCAL.

tanto, un desarrollo económico incluyente y multiétnico, pero las perspectivas de dichos modelos divergen, pues van desde aquellos que configuran grandes emprendimientos agroindustriales (de carácter

exógeno), a partir de esquemas de alianzas productivas, hasta aquellos que visualizan proyectos, conforme con las economías campesinas y étnicas, basados en el rescate y el manejo de la biodiversidad.

Ante estas dinámicas, la visión regional amerita dar un verdadero giro a la idea de replicar los modelos de desarrollo predominantes en las regiones más intervenidas del país. El modelo, desde la perspectiva del *Crecimiento Verde*, debe garantizar un conjunto de principios esenciales para la sostenibilidad regional, el mantenimiento y el mejoramiento de la funcionalidad ecosistémica



© Day's Edge Productions



de base para el desarrollo productivo, el bienestar humano, el sostenimiento de los valores culturales y ecológicos, y la resiliencia al cambio climático.

De esta manera, la concreción de políticas, planes, programas y proyectos asegura los siguientes aspectos críticos, en términos de la visión de regionalización con enfoque socio-ecosistémico: visión compartida, la cual implica que en escenarios de posconflicto el desarrollo previsto para la región no pueda, en ningún caso, propiciar nuevos conflictos socioambientales. El reto se dirige, por tanto, al fortalecimiento de los esquemas de participación y a la construcción conjunta de

las apuestas regionales, en los cuales se definen y analizan claramente las implicaciones de las intervenciones territoriales. Para ello, será imprescindible, además de fortalecer los espacios de participación, la puesta en marcha de herramientas, de carácter regional y sectorial, como las Evaluaciones Ambientales Estratégicas (EAE). Esto supone también la construcción de una visión territorial y el análisis de las implicaciones y los efectos acumulativos previstos desde los diferentes sectores, como resultado de la vinculación activa de los actores locales y la búsqueda de una participación efectiva con

sistemas de seguimiento a los acuerdos establecidos entre los diferentes actores.

Es necesario un ordenamiento climáticamente inteligente, en los diferentes niveles de planificación a escala regional y local, con el fin de fortalecer los procesos de planificación territorial y sectorial, y brindar información ambiental y social que considere los escenarios de cambio y vulnerabilidad climática y el desarrollo de estrategias de adaptación basadas en los ecosistemas y en alternativas de desarrollo climáticamente inteligente y bajo en carbono, que garanticen la resiliencia de



los socio-ecosistemas. La generación de información y el trabajo con los diferentes actores deben estar orientados al desarrollo de acciones en paisajes prioritarios que aseguren la conservación de los ecosistemas y fortalezcan la conectividad y el uso sostenible.

Un financiamiento coherente con el modelo alternativo de desarrollo, en el marco de las medidas públicas y la reestructuración del sistema de financiamiento al desarrollo regional, deberá ser revisado de manera que atienda a la nueva tipología de proyectos, con una visión integral, en la cual la fragmentación sectorial conduce al no entendimiento de los sistemas socioecológicos requeridos frente a las dinámicas de cambio antrópico y global. De igual manera, la inversión

privada y la cooperación internacional deberán estar sujetas a un conjunto de salvaguardas y requisitos que innoven en relación con una región en la que, más allá de los temas de deforestación, se tengan en consideración los escenarios de cambio, de transformación en mosaicos de ecosistemas, con amplias matrices de sabanas, áreas de alto riesgo frente a los servicios ecosistémicos ligados al recurso hídrico, suelos con carencias estrictas y una estacionalidad determinante en el desarrollo regional.

La paz, conjugada con tan altos valores de conservación, genera el escenario propicio para la adopción de modelos económicos basados en servicios ecosistémicos con altos criterios de innovación.



© Meridith Kohut / WWF-US

FRENTE A LA CORRUPCIÓN GENERALIZADA EN EL PAÍS, LOS ESQUEMAS DE VEEDURÍAS CIVILES Y TODOS LOS DEMÁS ESQUEMAS QUE FORTALECEN LA TRANSPARENCIA Y EL REPORTE DE LOS PROCESOS TERRITORIALES DEBEN SERVIR DE GARANTÍA DE LA APROPIACIÓN Y EL FORTALECIMIENTO DE LOS DERECHOS TERRITORIALES.

La generación de empresas de alta gama enfocadas en el eco y etnoturismo, la pesca deportiva, la navegación y el disfrute del paisaje y los grandes ríos de la región, implica prestar atención a un turismo asociado a una cultura llanera fuertemente amenazada y a la integración de las comunidades indígenas en proyectos que, en el contexto de sus propias cosmovisiones, apunten a la superación de la pobreza, la desnutrición y la migración a las áreas urbanas, en donde se refugian en la mendicidad.

Las actividades productivas actuales y previstas en la región deberán, desde esta óptica, apostarle al cierre de la frontera agrícola, a la reconversión productiva de las áreas ya intervenidas y a la creación de nuevos modelos de

encadenamiento que incluyan el concepto de generación de valor, asociado a la garantía de la no afectación de las dinámicas ecológicas, a la inversión en tecnologías verdes y, ante todo, a la verdadera inclusión de los pobladores locales, en esquemas que superen la alianza del gran capital con los pequeños productores.

La generación de conocimiento e información que entienda las dinámicas del territorio, así como el fortalecimiento de capacidades regionales, son igualmente fundamentales. La inversión en generación de una masa crítica regional debe ser una prioridad nacional y regional que posibilite el aumento del capital humano y configure, al mismo tiempo, los esquemas de reproducción y transmisión del conocimiento



© Meredith Kohut / WWF-US

a diferentes actores y con una visión intergeneracional.

Todos estos planteamientos corren el riesgo de agotarse en los instrumentos de política y planificación si no se cuenta con una decidida inversión en el fortalecimiento de la gobernanza territorial y en altos esquemas de participación, institucionalidad, seguimiento y control. Las medidas frente a la corrupción generalizada en el país, los esquemas de veedurías civiles y todos los demás esquemas que fortalezcan la transparencia y el reporte de los procesos territoriales, por tanto, deben servir de garantía de la

apropiación y el fortalecimiento de los derechos territoriales.

Desde esta perspectiva, WWF-Colombia ha desplegado un conjunto integral de acciones para la ecorregión del Orinoco, con estrategias orientadas al manejo del capital natural, la gobernanza efectiva social, política, legal e institucional, y a la consolidación de mercados y sistemas financieros que garanticen las condiciones habilitantes para un desarrollo sostenible con enfoque territorial diferenciado, a partir del cual se asegure, asimismo, el bienestar de las comunidades locales.

- ¹ Collen, B.; Loh, J.; Whitmee, S.; McRae, L.; Amin, R. and Baillie, J. E. M. (2009). Monitoring Change in Vertebrate Abundance: the Living Planet Index. *Conservation Biology* 23 (2). 317-327.
- ² Loh, J.; Green, R. E.; Ricketts, T.; Lamoreus, J.; Jenkins, M.; Kapos, V. y Randers, J. (2005). The living planet index: using species population time series to track trends in biodiversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 360, 289-295.
- ³ Caldas, J. P.; Castro-González, E.; Puentes, V.; Rueda, M.; Lasso, C.; Duarte, L. O.; Grijalba-Bendeck, M.; Gómez, F.; Navia, A. F.; Mejía-Falla, P. A.; Bessudo, S.; Diazgranados, M. C. y Zapata-Padilla, L. A. (ed.). (2010). *Plan de Acción Nacional para la Conservación y Manejo de Tiburones, Rayas y Quimeras de Colombia (PAN-Tiburones Colombia)*. Bogotá, D. C.: Instituto Colombiano Agropecuario; Secretaría Agricultura y Pesca San Andrés Isla; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Instituto Alexander Von Humboldt, Universidad del Magdalena, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Pontificia Universidad Javeriana, Fundación Squalus, Fundación Malpelo y otros Ecosistemas Marinos, Conservación Internacional, WWF-Colombia. Editorial Produmedios.
- ⁴ OECD/Eclac (2014), *OECD Environmental Performance Reviews: Colombia 2014*, OECD Publishing.
- ⁵ Molano, B. J. (1998). Biogeografía de la Orinoquia colombiana. En Domínguez, C. (ed.). *Colombia Orinoco*, (pp. 96-101). Bogotá, D. C.: Fondo FEN.
- ⁶ Cipav, WWF & Fundación Horizonte Verde. (1998). *Diagnóstico y definición de prioridades para la conservación y manejo de la Biodiversidad en la Orinoquia colombiana. Informe Técnico*.
- ⁷ Domínguez, C. (1998). *Colombia Orinoco*. Bogotá, D. C.: Fondo FEN, Instituto de Estudios Orinoquenses.
- ⁸ Lasso, C.; Usma, J. S.; Trujillo, F. & Rial, A. (ed.). (2010). *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad*. Bogotá, D. C.: Instituto Humboldt, WWF-Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia).
- ⁹ Lasso, C. A.; Machado-Allison, A. & Taphorn, D. (2016). Fishes and aquatic habitats of the Orinoco River Basin: diversity and conservation. *Journal of Fish Biology*. 89 (1), 174-191.
- ¹⁰ Correa, H. D.; Ruiz, S. L. & Arévalo, L. M. (ed.). (2006). *Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco - Colombia/2005 - 2015 - Propuesta Técnica*. Bogotá, D. C.: Corporinoquia, Cormacarena, IAvH, Unitrópico, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Universidad Javeriana, Unillanos, WWF-Colombia, GTZ-Colombia.
- ¹¹ WWF, Universidad de Maryland, Instituto von Humboldt y Fundación Omacha. (2016). *Reporte de salud de la cuenca del río Orinoco en Colombia*. Cali: WWF-Colombia.
- ¹² Baptiste, B. (2016). ¿Desiertos de arroz? Recuperado de <http://www.semana.com/opinion/articulo/colombia-siembra-no-parece-estar-en-el-mismo-camino-de-colombia-sostenible/520164>
- ¹³ Villarreal-Leal, H. & Maldonado-Ocampo, J. A. (comps.). (2007). *Caracterización biológica del Parque Nacional Natural El Tuparro (sector noroeste)*. Vichada: Instituto von Humboldt.
- ¹⁴ Lobo-Guerrero, M. (2000). *Matavén: selva corazón de la salud. Conservación y desarrollo en una región multicultural del bosque de transición entre la Amazonía y la Orinoquia colombianas*. 1. ed. Bogotá, D. C.: Fundación Etnollano.



- ¹⁵ Villarreal-Leal, H.; Álvarez-Rebolledo, M.; Higuera-Díaz, M.; Aldana-Domínguez, J.; Bogotá- Gregory, J. D.; Villa-Navarro, F.; Von Hildebrandt, P.; Prieto-Cruz, A.; Maldonado-Ocampo, J. A.; Umaña-Villaveces, A. M.; Sierra, S. & Forero, F. (2009). *Caracterización de la biodiversidad de la selva de Matavén (sector centro-oriental) Vichada, Colombia*. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Asociación de Cabildos y Autoridades Tradicionales Indígenas de la de la selva de Matavén (Acatisea).
- ¹⁶ Usma, J. S. & Trujillo, F. (ed.). (2011). *Biodiversidad del Casanare: ecosistemas estratégicos del departamento*. Bogotá, D. C.: Gobernación de Casanare, WWF-Colombia.
- ¹⁷ Trujillo, F.; Antelo, R. & Usma, J. S. (ed.). (2016a). *Biodiversidad de la cuenca baja y media del río Meta*. Bogotá, D. C.: Fundación Omacha, F. Palmarito, WWF-Colombia.
- ¹⁸ Trujillo, F.; Mosquera, F. & Usma, J. S. (ed.). (2016b). *Evaluación rápida de la biodiversidad de la cuenca alta y media del río Bitá: desarrollo de un marco conceptual, metodológico y operativo para el establecimiento de una figura innovadora de Río Protegido en el Bitá (departamento de Vichada)*. Instituto von Humboldt, Fundación Omacha, WWF.
- ¹⁹ Trujillo, F.; Usma, J. S. & Lasso, C. A. (ed.). (2014). *Biodiversidad de la Estrella Fluvial Inírida*. Bogotá, D. C.: WWF-Colombia, CDA, Fundación Omacha, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- ²⁰ Jaramillo-Villa, U.; Cortés-Duque, J. & Flórez, C. (ed.). (2015). *Colombia anfibia. Un país de humedales. Volumen 1*. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- ²¹ Rincón, S. A.; Suárez, C. F.; Romero-Ruiz, M.; Flantua, S.; Sarmiento, A.; Hernández, N.; Palacios, M. T.; Naranjo, L. G. y Usma, S. (2014). *Identifying Highly Biodiverse Savannas based on the European Union Renewable Energy Directive (SuLu Map)- Conceptual background and technical guidance*. Cali: WWF-Colombia, with the support of BMU (German Ministry of Environment) and WWF-Germany.
- ²² Colmenares, G. (1999). *Historia económica y social de Colombia, Vol. 1*. Bogotá, D. C.: TM Editores.
- ²³ Herrera, M. (2000). *Ordenamiento territorial y control político en las llanuras del Caribe y en los Andes Centrales Neogranadinos, siglo XVIII*. (PhD dissertation), Syracuse University.
- ²⁴ Etter, A.; McAlpine, C. and Possingham, H. (2008). Historical Patterns and Drivers of Landscape Change in Colombia Since 1500: A Regionalized Spatial Approach. *Annals of the Association of American Geographers* 98(1), 2-23.
- ²⁵ Parques Nacionales Naturales de Colombia (2014). *Atlas del sistema nacional de áreas protegidas continentales en Colombia*. Bogotá: Parques Nacionales Naturales.
- ²⁶ Ospina-Arango, O. L. and Vanegas Pinzón, S. (2010), *Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación - plan nacional de restauración de ecosistemas*. Bogotá, D. C.: República de Colombia Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.
- ²⁷ Etter, A. (1998) Mapa General de Ecosistemas de Colombia (1:2 000 000). En Chaves, M. E. y Arango, N. (ed.) *Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad en Colombia - 1997*. Bogotá D. C.: Instituto Alexander von Humboldt.
- ²⁸ Pérez-Martínez, M. E. (2004). La conformación territorial en Colombia: entre el conflicto, el desarrollo y el destierro. *Cuadernos de Desarrollo Rural* (51): 61-90.
- ²⁹ Etter, A.; Fandino, M. T. y Van-Wyngaarden, W. (1999). Mapa de ecosistemas originales. En *Análisis de la representatividad de los ecosistemas de la región andina en Colombia (Informe final)*, Bogotá D. C.: Universidad Javeriana, UNDP, Instituto A. von Humboldt.
- ³⁰ Invemar (2012). Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia: año 2011. En *Serie de publicaciones periódicas n.º 8*. Santa Marta.
- ³¹ Naranjo, L. G.; Andrade, G. I. & Ponce de León, E. (1999). *Humedales interiores de Colombia: bases técnicas para su conservación y uso sostenible*. Bogotá, D. C.: Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente.
- ³² Etter, A.; McAlpine, C.; Wilson, K.; Phinn, S. & Possingham, H. (2006). Regional patterns of agricultural land use and deforestation in Colombia. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 114, 369-386.
- ³³ Sistema de Información Ambiental de Colombia (2015).
- ³⁴ Romero-Ruiz, M. H.; Flantua, S. G. A.; Tansey, K. y Berrio, J. C. (2012). Landscape transformations in savannas of northern South America: Land use/cover changes since 1987 in the Llanos Orientales of Colombia. *Appl. Geogr.* 32, 766-776. doi:10.1016/j.apgeog.2011.08.010

- ³⁵ Díaz, J. M. y Gómez, D. I. (2003). Cambios históricos en la distribución y abundancia de praderas de pastos marinos en la bahía de Cartagena y áreas aledañas (Colombia). *Bol. Investig. Mar. Costeras- Invemar* 32, 57-74.
- ³⁶ Etter, A.; Andrade, A.; Amaya, P. y Arévalo, P. (2015). *Estado de los ecosistemas colombianos 2014: una aplicación de la metodología de Lista Roja de Ecosistemas*. Bogotá D. C.: Universidad Javeriana, Conservación Internacional.
- ³⁷ IAvH (2015). *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Bogotá D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- ³⁸ Rodríguez, N.; Armenteras D.; Morales, M. y Romero, M. (2004). *Ecosistemas de los Andes colombianos*. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- ³⁹ Armenteras-Pascual, D. y Rodríguez, N. (ed.) (2007). *Monitoreo de los ecosistemas andinos 1985-2005: síntesis*. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- ⁴⁰ Paz, M. M. & Pérez, F. (1889). *Atlas geográfico e histórico de la república de Colombia (antigua Nueva Granada), el cual comprende las repúblicas de Venezuela y Ecuador, con arreglo a los trabajos geográficos del general de ingenieros Agustín Codazzi ejecutados en Venezuela y Nueva Granada. Construida la parte cartográfica por Manuel M. Paz, Miembro de la Sociedad de Geografía de París y redactado el texto explicativo por el doctor Felipe Pérez, todo de orden del Gobierno nacional de Colombia*. París: Imprenta A. Lahure.
- ⁴¹ Ideam (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, 2012). *Glaciares de Colombia, más que montañas con hielo*. Bogotá, D. C.: Ideam.
- ⁴² Ideam (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, 2015). *Estudio Nacional del Agua 2014*. Bogotá, D. C.: Ideam.
- ⁴³ Vilarly, S. P.; González, J. A.; Martín-López, B. & Montes, C. (2011). Relationships between hydrological regime and ecosystem services supply in a Caribbean coastal wetland: a social-ecological approach. *Hydrological Sciences Journal*, 56 (8), 1423-1435. doi:10.1080/02626667.2011.631497
- ⁴⁴ Garzón-Yepes, N. V. & Gutiérrez-Camargo, J. C. (2013). *Deterioro de humedales en el Magdalena medio: un llamado para su conservación*. Bogotá, D. C.: Fundación Alma - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- ⁴⁵ Márquez, G. (2001). De la abundancia a la escasez: la transformación de ecosistemas en Colombia. En Palacios, G. (ed.). *La naturaleza en disputa*. Bogotá, D. C.: Universidad Nacional de Colombia. Unibiblos.
- ⁴⁶ Camargo, A. (2012). Landscapes of Fear: Water Grabbing, Wetland Conservation, and the Violence of Property in Colombia. En *International Conference on Global Land Grabbing II* (p. 28). Land Deals Politics Initiative.
- ⁴⁷ Beach, T. & Luzzadder-Beach, S. (2012). Pre-Columbian People and the Wetlands in Central and South America. En Menotti, F. & O'Sullivan, A. (ed.). *The Oxford Handbook of Wetland Archaeology* (pp. 83-103). Oxford: University Press.
- ⁴⁸ Ramírez, F.; Davenport, T. L. & Kallarackal, J. (2013). Bogotá's Urban Wetlands: Environmental Issues. En Lavigne, G. & Cote, C. (ed.), *Colombia: Social, Economic and Environmental Issues* (pp. 1-80). Nova Science Publishers. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15003161>
- ⁴⁹ Wielgus, J. & Franco, A. M. (1997). Development pressures on waterbird habitat in high-Andean wetlands. *Wetlands, Biodiversity and Development*, 1, 72-78. Wetlands International. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.
- ⁵⁰ SINA (2015). *Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia, escala 1:100.000*. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/11769/222663/Presentaci%C3%B3n+final+mapa+ecosistemas.pdf/c33bef40-e727-49db-8fb7-4201cfa37af>
- ⁵¹ Ideam (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, 2015b). *Mapa de cambio bosque/no bosque para Colombia 2013-2014. Versión 1.0 con resolución espacial de 30 m de píxel en formato raster temático*.
- ⁵² Díaz, J. M.; Barrios, L. M.; Cendales, M. H.; Garzón-Ferreira, J.; Geister, J.; López-Victoria, M.; Ospina, G. H.; Parra-Velandia, F.; Pinzón, J.; Vargas-Angel, B.; Zapata, F. A. y Zea, S. (2000). *Áreas coralinas de Colombia. Serie Publicaciones Especiales*. Santa Marta: Invemar.



- ⁵³ Rodríguez-Ramírez, A.; Bastidas, C.; Rodríguez, S.; Leao, Z.; Kikuchi, R.; Oliveira, M.; Gil, D.; Garzón-Ferreira, J.; Reyes-Nivia, M. C.; Navas-Camacho, R. y Santodomingo, N. (2008). The effects of coral bleaching in southern tropical America: Brazil, Colombia and Venezuela. En Wilkinson, C. y Souter, D. (ed.). *The status of Caribbean coral reefs after bleaching and hurricanes in 2005*. (pp. 105-114). Townsville: Global Coral Reef Monitoring Network and Reef and Rainforest Research Centre.
- ⁵⁴ Vega-Sequeda, J.; Navas-Camacho, R.; Gómez-Campo, K.; López-Londoño T. y Duque, D. (2011). Estado de los ecosistemas marinos y costeros. En Invenmar. *Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia: año 2010*. (pp. 88-187) Santa Marta: Invenmar.
- ⁵⁵ Ideam, Invenmar, Sinchi, IIAP e IAvH (2016b). *Informe del estado del medio ambiente y de los recursos naturales renovables 2015*. Bogotá, D. C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam).
- ⁵⁶ Sistema de Información Sobre Biodiversidad de Colombia (2016).
- ⁵⁷ Ideam (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, 2015b, junio 26). Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia a escala 1:100.000 para Colombia. 2015. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/mapa-ecosistemas-continentales-costeros-marinos/>
- ⁵⁸ Castaño-Mora, O. V. (ed.) (2002). *Libro rojo de reptiles de Colombia*. Bogotá, D. C.: Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia - Ministerio del Medio Ambiente - Conservación Internacional Colombia.
- ⁵⁹ Morales-Betancourt, M. A.; Lasso, C. A.; Páez, V. P. y Bock, B. C. (2015). *Libro rojo de reptiles de Colombia*. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia.
- ⁶⁰ Renjifo, L. M.; Gómez, M. F.; Velásquez-Tibatá, J.; Amaya-Villarreal, A. M.; Kattan, G. H.; Amaya-Espinell, J. D. y Burbano-Girón, J. (2014). *Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica*. Bogotá, D. C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.
- ⁶¹ Renjifo, L. M.; Amaya-Villarreal, A. M.; Velásquez-Tibatá, J. y Burbano-Girón, J. (2016). *Libro rojo de aves de Colombia. Volumen II: ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país*. Bogotá, D. C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.
- ⁶² Dirzo, R.; Young, H. S.; Galetti, M.; Ceballos, G.; Isaac, N. J. & Collen, B. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *Science*, 345 (6195), 401-406.
- ⁶³ García, N. (ed.). (2007). *Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 5: las magnoliáceas, las miristicáceas y las podocarpaceas*. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Corantioquia, Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- ⁶⁴ Linares, E. L. y Uribe-Meléndez, J. (2002). *Libro rojo de briófitas de Colombia*. Bogotá, D. C.: Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente.
- ⁶⁵ Calderón, E.; Galeano, G. & García, N. (ed.). (2005). *Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 2: palmas, frailejones y zamias*. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente.
- ⁶⁶ García, N. & Galeano, G. (ed.). (2006). *Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 3: las bromelias, las labiadas y las pasifloras*. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente.
- ⁶⁷ Rueda-Almonacid, J. V.; Lynch, J. D. & Amézquita, A. (ed.). (2004). *Libro rojo de anfibios de Colombia*. Bogotá, D. C.: Conservación Internacional, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente.
- ⁶⁸ Rodríguez-Mahecha, J. V.; Alberico, M.; Trujillo, F. & Jorgenson, J. (ed.). (2006). *Libro rojo de los mamíferos de Colombia*. Bogotá, D. C.: Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- ⁶⁹ Mojica, J. I.; Usma, J. S.; Álvarez-León, R. y Lasso, C. A. (ed.). (2012a). *Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012*. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF-Colombia y Universidad de Manizales.
- ⁷⁰ Galvis, G. y Mojica, J. I. (2007). The Magdalena River fresh water fishes and fisheries. *Aquatic Ecosystem Health and Management*, 10 (2), 127-139.
- ⁷¹ Gutiérrez, F. P.; Barreto-Reyes, C. y Mancilla-Páramo, B. (2011). Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Magdalena-Cauca. En Lasso, C. A.; Gutiérrez, F. de P.; Morales-Betancourt, M. A.; Agudelo, E.; Ramírez-Gil, H. y Ajiaco-Martínez, R. E. (ed.). *II. Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico*. (pp. 35-73). Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- ⁷² Ramírez-Gil, H. y Ajiaco-Martínez, R. E. (2011b). Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Orinoco. En Lasso, C. A.; Gutiérrez, F. de P.; Morales-Betancourt, M. A.; Agudelo, E.; Ramírez-Gil, H. y Ajiaco-Martínez, R. E. (ed.). *II. Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico*. (pp. 169-198). Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- ⁷³ Agudelo-Córdoba, E.; Sánchez Páez, C. L.; Rodríguez, C. A.; Bonilla-Castillo, C. A. y Gómez, G. A. (2011). Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Amazonas. En Lasso, C. A.; Gutiérrez, F. de P.; Morales-Betancourt, M. A.; Agudelo, E.; Ramírez-Gil, H. y Ajiaco-Martínez, R. E. (ed.). *II. Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico*. (pp. 143-166). Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- ⁷⁴ Mojica, J. I.; Galvis, G.; Harrison, I. y Lynch, J. (2012b). *Rhizomichthys totae* Miles 1942. En: Mojica, J. I.; Usma, J. S.; Álvarez-León, R. y Lasso, C. A. (ed.). (2012a). *Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012*. (pp. 53-55). Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF-Colombia y Universidad de Manizales.
- ⁷⁵ Campos, M. R. y Lasso, C. A. (2015). *Libro rojo de los cangrejos dulceacuícolas de Colombia*. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.
- ⁷⁶ Amaya-Villarreal, Á. & Renjifo, L. M. (2016). *Podiceps andinus*, Zambullidor Cira. En Renjifo L. M.; Amaya-Villarreal, A. M.; Velásquez-Tibatá, J. y Burbano-Girón, J. (2016). *Libro rojo de aves de Colombia. Volumen II: ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país*. (pp. 55-56) Bogotá, D. C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.
- ⁷⁷ Ayerbe-Quiñones, F.; Pulgarín-Restrepo, P. C. y Estela, F. A. (2016). *Podiceps occipitalis*, Zambullidor Plateado. En Renjifo, L. M.; Amaya-Villarreal, A. M.; Velásquez-Tibatá, J. y Burbano-Girón, J. (2016). *Libro rojo de aves de Colombia. Volumen II: ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país*. (pp. 118-122). Bogotá, D. C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.
- ⁷⁸ Ardila, N.; Navas, G. & Reyes, J. (ed.). (2002). *Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia*. Santa Marta: Invemar y Ministerio del Medio Ambiente.
- ⁷⁹ Mejía, L. S. & Acero, A. (ed.). (2002). *Libro rojo de peces marinos de Colombia*. Bogotá, D. C.: Invemar, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente.
- ⁸⁰ Chasqui, V.; Polanco, A.; Acero, A.; Mejía-Falla, P. A.; Navia, A.; Zapata, L. A. y Caldas, J. P. (ed.). (2017). *Libro rojo de peces marinos de Colombia*. Santa Marta: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras Invemar, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- ⁸¹ Rodríguez-Gacha, D. y Morales-Rozo, A. (2016). *Phoenicopiterus ruber*, Flamenco Caribeño, Flamenco Rosado, Tococo, Chicloco. En Renjifo, L. M.; Amaya-Villarreal, A. M.; Velásquez-Tibatá, J. y Burbano-Girón, J. (2016). *Libro rojo de aves de Colombia. Volumen II: ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país*. (pp. 123-131) Bogotá, D. C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.

- ⁸² Estela, F. A.; Cadena, G. y Lasso-Zapata, J. (2016). *Sula leucogaster*, piquero café. En: Renjifo, L. M.; Amaya-Villarreal, A. M.; Velásquez-Tibatá, J. y Burbano-Girón, J. (2016). *Libro rojo de aves de Colombia. Volumen II: ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país*. (pp. 138-143). Bogotá, D. C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.
- ⁸³ Valderrama, M. y Zárate, M. (1989). Some ecological aspects and present state of the fishery of the Magdalena River Basin, South America. In: Dodge, P. D. (ed.), *Proceedings of the International Symposium on Large Rivers (LARS)*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, Special Publications* 106. (pp. 409-421).
- ⁸⁴ Mojica, J. I.; Valderrama, M. y Barreto, C. (2012c). *Pseudoplatystoma magdaleniatum* Buitrago-Suárez y Burr 2007 En Mojica, J. I.; Usma, J. S.; Álvarez-León, R. y Lasso, C. A. (ed.). *Libro rojo de peces dulceacuicolas de Colombia 2012*. (pp. 57-59). Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF-Colombia y Universidad de Manizales.
- ⁸⁵ Jiménez-Segura, L. F.; Restrepo-Santamaría, D.; López-Casas, S.; Delgado, J.; Valderrama, M.; Álvarez, J. y Gómez, D. (año) Ictiofauna y desarrollo del sector hidroeléctrico en la cuenca del río Magdalena - Cauca, Colombia. *Biota Colombiana* 15 (2), 3-25.
- ⁸⁶ Invenmar. (2014). *Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia, año 2013*. Santa Marta: Invenmar.
- ⁸⁷ García, A. y Díaz, J. M. (2002). *Strombus gigas*. En Ardila, N.; Navas, G. R. y Reyes, J. (ed.) *Libro rojo de los invertebrados marinos de Colombia*. (pp. 71-75). Bogotá: Invenmar, Ministerio del Medio Ambiente.
- ⁸⁸ Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. Washington D. C.: World Resources Institute.
- ⁸⁹ UPME (Unidad de Planeación Minero Energética, 2014). *Informe de gestión 2014*. Recuperado de <http://www1.upme.gov.co/sala-de-prensa/noticias/informe-de-gestion-upme-2014>
- ⁹⁰ Mulligan, M. and Burke, S. M. (2005) Fiesta: Fog Interception for the Enhancement of Streamflow in Tropical Areas. *Areas Final Technical Report for Ambiotek contribution to Dfid FRP R7991*.
- ⁹¹ Mulligan, M. (2013, octubre). WaterWorld: a self-parameterising, physically based model for application in data-poor but problem-rich environments globally. *Hydrology Research*, 44 (5) 748-769; DOI: 10.2166/nh.2012.217.
- ⁹² Ecovera. (2010). *Indicadores, tendencias y escenarios hidrológicos para el cambio climático. Programa conjunto de integración de ecosistemas y adaptación al cambio climático en el macizo colombiano*. Bogotá D. C.: PNUD, FAO, Unicef OPS e Ideam.
- ⁹³ Domínguez-Calle, E. A.; Rivera, H. G.; Vanegas-Sarmiento, R. y Moreno, P. (2008). Relaciones demanda-oferta de agua y el índice de escasez de agua como herramientas de evaluación del recurso hídrico colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 32 (123), 195-212.
- ⁹⁴ Falkenmark, M. (1999). Forward to the future: a conceptual framework for water Dependence (Volvo environment prize lecture 1998). *Ambio a journal of the human environment, Royal Swedish Academy of Sciences*, XXVIII (4), 356-361.
- ⁹⁵ SAC y Proexport. (2012). *Sector agroindustrial colombiano*. Bogotá D. C.: Proexport.
- ⁹⁶ DNP (2011). *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: prosperidad para todos*. Bogotá D. C.: Departamento Nacional de Planeación.
- ⁹⁷ FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015). *Colombia en una mirada*. Recuperado de <http://www.fao.org/colombia/fao-en-colombia/colombia-en-una-mirada/es/>
- ⁹⁸ Banco Mundial, DNP, MADR, Profor (2015). *Colombia: Potencial de Reforestación Comercial*.
- ⁹⁹ Lasso-Alcalá, C. A. y Morales-Betancourt, M. A. (2011). *Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia: memoria técnica y explicativa, resumen ejecutivo*. Bogotá, D. C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Instituto Humboldt.
- ¹⁰⁰ FAO (2015). *Colombia, pesca en cifras 2014*. Bogotá D. C.: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

- ¹⁰¹ MADS. (2012). *Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE)*. Recuperado de http://www.humboldt.org.co/images/pdf/PNGIBSE_esp%C3%B1ol_web.pdf
- ¹⁰² MADS - PNUD. (2014). *Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- ¹⁰³ Herrera, J. C.; Romero, G.; Calderón, S.; Ordóñez, D. A.; Álvarez, A.; Sánchez-Aragón, L. y Ludeña, C. E. (2015). *Impactos económicos del cambio climático en Colombia: sector pesquero*. Washington D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- ¹⁰⁴ Phillips, J. F.; Duque, A. J.; Yepes, A. P.; Cabrera, K. R.; García, M. C.; Navarrete, D. A.; Álvarez, E. y Cárdenas, D. (2011). *Estimación de las reservas actuales (2010) de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia. Estratificación, alometría y métodos analíticos*. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales.
- ¹⁰⁵ USFWS (United States Fish and Wildlife Service 2009). *Birding in the United States: A Demographic and Economic Analysis Addendum to the 2006 National Survey of Fishing, Hunting, and Wildlife-Associated Recreation*. Washington, D. C.: USFWS Report 2006-4.
- ¹⁰⁶ Hoyt, E. (2001). *Whale watching 2001: worldwide tourism numbers, expenditures, and expanding socioeconomic benefits*. Yarmouth Port, Massachusetts: Fondo Internacional para la Protección de los Animales y su Hábitat (IFAW).
- ¹⁰⁷ OMT (Organización Mundial Del Turismo, 2007, enero 10). *Datos esenciales del turismo. Edición 2007. Madrid, España*. Recuperado de <http://www.unwto.org>
- ¹⁰⁸ OMT (2012). *Ecoturismo y áreas protegidas*. Recuperado de <http://sdt.unwto.org/es/content/ecoturismo-y-areas-protegidas>
- ¹⁰⁹ Ideam (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2014a). *Proyecto Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono*. Bogotá, D. C.: Ideam, Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental. Grupo de Bosques.
- ¹¹⁰ Ideam (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2014b). *Primer Informe Anual de Deforestación*. Bogotá, D. C.: Ideam.
- ¹¹¹ Phillips, J. F.; Duque, A. J.; Yepes, A. P.; Cabrera, K. R.; García, M. C.; Navarrete, D. A.; Álvarez, E. y Cárdenas, D. (2011). *Estimación de las reservas actuales (2010) de carbono almacenadas en biomasa aérea en bosques naturales de Colombia. Estratificación, alometría y métodos analíticos*. Bogotá, D. C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam).
- ¹¹² Ideam, PNUD, MADS, DNP y Cancillería. (2016a). *Inventario nacional y departamental de Gases Efecto Invernadero - Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Bogotá, D. C.: Ideam, PNUD, MADS, DNP, Cancillería, FMAM.
- ¹¹³ Yepes, A.; Navarrete, D. A.; Phillips, J. F.; Duque, A. J.; Cabrera, E.; Galindo, G.; Vargas, D.; García, M. C. y Ordóñez, M. F. (2011). *Estimación de las emisiones de dióxido de carbono generadas por deforestación durante el período 2005-2010*. Bogotá, D. C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam).
- ¹¹⁴ Spitzer, S.; Kelsey, H.; Dennison, W. C.; Costanzo, S.; Thieme, M. and Freeman, S. (2015) *Report Card Review*. Cambridge: IAN Press.
- ¹¹⁵ Gómez-Salazar, C.; Trujillo, F.; Portocarrero-Aya, M. & Whitehead, H. (2012). Population, density estimates, and conservation of river dolphins (*Inia* and *Sotalia*) in the Amazon and Orinoco river basins. *Marine Mammal Science*, 28 (1), 124-153.
- ¹¹⁶ Profamilia, Instituto Nacional de Salud, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar Cecilia de la Fuente de Lleras y Ministerio de la Protección Social (2015). *Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (Ensin)*. Bogotá: ICBF.
- ¹¹⁷ Cárdenas, C.; Mendoza, H.; Sua, S. y González, M. F. (2016). *Evaluación del estado de salud de las subcuencas del río Orinoco en Colombia: componente flora*.
- ¹¹⁸ Trujillo, F.; Mosquera-Guerra, F.; Mantilla-Meluk, H.; Mejía, A. y Payan, E. (2016c). *Índices de riqueza para los mamíferos en las cuencas del río Orinoco*.
- ¹¹⁹ González, J. M. (2001). Una aproximación al estudio de la transformación ecológica del paisaje rural colombiano: 1850-1990. En Palacio, G. (ed.). *Naturaleza en disputa. Ensayos de historia ambiental de Colombia 1850-1995*. (pp. 75-116). Bogotá, D. C.: Unibiblos.



- ¹²⁰ Palacio-Castañeda, G. A. (2006). *Fiebre de tierra caliente. Una historia ambiental de Colombia 1850-1930*. Bogotá, D. C.: ILSA.
- ¹²¹ Parsons, J. J. (1997). *La colonización antioqueña en el occidente de Colombia*. Bogotá, D. C.: Banco de la República, El Ancora Editores.
- ¹²² Márquez-Calle, G. (2004). *Mapas de un fracaso: naturaleza y conflicto en Colombia*. Bogotá, D. C.: Opciones Gráficas Ltda.
- ¹²³ Arévalo-Hernández, D. (1997) Misiones económicas internacionales en Colombia 1930-1960. *Historia Crítica* (14), 7-24.
- ¹²⁴ Escobar, A. (1996). *La invención del tercer mundo*. Bogotá, D. C.: Editorial Norma.
- ¹²⁵ López-Acero, H. F. (2011). Lauchlin Currie y el desarrollo colombiano. *Criterio Libre* 9 (14), 21-42.
- ¹²⁶ Rivera, C. C.; Naranjo, L. G. & Duque, A. M. (2006). *De María a un mar de caña*. Cali: Universidad Autónoma de Occidente.
- ¹²⁷ Salafsky, N.; Salzer, D.; Stattersfield, A. J.; Hilton-Taylor, C.; Neugarten, R.; Butchart, S. H.; Collen, B.; Cox, N.; Master, L. L.; O'Connor, S. & Wilkie, D. (2008). A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classifications of threats and actions. *Conservation Biology*, 22 (4), 897-911.
- ¹²⁸ Ecoversa. (2016). *Efectos de las actividades antrópicas sobre los servicios ecosistémicos costeros y marinos*. Informe Técnico no publicado.
- ¹²⁹ DANE (2016). *Tercer censo nacional agropecuario, hay campo para todos*. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- ¹³⁰ Patiño, J. E. (s. f.) *Pérdida de área de humedales en Colombia, aproximación cuantitativa a la transformación de los humedales del país*. Informe técnico no publicado.
- ¹³¹ FAO (2013a). *Faostat*. Roma [base de datos].
- ¹³² FAO (2012). *Current world fertilizer trends and outlook to 2016*. Roma: FAO.
- ¹³³ Ideam (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, 2010). *Leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Escala 1:100.000*. Bogotá, D. C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- ¹³⁴ FAO (2013b). *Base de datos de pesca y acuicultura*. Roma.
- ¹³⁵ AIE (2012). *Coal Information*. París: OECD Publishing.
- ¹³⁶ CGR (Contraloría General de la República, 2011). *Estado de los recursos naturales y del ambiente 2010-2011*. Bogotá: CGR.
- ¹³⁷ Olivero, J.; Johnson, B. y Argüello, E. (2002). Human exposure to mercury in San Jorge river basin, Colombia (South America). *Science of the Total Environment*, 289 (1-3), 41-47.
- ¹³⁸ Onudi (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, 2012). *Proyecto Mercurio Colombia*. [Página web] Recuperado de www.proyctomercuriocolombia.com
- ¹³⁹ USGS (United States Geological Survey, 2013). *Mineral Commodity Summaries 2013*. Washington, D. C.: U. S. Geological Survey.
- ¹⁴⁰ Marrugo, J.; Lans, E. & Benítez, L. (2007). Hallazgo de mercurio en peces de la ciénaga de Ayapel, Córdoba, Colombia. *MVZ Córdoba*, (12), 878-886.
- ¹⁴¹ Marrugo-Negrete, N. L. & Olivero-Verbel, J. (2008). Distribution of mercury in several environmental compartments in an aquatic ecosystem impacted by gold mining in northern Colombia. *Arch Environ Contam Toxicol*. doi:DOI 10.1007/s00244-007-9129-7.
- ¹⁴² Burger, J. & Gochfeld, M. (1997). Risk, mercury levels, and birds: relating adverse laboratory effects to field biomonitoring. *Environmental Research*, 75(2):160-172.
- ¹⁴³ Eisler, R. (2006). *Mercury: hazards to lining organisms*. USA: CRC Press, Taylor y Francis Group.
- ¹⁴⁴ Burgos, S.; Marrugo, J. N. & Urango, I. (2014). Mercury in *Pelecanus occidentalis* of the Cispatá bay, Colombia. *Rev. MVZ Córdoba* 19(2):4168-4174.
- ¹⁴⁵ Barragán, F. M. (2011), *Implicaciones ambientales del uso de leña como combustible doméstico en la zona rural de Usme*. (Tesis de maestría) Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/4125/1/905057.2011.pdf>
- ¹⁴⁶ MADS (2012a). *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)*. Recuperado de https://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Biodiversidad/010812_PNGIBSE_2012.pdf

- ¹⁴⁷ Econometría S. A. (2005). *Aspectos generales del mercado de la madera y sus manufacturas en Colombia*. Bogotá: Programa Colombia Forestal.
- ¹⁴⁸ DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2015, mayo 30). *Resultados del Tercer Censo Nacional Agropecuario*. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>
- ¹⁴⁹ Mancera-Rodríguez, N. J. y Reyes-García, O. (2008). Comercio de fauna silvestre en Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía* 61(2), 4618-4645.
- ¹⁵⁰ Naciones Unidas (2012). *CITES trade: recent trends in international trade in Appendix II, listed species (1996-2010) (CoP16 Inf. 32)*. Recuperado de <http://www.cites.org/eng/cop/16/inf/E-CoP16i-32.pdf>
- ¹⁵¹ MADS (2011). *Informe Bienal 2009-2010 Colombia*. Recuperado de <http://www.cites.org/common/resources/reports/pab/09-10Colombia.pdf>
- ¹⁵² FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013). *Servicio de Información y Estadísticas de Pesca y Acuicultura*. Roma: FAO.
- ¹⁵³ Baptiste, M. P.; Cárdenas-López, D.; Bello, L. C.; Cárdenas Toro, J.; Sua-Tunjabano, S. M. y Londoño-Murcia, M. C. (2014) Áreas susceptibles a la invasión de plantas de alto riesgo. En Bello et al. (ed.). *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Bogotá, D. C.: Instituto Alexander von Humboldt.
- ¹⁵⁴ Urbina-Cardona, N., Nori, J. & Castro, F. (2011). Áreas vulnerables a la invasión actual y futura de la rana toro (*Lithobates catesbeianus*: Ranidae) en Colombia: estrategias propuestas para su manejo y control. *Biota Colombiana*, 12, 23-34.
- ¹⁵⁵ Lowe, S.; Browne, M.; Boudjelas, S. & M. De Poorter. (2004). *100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database*. Auckland, Nueva Zelanda: Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).
- ¹⁵⁶ Cárdenas, D.; Castaño, N. & Cárdenas-Toro, J. (2010). Análisis de riesgo de especies de plantas introducidas para Colombia. En Baptiste, M. P.; Castaño, N.; Cárdenas, D.; Gutiérrez, F.; Gil, D. & Lasso, C. *Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia* (pp. 51-68). Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- ¹⁵⁷ Díaz, A. (2009). Rasgos de historia de vida y ecología de las invasiones de *Ulex europaeus*. En Vargas, O.; León, O. & Díaz, A. *Restauración ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas*. Bogotá, D. C.: Universidad Nacional de Colombia.
- ¹⁵⁸ León, O. & Vargas, O. (2009). Caracterización espacial y conocimiento social de la invasión de retamo espinoso (*Ulex europaeus*) en la vereda El Hato (Localidad de Usme). En Vargas, O.; León, O. & Díaz, A. *Restauración ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas*. Bogotá, D. C.: Universidad Nacional de Colombia.
- ¹⁵⁹ Baptiste, M. P. & Múnera, C. (2010). Análisis de riesgo para especies introducidas de vertebrados terrestres en Colombia (Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos). En Baptiste, M. P.; Castaño, N.; Cárdenas, D.; Gutiérrez, F.; Gil, D. & Lasso, C. *Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia* (pp. 149-199). Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- ¹⁶⁰ Galván-Guevara, S. & De la Ossa, J. (2011). Fauna exótica y fauna trasplantada con mayor representatividad en Colombia. *Revista colombiana de ciencia animal* 3(1):167-179.
- ¹⁶¹ Matthews, S. (2005). *Sudamérica Invadida. GISP - Programa mundial sobre especies invasoras*. Montevideo: Unesco.
- ¹⁶² San Juan-Muñoz, A. & Grijalba-Bendeck, M. (2011, agosto). Invasión biológica del pez león. *Expedito*, 43-48.
- ¹⁶³ Schofield, P.; Morris, J.; Langston, J. & Fuller, P. (2009). *Pterois volitans* Miles. FactSheet. USGS Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL.
- ¹⁶⁴ González, J.; Grijalba-Bendeck, M.; Acero, A. & Betancur, R. (2009). The invasive Red Lionfish, *Pterois volitans* (Linnaeus 1758), in the Southwestern Caribbean Sea. *Aquatic Invasions* 4(3): 507-510.
- ¹⁶⁵ Albins, M. & Hixon, M. (2008). Invasive Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans* reduce recruitment of Atlantic coral-reef fishes. *Marine Ecology Progress Series* (367), 233-238.
- ¹⁶⁶ ICA (Instituto Colombiano Agropecuario, 2012). *Informe de Gestión 2011*. Recuperado de <http://www.ica.gov.co/getattachment/5bd7ca9b-a3fc-4652-ac4f-393d821edbo3/Informe-2011.aspx>

- ¹⁶⁷ Mogollón, J. V. (2013). *El Canal del Dique: historia de un desastre ambiental*. Bogotá: El Áncora Editores.
- ¹⁶⁸ Observatorio del Caribe Colombiano. (1999). Cartagena de Indias, sobrellevando la crisis. Relatoría del taller: ¿Cómo es Cartagena al final del siglo XX? Cartagena de Indias, *Cuaderno Regional* n.º 7.
- ¹⁶⁹ Beherntz, E.; Cadena, A.; Delgado, R.; Espinosa, M.; Londoño, M.; Márquez, J. C., ... Zambrano, M. (2014). *Productos analíticos para apoyar la toma de decisiones sobre acciones de mitigación a nivel sectorial: curvas de abatimiento para Colombia*. Bogotá, D. C.: Universidad de los Andes.
- ¹⁷⁰ Salazar-Holguín, F.; Benavides-Molineros, J.; Trespalacios-González, O. L. y Pinzón-Flórez, L. F. (2010) *Informe sobre el estado de los recursos naturales renovables y del ambiente 2009*. Recuperado de http://www.humboldt.org.co/humboldt/homeFiles/institucional/inf_estado_recursos_2009_v1.pdf
- ¹⁷¹ Spanne, A. (2012). Colombia's unexplored cloud forests besieged by climate change, development. *The Daily Climate*. Recuperado de <http://www.dailyclimate.org/tdc-newsroom/2012/12/colombia-andes-biodiversity>
- ¹⁷² Bello, L. C.; Cárdenas-Toro, J.; Cárdenas-López, D.; Sua-Tunjano, S. M.; Baptiste, M. P.; Velázquez-Tibatá, J. & Londoño-Murcia, M. C. (2014). Especies invasoras y cambio climático. En Bello, J. C.; Báez, M.; Gómez, M. F.; Orrego, Ó. & Nägele, L. *Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Bogotá, D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- ¹⁷³ Palacios, M. T. (2011). *Historical and socio-economic drivers of land use change in the Colombian Orinoco region: a synthesis*. En: Balancing Spatial Planning, Sustainable Biomass Production and Conservation: A Practical Multi-Stakeholder Approach to Spatial Planning for Climate Mitigation - The Sulu Project. WWF-Colombia: Informe Técnico no publicado.
- ¹⁷⁴ Correa, H. D.; Ruiz, S. L. y Arévalo, L. M. (2006). *Plan de Acción en Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco - Colombia 2005-2015 Propuesta Técnica*. Bogotá D. C.: Corporinoquia, Cormacarena, IAvH, Unitrópico, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Universidad Javeriana, Unillanos, WWF-Colombia, GTZ.
- ¹⁷⁵ Sánchez-Silva, L. F. (2007). *Caracterización de los grupos humanos rurales de la cuenca hidrográfica del Orinoco en Colombia*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- ¹⁷⁶ Andrade, G. I.; Gutiérrez, L. G.; Durán, A.; Rodríguez, M.; Rudas, G.; Uribe, E. y Wills, E. (2009). *La mejor orinoquia que podemos construir. Elementos para la sostenibilidad ambiental del desarrollo*. Bogotá: Universidad de Los Andes, Corporinoquia.
- ¹⁷⁷ Olson, D. M.; Dinerstein, E.; Wikramanayake, E. D.; Burgess, N. D.; Powell, G. N. y Underwood, E. C. (2001). Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *BioScience* 51, 933-938.
- ¹⁷⁸ Castro-Pachón, F. (2016). Los objetivos de desarrollo sostenible: una hoja de ruta para la alineación de agendas de desarrollo - ¿Cuál es el valor agregado? En Robledo-Vallejo, V. (ed.) *Agenda 2030 y sus objetivos de desarrollo sostenible: ¿cuál fue el resultado y qué nos espera?* (pp. 23-26), Cali: WWF-Colombia.
- ¹⁷⁹ Puyana, J. (2016). Los ODS, la ruta hacia una paz sostenible. En Robledo-Vallejo, V. (ed.) *Agenda 2030 y sus objetivos de desarrollo sostenible: ¿cuál fue el resultado y qué nos espera?* (pp. 27-30), Cali: WWF-Colombia.
- ¹⁸⁰ Negret, P. J.; Allan, J.; Brackowski, A.; Maron, M. & Watson, J. E. M. (2017). Need for conservation planning in postconflict Colombia. *Conservation Biology* 31(3):499-500.
- ¹⁸¹ Baptiste, B.; Pinedo-Vásquez, M.; Gutiérrez-Vélez, V. H.; Andrade, G. I.; Vieira, P.; Estupiñán-Suárez, L. M.; Londoño, M. C.; Laurance, W. & Lee, T. M. (2017). Greening peace in Colombia. *Nature Ecology & Evolution*, (1).
- ¹⁸² Invemar (2017). *Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia, 2016. Serie de Publicaciones Periódicas n.º 3*. Santa Marta: Invemar.



© Luis Angel / WWF-Colombia

ESTA PUBLICACIÓN CONTIENE UNA MIRADA RETROSPECTIVA E HISTÓRICA AL ESTADO DE NUESTROS ECOSISTEMAS Y LA BIODIVERSIDAD, ASÍ COMO A LOS MODELOS DE DESARROLLO Y LAS PRINCIPALES PRESIONES QUE HAN GENERADO SUS CAMBIOS Y TRANSFORMACIONES. ASIMISMO, EL INFORME PLANTEA UN CAMINO PARA CONSTRUIR UN FUTURO QUE SEA EL PRODUCTO DE UN DESARROLLO SOCIOECONÓMICO MÁS INCLUYENTE, EQUITATIVO Y BAJO EN CARBONO, SUSTENTADO EN EL MAYOR TESORO QUE POSEEMOS: LA MEGADIVERSIDAD DE COLOMBIA.

**¿Por qué estamos aquí?**

Para detener la degradación de los ambientes naturales del planeta y construir un futuro en el que los seres humanos vivan en armonía con la naturaleza.

wwf.org.co

