





INTRODUCCIÓN

Por: Viviana González

Abogada del Centro de Estudios para la Justicia Social Tierra Digna

Hay ocasiones en que una experiencia breve condensa enseñanzas profundas. Ciertos lugares tienen un poder parecido. Al estar frente a ellos se tiene la impresión de que bastaría un poco de atención para descubrir las vicisitudes de una sociedad entera. Sin lugar a dudas el río Atrato, en el departamento del Chocó, es uno de esos lugares. El Atrato es un espejo que embruja; acercarse a él es tener un encuentro con uno mismo y con el mundo, con lo más simple y lo más profundo.

En las aguas del río Atrato se reflejan algunos de los desafíos más importantes que enfrenta nuestro país, e incluso, y sin temor a resultar pretenciosos, la propia humanidad contemporánea. ¿Qué hacer frente a la demanda sin precedentes de recursos naturales que el territorio contiene? ¿Qué hacer frente a la destrucción ambiental que la extracción ha generado y que está deteriorando el entorno y a nosotros mismos? ¿Cómo trasegar hacia escenarios más equitativos de distribución de beneficios y de bienestar material entre los diferentes grupos sociales? ¿Cómo superar prácticas arraigadas en lo más hondo de la sociedad y del Estado, de exclusión y discriminación frente a grupos racial y étnicamente diferenciados? ¿Cómo superar heridas de guerra y violencia que han lacerado la sociedad en sus valores y principios más esenciales? Las realidades del Atrato enfrentan estos desafíos de manera simultánea, volviéndolo un escenario en suma complejo para cualquier entendimiento.

Sin embargo, el Atrato guarda dentro de sí murmullos, señales y gestos, que traen luces para hallar respuestas. En la simpleza de la cotidianidad de sus pueblos hay sabidurías indecibles: sus procesos incansables de resistencia, la solidaridad y el entendimiento de lo colectivo como principio del tejido comunitario, los medios pacíficos como valor innegociable en las luchas por construir el mundo y gestar cambios, la anteposición de la alegría y celebración de la vida ante las adversidades, la apuesta decidida hacia formas de ser y desarrollarse propias, la comprensión de sí mismos en función y como parte inseparable de un mundo natural y espiritual más amplio y complejo.

Aquellos conflictos han llevado al límite estas capacidades y han hecho que visiones de un mundo antagónico se anclen y convivan dentro de cada comunidad, cada organización y cada individuo, generando grandes tensiones. Muchas veces las visiones ajenas vencen los paradigmas propios, pero muchas otras se iluminan por estos. Es una convivencia compleja entre mundos que irremediablemente se entrelazan y rompen dicotomías, creando una nueva realidad.

La sentencia T-622 de 2016 de la Corte Constitucional surge de este contexto, responde a estos contrastes y plantea soluciones a estos grandes retos. Primero, bajo la innovación jurídica, política y filosófica de entender un río como un ser vivo, como un sujeto de derechos; y segundo, bajo la compleja

labor de emprender planes que permitan revertir esta situación de crisis y lograr, no sólo que a un río se le reconozcan derechos, sino que se le garanticen. A él y a sus habitantes. Hoy, de manera especial, el Chocó y el Atrato, en medio de las circunstancias más crudas y los gestos más loables, tienen la oportunidad de consolidarse como un territorio alternativo y un referente para el mundo.

Un río con derechos:

Cuando la Corte declaró al río Atrato como un sujeto de derechos, más allá de la revolución jurídica que esto pueda implicar, fue un hecho ante todo cargado de significados. ¿Cómo entender que en un contexto de violación sistemática de toda clase de derechos humanos ahora sea un río un sujeto de especial protección y se le reconozcan derechos? ¿Es acaso un despropósito no solo jurídico sino ético, ponderando en estas circunstancias el valor de la naturaleza sobre el humano? Adentrarse en el mundo chocoano, y sentir y escuchar el río, lleva a pensar que era no sólo una salida necesaria, sino pertinente y transformadora.

La declaración del río como un sujeto de derechos no fue motivada por la mera empatía, no bastó su majestuosidad, que conecta con él a quien lo conoce, no bastaron las páginas de la historia que él ha escrito para este país, no bastó la herencia cultural y su descendencia para llegar a hacerle tal reconocimiento. Estos fueron elementos imprescindibles,

por supuesto que sí. Pero esta conquista jurídica, como muchas otras tantas, es el resultado de un llamado vehemente y desesperado por atender una situación de conflicto. Es el llamado por no dejar morir a este bastión del Chocó, de los negros, indios y mestizos que viven en él. Es el resultado de una exigencia de justicia material y simbólica, de asumir responsabilidades y sentar los pasos para sanear una deuda histórica con una región, a la que el país le debe tanto. Pero es ante todo un reconocimiento a la esencia misma de los pueblos chococanos, de darle el debido valor a sus formas de entender el mundo, como un aporte a la humanidad. Es por ende la oportunidad para abrirles las puertas, por mucho tiempo cerradas, en los espacios en los que se toman las decisiones que marcan el curso de sus propias realidades.

La Corte Constitucional teniendo ante sí este caso pudo resolverlo de múltiples maneras, quizás muchas de ellas más escuetas y tímidas. Sin embargo, escogió aquella que más desafíos plantea, pero así mismo, aquella que mejor entiende la cosmogonía de los pueblos étnicos del departamento, quienes llevan décadas exclamando un principio elemental: las comunidades y su territorio son uno solo.

La Corte acudió a una de las líneas jurídicas más vanguardistas del momento: los derechos bioculturales, y a un paradigma filosófico y político que lo sostiene: el ecocentrismo. Recuerda el Tribunal, que bajo esquemas de pensamiento como este, el

ser humano no se concibe a sí como el dominador de la naturaleza y, por tanto, a ella en función suya, sino como un elemento más de un todo al que pertenece. Un todo en el cual particularidades naturales determinan circunstancias culturales, de la misma manera, como significados y representaciones culturales transforman, respetan, moldean entornos naturales. Los derechos de los pueblos que tienen esta cosmovisión - sus garantías materiales y espirituales-, deben ser garantizados de manera interdependiente, y por tanto las categorías clásicas de derechos civiles, políticos, ambientales, económicos, sociales, culturales, etc., se desdibujan y son ineficaces a la hora de brindar una protección efectiva y de garantizar su supervivencia como grupos diferenciados.

Esta teoría de lo biocultural, si bien surge en lugares distantes del Pacífico colombiano¹, no es ajena a este. Por el contrario, guarda estrecha similitud con las reivindicaciones que los pueblos negros e indígenas vienen ejerciendo por décadas en clave de sus derechos étnico-territoriales. Es una teoría que se armoniza con esta realidad y la complementa, con la virtud de hacer explícita la relación, de identificar las dos caras del mundo que conversan -lo cultural y lo natural- y hacerlo en un lenguaje

comprensible, con apertura hacia diferentes realidades, que incluso pueden trascender lo étnico.

Es difícil encontrar un lugar en el mundo donde la riqueza biocultural, o la llamada 'bioculturalidad' se exprese y sea tan vívida como en el Chocó. El curso de la historia ha llevado a la coexistencia de un mundo natural exuberante, con una variedad étnica y cultural portentosa. Su especial posición en el globo terrestre ha permitido desarrollar un bosque tropical excepcional. Ha sido el paso obligado entre dos continentes en el que han confluído, migrado y gestado tantas especies vegetales y animales. Es uno de los lugares que abriga mayor biodiversidad del planeta. Por tanto, ha resultado imposible para los diversos grupos humanos que han llegado y permanecido en este ecosistema, abstraerse de tal abundancia natural, muchas veces prodigiosa, muchas veces hostil y agreste para la vida humana, de modo que la convivencia interrelacionada del hombre y la naturaleza, no puede ser omitida. Pese a que para el hombre occidental, esta circunstancia ha sido una barrera para el dominio sobre estas tierras, tan valiosas y estratégicamente ubicadas, no han sido pocos los grupos humanos que han logrado establecerse allí. Existe una pequeña población mestiza, equivalente al 3%

¹ La teoría de los derechos bioculturales ha sido principalmente desarrollada por el autor indio Kabir Sanjay Bavkiate, el australiano Daniel F. Robinson, y el surafricano Thomas Bennett, en publicaciones como "Hacia una historia de la ley de los pueblos a través de la jurisprudencia biocultural y el protocolo de Nagoya sobre acceso y participación en los beneficios" y "Administración de la comunidad: la fundación de los derechos de bioculturales"

de la población del departamento, principalmente concentrada en las zonas altas del Chocó, justo allí donde el Atrato empieza su recorrido; viven pueblos indígenas diferentes, Emberas y Wounan, que representan el 10% de la población, y una predominante población negra, que equivale al 87%.

No hay expresión más palpable del ecocentrismo que reconocer como ser vivo aquello que en principio es concebido como mero recurso natural. Ya hemos dicho que esto trae consigo un cambio de paradigma (entre entender al humano como un ser dominador a entenderlo como un elemento entre varios de un todo más trascendente), pero también un cambio en el hacer. Se transita de una relación de subordinación de la naturaleza (por tanto de dirección unilateral de su rumbo) a una de interacción y diálogo entre pares; a un escenario, en definitiva, de concertación.

Aunque esta visión se encuentra en lo más hondo de las cosmovisiones étnicas del departamento, tal sentir se está perdiendo vertiginosamente por múltiples factores, principalmente por la omisión estatal al momento de garantizar condiciones dignas de bienestar a estas comunidades. Por eso la sentencia de la Corte tiene un valor destacable y

se convierte en un mecanismo de reparación integral. Por un lado, porque insta a las comunidades a un proceso de autoreflexión y de volver a sí mismas, resarcando los daños culturales generados por este contexto de ausencia del Estado, pero por el otro, llamando al mismo Estado no sólo a respetar, valorar y reconocer estas visiones diversas del mundo, sino a incorporarlas en su propia estructura.

Esto por supuesto trae unos desafíos inmensos, el más evidente relativo a cómo volver operativa la concertación con el río, a conseguir su debida representación. ¿Cómo entender al río y saber lo mejor para él? ¿Cómo escucharlo? ¿Quién está avalado o facultado para hacerlo? La misma relación y cosmovisión de cada pueblo o cultura podría dar una respuesta diferente. Es un debate filosófico inagotable que apenas se está abriendo.

Lo cierto es que para este caso, la Corte Constitucional, tomando como referente el caso del río Wanganui² en Nueva Zelanda, escogió un mecanismo pragmático, que poco a poco se irá decantando: la designación de dos guardianes que lo representen, uno por parte del Estado y otro por parte de las comunidades del territorio. El Tribunal dispuso además la conformación de un 'equipo asesor' que acompañe y guíe a los guardianes.

² El Wanganui es el primer río en el mundo en ser declarado como un ser vivo, en habersele atribuido personalidad jurídica y con ella derechos como una persona no humana. Esto fue el resultado de una exigencia por parte de los Maorí, pueblo originario de la isla, que por más de siglo y medio venía solicitando al gobierno neozelandés que declarada su relación con el río, donde éste es considerado un ancestro, con el que son uno sólo, sintetizado en el adagio "yo soy el río y el río soy yo".

Hay que enfatizar que en este proceso la Corte no hizo una adaptación sino una innovación, profunda aunque sutil. En el idioma inglés 'guardian' tiene la acepción legal directa de representante o tutor, que es en últimas el rol para el cual se hizo la designación en el caso neozelandés, mientras que en español la palabra 'guardián' carece de tal connotación jurídica. Este juego semántico en nuestro contexto brinda una visión más comprensiva, más próxima y cercana a lo que implica ser cuidador del río, y permite una apropiación masiva de este rol, bajo una simbología y significados tan amplios como se piense. Es por esto que cobra toda validez y sentido el lema de este proceso: *"todos somos guardianes del Atrato"*.

El proceso:

Que el Atrato sea el tercer río en el mundo en ver reconocidos sus derechos fue fruto de un trabajo a muchas manos, cabezas, voluntades, esfuerzos y sacrificios. Fue producto de un duro litigio de algo más de dos años, en el que la esperanza le ganó al escepticismo. Fue el producto de unas luchas y reclamaciones históricas que no nacieron por ni para la tutela, sino que encontraron en esta una forma de canalizarse, mediante un proceso que Tierra Digna tuvo la fortuna y privilegio de ayudar a pensar, construir guiar y pelear.

Este fallo icónico para el departamento, el país y el mundo, nació en las reflexiones comunitarias en el

Bajo Atrato, con Ascoba, en donde se planteaba la premura por atender la situación crítica del río que se encontraba muriendo y con él sus comunidades. Fue alimentado por el carácter de Cocomacia y la determinación de Cocomopoca, quienes decidieron apostarle por una salida compartida a los conflictos y exigencias en defensa del territorio y de su río, exigencias adelantadas siempre con una valentía indecible. Fue narrado con la voz de los Consejos de Río Quito, luchadores incansables de generosidad inagotable, dispuestos a contarle al mundo las veces que sea necesario su historia. Fue fortalecido por la Mesa de Diálogo y Concertación de los Pueblos Indígena del Chocó sin cuyas visiones no se puede comprender el Atrato. Fue enriquecido por la Mesa Socio-Ambiental del Carmen del Atrato, quien con especial acento custodia su nacimiento. Fue apoyado de manera decidida por la Diócesis de Quibdó, acompañante incondicional de las organizaciones comunitarias. Fue destilado con el filtro del género que trae la Red Departamental de Mujeres, recordando siempre la valentía y fortaleza de la mujer negra, indígena y mestiza. Fue respaldado por el IIAP y la UTCH, como generadores de conocimiento local de la mejor calidad, conversadores e intérpretes de la sabiduría tradicional. Fue acogido por la Fucla, quien siempre le ha abierto sus puertas a este proceso y se ha vuelto su casa. Fue oxigenado con valiosísimos aportes de algunas organizaciones, universidades e instituciones estatales, que desde lejos del Atrato, compartieron su causa y brindaron sus experticias y esfuerzos. Fue posible por el

compadrazgo del Fisch, quien incansablemente ha abierto las sendas para el diálogo, quien ha fomentado el encuentro de los procesos del Chocó, quien ha oído a sus comunidades, las ha empoderado pero las ha dejado ser y decidir. Fue un proceso siempre colectivo.

El libro:

Esta publicación es un acercamiento al Atrato. Busca brindar una dimensión amplia del río que permita dar cuenta de su bioculturalidad, y ser una muestra de las diferentes aproximaciones a esta realidad que es el Chocó y a las condiciones sociales, culturales y ambientales que explican la acción de tutela.

A su vez busca ser una pequeña síntesis del proceso mismo de litigio, que destaque los aportes de algunos participantes en el proceso, en especial de aquellos por fuera del quehacer litigioso. Aquellos que desde diferentes lenguajes -técnico, académico, comunitario, jurídico- son generadores de conocimiento, pues para Tierra Digna el conocimiento, entendido desde esta óptica integral, debe ser la base esencial para la toma de decisiones del Estado, en este caso desde el ejercicio judicial.

Hace la apertura al libro el "Majestuoso río Atrato", canción del grupo **Tanguí Chirimía**, cuya letra sintetiza las transformaciones que está viviendo el Atrato y que, sin lugar a dudas, se ha convertido en el himno de este proceso.

Posteriormente, el **Instituto de Biología de la Universidad de Antioquia** en su artículo "*El impacto de la destrucción y degradación de sistemas por minería, deforestación y explotación forestal en la biodiversidad del Chocó*", presenta un panorama de la riqueza natural de la región, y analiza en detalle las múltiples afectaciones que estas actividades causan sobre la biodiversidad en cada uno de los ecosistemas que conforman esta región.

María del Socorro Mosquera, líder del Consejo Comunitario Local de Belén de Arquí, de **Cocomacia**, comparte sus versos "*La minería en el campo*" en los que relata la vivencia de la minera en el territorio, en particular a las afectaciones sobre las mujeres negras campesinas.

A continuación, la **Facultad de Antropología de la Universidad de los Andes**, subraya la importancia del río Atrato como eje en torno al cual se organizan las formas de vida de las comunidades negras e indígenas asentadas en el territorio chochoano, y, por tanto, llama la atención sobre los costos socio-culturales, que van desde la sustitución de prácticas tradicionales hasta la amenaza a su supervivencia física, que acarrea el desarrollo de actividades mineras y de explotación forestal a lo largo del cauce y la cuenca del río, en el artículo titulado "*Particularidades y afectaciones socio-culturales de la degradación de la cuenca del río Atrato en el departamento del Chocó*".

Por su parte, el **Instituto Colombiano de Antropología e Historia -ICANH-** con su artículo *"El caso de la minería mecanizada ilegal en el municipio de Río Quito, Chocó"*, realiza un recuento histórico y un diagnóstico de los principales impactos socio-ambientales de la minería en el municipio de Río Quito. En el escrito se resalta la articulación entre el conflicto desatado por la minería con otras dinámicas sociales, en particular de discriminación racial en contra de las comunidades que habitan el territorio.

Sigue Milton Velázquez, miembro de **Ascoba** y diestro en las letras como profesión, con su poema titulado *"Invitación a escuchar el río Atrato"*, quien nos recuerda cómo el Atrato está vivo y nos cuenta sus dolencias, que son nuestras propias dolencias. Más adelante, el grupo **TERRAE** presenta el panorama *"La amenaza de la minería a gran escala en la cuenca del río Atrato"*, que plantea el problema de la extracción en la cuenca más allá de la minería **ilegal**, enfatizando el riesgo que presenta la entrada de mega proyectos mineros legales en la región, estando ya el 13% del área de la cuenca titulada y el 16% siendo objeto de nuevas solicitudes mineras.

A su turno, se encuentra el texto de la **Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente – AIDA**, que aborda el río Atrato desde el punto de vista del derecho ambiental internacional sobre la protección de fuentes de agua dulce, mostrando el río Atrato como una cuenca transfronteriza, entre

Colombia y Panamá, situación que además de traer consecuencias en derecho al Estado, pone de relieve que las afectaciones al Atrato trascienden mucho más allá del Chocó.

Sigue el Padre Sterlin Londoño, vicario de la **Diócesis de Quibdó**, y miembro orgulloso de **Cocomopoca**, quien en su texto *"Atrato, majestuoso y ancho río"* refuerza la importancia de comprender la bioculturalidad. A partir de las vivencias y relatos de atra-teños, presenta la relación especial con el río y su influencia directa en el desarrollo de prácticas culturales y productivas tradicionales. Posteriormente reconstruye una serie de hitos históricos de la vida del Atrato y de sus comunidades empoderadas.

En el siguiente texto, el mismo autor comparte las coplas *"A la sentencia del río Atrato"*, en donde sintetiza magistralmente la Sentencia T-622 de 2016, con el propósito de convertirlo, a partir de las habilidades líricas y rítmicas de la región, en un instrumento pedagógico y de apropiación social del fallo.

Por último, **Tierra Digna** con el texto *"Derechos bioculturales y derechos de los ríos: una interpelación al modelo minero energético en el departamento del Chocó"* reflexiona sobre la sentencia y las fallas de la política minera actual en la cuenca del río Atrato.





MAJESTUOSO RÍO ATRATO

Autor: Grupo Tanguí Chirimía

*Majestuoso río Atrato
tú que has soportado tanto
bríndale a tus hijos valor
pa' seguir luchando*

*Tus aguas eran cristalinas
decía mi abuelo en sus relatos
eran riquezas, hoy son ruinas
qué lástima río Atrato*

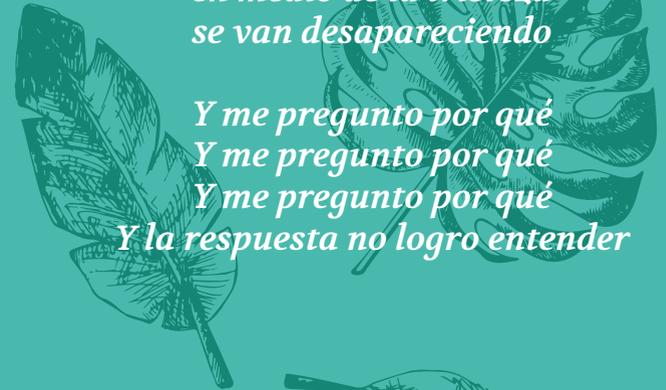
*El bocachico que otrora
oía misa en Beté
hoy a duras penas sube
a la boca de Puné*

*El plátano y la madera
para llevarlo a vendé
transportaban por el río toda la noche
hasta amanecer
qué lástima Río Atrato
que hoy ya no se pueda hacer*

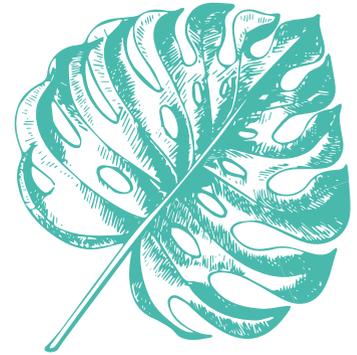
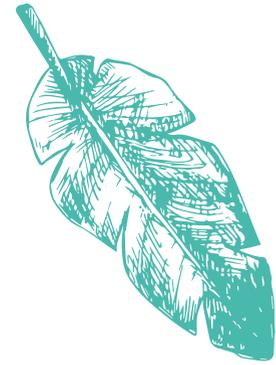
*Las Mercedes, la Inmaculada
La Candelaria y la Virgen del Carmen
fiestas que ayer se llenaban
hoy no las visita nadie*

*Los pueblos que ayer
parieron tantas riquezas y ejemplos
en medio de la tristeza
se van desapareciendo*

*Y me pregunto por qué
Y me pregunto por qué
Y me pregunto por qué
Y la respuesta no logro entender*







EL IMPACTO DE LA DESTRUCCIÓN Y DEGRADACIÓN DE ECOSISTEMAS POR MINERÍA, DEFORESTACIÓN Y EXPLOTACIÓN FORESTAL EN LA BIODIVERSIDAD DEL CHOCÓ.

Por: Cristina López-Gallego, Juan Felipe Blanco, Brian Bock, Luz Fernanda Jiménez, Vivian Páez, Juan Luis Parra.

Profesores del Instituto de Biología, Universidad de Antioquia.



La biodiversidad es la variedad de toda la vida, incluyendo las especies de plantas, animales, hongos y microorganismos, su variabilidad genética y la diversidad de ecosistemas. La biodiversidad actual no está distribuida de manera uniforme en el planeta. Colombia tiene regiones altamente diversas, incluyendo dos de los 34 "hotspots" de biodiversidad terrestre, y se encuentra entre los primeros cinco de los 17 países llamados "megadiversos" (Myers 2000 & Mittermeier, 1999).

En Colombia, una de las regiones más biodiversas es la región Pacífica. El llamado "Chocó biogeográfico" (desde Panamá hasta Ecuador) contiene los bosques tropicales más importantes de Suramérica, luego de la Amazonía. En esta región interactúan ecosistemas marinos y de agua dulce, bosques en zonas bajas y en montañas, y hasta páramos, que albergan miles de especies de plantas, animales, hongos y microorganismos. Además de una alta riqueza, el Chocó es una región con alto endemismo, lo que implica que la mayoría de sus especies son únicas y no se encuentran en ningún otro lugar. Incluso existen ecosistemas endémicos, como bosques inundables dominados por Cativos o Guandales (WWF, 2014). Los ecosistemas del Chocó son la base de los territorios de una gran diversidad de etnias indígenas, negras y mestizas de Colombia (IIAP, 2014).

Desafortunadamente, la biodiversidad en el Chocó biogeográfico y en muchas otras regiones está

gravemente amenazada. Las amenazas a la biodiversidad son complejas y generalmente tienen sus causas en fenómenos culturales, sociales y económicos: presiones del mercado, fenómenos de migración humana, etc. A nivel global, la destrucción de hábitats es el principal motor de pérdida de biodiversidad, seguido por los efectos de la sobre-explotación de especies, especies invasoras, la contaminación y el cambio climático. En Colombia, las tasas de destrucción y degradación de ecosistemas en general son alarmantes (IAvH, 2014 & Murcia, 2013).

Es crucial tratar de entender las dinámicas socio-ambientales de un territorio para poder evaluar adecuadamente las amenazas sobre su biodiversidad y las potenciales estrategias para conservarla. A lo largo de la historia del Chocó han predominado actividades económicas extractivistas poco sostenibles. Además, en las últimas décadas la minería, la explotación maderera, la ganadería, la agroindustria, los cultivos ilícitos, etc. han empezado a implementarse a gran escala y sin ningún tipo de regulación o consideración de los impactos ambientales y sociales (González-Escobar, 2011 & URBAM, 2015). La destrucción de bosques y humedales y la degradación de los ecosistemas remanentes es drástica, con lo cual estamos destruyendo nuestra biodiversidad. Esto significa que

estamos comprometiendo seriamente el bienestar de las comunidades humanas del Chocó, incluyendo sus condiciones sanitarias y su seguridad alimentaria.

La conservación de la biodiversidad no se basa únicamente en la protección de especies y ecosistemas por su valor intrínseco: la supervivencia de las comunidades humanas está indudablemente ligada a la integridad de su medio ambiente. La mayoría de los bienes de aprovisionamiento que usamos (agua, alimentos, medicinas, combustibles, materiales de construcción, etc.) provienen directamente de o necesitan de ecosistemas en buen funcionamiento. Además, recibimos muchos otros beneficios indirectos de la biodiversidad, como regulación de ciclos hídricos, del carbono, del clima, y servicios culturales (MEA, 2005). Las estrategias de conservación de la biodiversidad incluyen acciones de protección (como manejo de áreas protegidas en conjunto con territorios étnicos), acciones de restauración en zonas degradadas, y acciones para garantizar usos sostenibles de los recursos naturales que beneficien a los humanos sin comprometer la viabilidad de especies y ecosistemas.

Estas estrategias usualmente se combinan en un territorio, y deben ser definidas según sus condiciones particulares y sus necesidades de desarrollo. Idealmente, la planificación e implementación de las acciones de conservación deben ser parte integral del ordenamiento territorial, y debería

predominar una actitud proactiva de protección y uso sostenible de los recursos naturales (pues luego de que los ecosistemas son degradados es muy costoso y casi imposible restaurarlos).

Las decisiones sobre la conservación de la biodiversidad y el desarrollo humano, concertadas entre todos los actores de la sociedad y concretadas en la planificación del territorio, deberían estar fundamentadas en un buen conocimiento de las dinámicas socio-ambientales de una región. Existen muchas comunidades indígenas y negras del Chocó con gran conocimiento de su territorio. Además, existen también estudios científicos sobre su biodiversidad y otros temas ambientales que se extienden a medida que las capacidades de las instituciones locales se fortalecen (como en el IIAP y la UTCH). Existen además propuestas sobre el tipo de desarrollo que las comunidades locales consideran apropiado (en los Planes de vida y de etno-desarrollo de las comunidades étnicas). Todo esto debería ser la base de la toma de decisiones de los entes que administran el territorio. Todavía hace falta mucha más investigación y monitoreo e integración del conocimiento tradicional para entender cómo prevenir/mitigar los impactos de las actividades socio-económicas y poder planificar adecuadamente el territorio en el Chocó. De cualquier manera, podemos aplicar lecciones aprendidas en escenarios similares, además de usar todo el conocimiento ya disponible en temas ambientales.

actividades mineras y de deforestación en toda la región (CORPURABÁ y CODECHOCÓ 2006, Ramírez y Ledezma 2007). Actualmente se llevan a cabo algunos para evaluar los impactos de la minería en el Chocó, que generarán conocimiento relevante y necesario en este tema.

1.2. Alteración de aguas, suelos y aire por la contaminación con químicos y aporte de residuos.

Además de la destrucción de hábitats, la minería contamina las aguas, suelos y el aire con gases, grasas, residuos sólidos, metales pesados como el mercurio, el cianuro y el arsénico. Los residuos generados por la minería alteran la calidad del aire y del agua, y puede afectar los organismos de toda una cuenca y sus ecosistemas aledaños. Los metales pesados se acumulan en tejidos de plantas y animales y se transfieren en la cadena trófica, causando toxicidad que se refleja en daños morfológicos y fisiológicos y que puede ocasionar la muerte de organismos (incluyendo humanos). Estos daños también pueden extenderse en toda una cuenca, no sólo en los sitios directamente afectados por la minería. La contaminación y alteración de la calidad del agua y el suelo puede causar reducción de poblaciones de especies y de funciones del ecosistema, y alterar algunos servicios ecosistémicos a muy largo plazo y de manera casi irreversible.

Colombia tiene zonas con alta contaminación por metales pesados en suelos y aguas de cuencas

como las del Magdalena, Cauca y Atrato (Alonso, 2014 & Cordy, 2011). Existen varios estudios que han demostrado que estos metales tóxicos están presentes en especies de plantas, animales y en poblaciones humanas, sobretodo en la parte Noroccidental (Antioquia, Chocó, Bolívar) de Colombia. Por ejemplo, para el país existe evidencia de bioacumulación de metil-mercurio (la forma orgánica que está presente en tejidos vivos) en especies de plantas (Sánchez, 2010 & Sánchez-Alfárez, 2009), cangrejos (Olivero-Verbel, 2008), tortugas (Rendón-Valencia, 2014 & Zapata, 2014a, 2014b), anfibios (Hernández, 2013), aves (Estrada-Guerrero & Soler-Tovar 2014), y hasta en predadores en la cima de la cadena trófica como jaguares (Racero-Casarrubia, 2012). Los efectos de la acumulación de mercurio en muchas de éstas especies son poco conocidos, pero estudios en peces, aves y otros vertebrados sugieren que puede causar inmunotoxicidad, neurotoxicidad, genotoxicidad y efectos carcinogénicos en los animales (Mancera-Rodríguez & Álvarez-León 2006).

La mayoría de los estudios de bioacumulación de mercurio y otros metales pesados se han llevado a cabo en especies de peces de la región Caribe y Andina de Colombia. La mayoría de estos estudios sólo reporta la presencia de mercurio en los peces, y no evalúa concretamente el efecto negativo que pudiera tener en la biología de las poblaciones de peces. El interés de muchos de estudios es evidenciar la presencia de metales pesados en los peces

I. Impactos de la minería en ecosistemas terrestres y acuáticos.

La minería es una de las actividades que causa mayor destrucción y degradación de la biodiversidad (Álvarez-Berrios, 2015 & Kobayashi, 2014). No sólo las actividades mineras destruyen grandes áreas en ríos y bosques, sino que sus impactos son severos y en general casi irreversibles, incluso llegando a modificar el paisaje y la geomorfología de un lugar. Además, los efectos de la degradación de suelos y aguas pueden extenderse cientos de kilómetros desde los lugares degradados por minería. Muchos estudios, incluso algunos en Colombia, demuestran que los costos económicos de los lastres socio-ambientales de la minería sobrepasan los beneficios obtenidos de este negocio (Cardoso, 2015). A continuación, describimos los impactos generales de la minería sobre las especies y ecosistemas tropicales, y los ilustramos con estudios para Colombia y en algunos casos para la región del Chocó.

1.1. Destrucción de la cobertura de bosque, el suelo y el cauce de los ríos.

Las actividades mineras remueven toda la cobertura boscosa, la parte viva del suelo, el lecho de los ríos, y modifican incluso la geomorfología de un lugar, por lo que el hábitat de las especies es completamente destruido. Aunque el área afectada por la minería no suele ser tan grande como las áreas afectadas por deforestación, la destrucción de los ecosistemas implica que las poblaciones de

las especies presentes desaparecen, resultando en extinciones locales, que en algunos casos pueden resultar en pérdida de especies amenazadas o endémicas. Además, las funciones del ecosistema se pierden por completo, por lo cual la zona no presta ningún servicio ecosistémico a las comunidades humanas. Una zona altamente degradada por minería difícilmente puede ser recuperada, y los servicios ecosistémicos futuros que pudiera prestar un bosque restaurado o un agro-ecosistema establecido en esta zona son limitados.

Para Colombia, tenemos evidencia de que muchas especies están en riesgo de extinción por la destrucción de su hábitat, producto de actividades mineras y de deforestación en general. Por ejemplo, 50 especies o cerca del 10% de los reptiles reportados para el país están en riesgo de desaparecer, y para 17 de éstas especies la minería aparece como una causa importante de destrucción de hábitats (Morales-Betancourt, 2015). En el caso de las aves, la mayor concentración de especies amenazadas y endémicas está en el Chocó biogeográfico y los Andes occidentales (Renjifo, 2013), en donde existen "puntos calientes" de deforestación, explotación maderera y minería (González, 2001).

Existe poca información concreta publicada sobre el impacto de las actividades mineras en los ecosistemas del Chocó, pero se sugiere en algunos estudios que la degradación de bosques y humedales, como las ciénagas del Atrato, está ligada a las

que puede ser transferida a través de la cadena trófica, e incluso llegar a las poblaciones humanas. En el Chocó biogeográfico se ha llevado a cabo poca investigación sobre la bioacumulación de metales pesados en la cadena trófica de los ecosistemas acuáticos o terrestres, y no se conoce nada de los impactos específicos de la alteración del agua, el suelo y el aire por las actividades mineras sobre la dinámica de las especies o los ecosistemas de la región.

ESTUDIO DE CASO 1: Destrucción del hábitat de la tortuga Caná (*Dermochelys coriacea*) por actividades mineras en el área protegida "Acandí, Playón y Playona" del Chocó.

En un análisis realizado recientemente sobre el impacto de la minería en las tortugas de Colombia, se sugiere que efectos como el aumento en la sedimentación de cuerpos de agua, la emisión de gases, material particulado y ruido, la generación de estériles y escombros, y la contaminación del suelo por metales pesados y otros químicos pueden afectar negativamente las poblaciones de muchas especies (Morales-Betancourt, 2012).

Por ejemplo, la contaminación de las aguas ha resultado en bioacumulación de mercurio en los tejidos de *Trachemys callirostris* y *Podocnemis lewysana* (Rendón-Valencia, 2014 & Zapata, 2014a y 2014b), lo cual podría afectar la supervivencia de las tortugas. Además, el dragado de las playas para la mi-

nería afecta la reproducción de diferentes especies de tortugas que dependen de estas zonas para poder reproducirse. Para el medio Caquetá se reporta que el dragado en la explotación ilegal de oro ha removido la mayor parte de las playas importantes para anidación de tortugas charapas *Podocnemis expansa* (Monje y Martínez 2008).

En el Chocó, la tortuga marina *Dermochelys coriacea*, conocida como tortuga Caná o Laúd, tiene las playas de anidación más importantes para Colombia. De hecho, las playas de anidación en el Darién, municipio de Acandí, son los únicos sitios viables de reproducción de esta especie en el Caribe, por lo cual, si estas poblaciones colapsan, la especie se extinguiría localmente en el Caribe Colombiano. La colonia anidante de "La Playona" es la más grande de la zona, y se encuentra dentro del Santuario de Fauna Acandí, Playón y Playona. A pesar de que la población anida dentro de un área protegida del Sistema de Parques Nacionales Naturales del país, ésta se encuentra gravemente amenazada por la minería ilegal para extracción de oro, ya que el paso de retroexcavadoras sobre la playa es constante, poniendo en riesgo las hembras anidantes y las crías emergentes (Gallego-Ramírez, 2015). Las afectaciones por la minería en el Santuario han sido reportadas por la sociedad civil, por la Fundación "Tortugas de mar en Colombia", e incluso por las autoridades de Acandí a MinAmbiente, CODECHOCÓ y en la prensa. Las autoridades ambientales tuvieron una reacción inicial para

tratar de controlar la minería, pero hasta ahora no se han ejecutado acciones reales de protección para las tortugas o sus playas de anidación. Tampoco se han considerado acciones ya propuestas para actividades de ecoturismo que pueden apoyar la gestión del área protegida y aportar algo a la economía de las poblaciones humanas locales.

ESTUDIO DE CASO 2: Bioacumulación de mercurio en comunidades de peces y uso del recurso pesquero por comunidades humanas en la cuenca del Río Atrato.

La cuenca del Atrato tiene 134 especies de peces registradas hasta el momento, 50% de las cuales son endémicas y 21% usadas por los humanos. La pesca artesanal en el río Atrato utiliza cerca de 24 especies de peces dulceacuícolas para el consumo de su población y para la comercialización. De estas especies las más capturadas son en su orden: el bocachico³, el quicharo⁴, la doncella⁵, el dentón⁶ y la mojarra⁷. A pesar de que la pesquería se sostiene con varias especies, la mayor parte de la producción de bocachico, dentón y doncella se distribuye a las ciudades de Montería y Medellín desde los puertos de Turbo y Quibdó. El quicharo y la

mojarra son “el pan de cada día” de la población local y la principal fuente de proteína en su dieta (Universidad de Antioquia 2016).

A pesar del gran interés de usar las especies de peces como indicadores para evaluar la contaminación por metales pesados en la cadena trófica, y de la gran importancia de los peces en la dieta de sus poblaciones humanas, en la cuenca del río Atrato se conocen apenas dos estudios de bioacumulación de mercurio en especies de interés pesquero. Estos dos estudios se realizaron recientemente por la Universidad Tecnológica del Chocó, y aún no están publicados en revistas científicas donde pueden ser accedidos por el público en general (Lozano y Rivas, 2015 & Mosquera-Lozano, 2005).

Estos estudios demuestran dos resultados comunes: 1) la concentración del metal pesado dentro del tejido está asociada con la dieta del pez; y especies carnívoras son las que tienen las mayores concentraciones, seguidas por las omnívoras y las detritívoras; 2) los peces carnívoros presentan concentraciones muy por encima del límite permisible para peces de consumo humano (0,5 µg/g según la Norma 1443 del ICONTEC). De acuerdo con estos

³ *Prochilodus magdalenae*

⁴ *Hoplias malabaricus*

⁵ *Ageneiosus caucanus*

⁶ *Leporinus muyscorum*

⁷ *Caquetaia kraussi*

estudios, las poblaciones humanas del río Atrato podrían estar siendo afectadas por procesos de biomagnificación del mercurio, pues su dieta incorpora principalmente tejido de peces carnívoros. Hasta el momento no se cuenta con la evidencia de que las comunidades humanas estén siendo afectadas por toxicidad de metales pesados, por lo cual es urgente llevar a cabo estudios e implementar un sistema de monitoreo en este tema. Un uso sostenible del recurso pesquero no sólo puede aportar a la seguridad alimentaria de las poblaciones locales sino también a dinamizar la economía local, pero sólo con ecosistemas acuáticos limpios y funcionales.

2. Impactos de la deforestación y explotación forestal en ecosistemas terrestres y acuáticos.

Si bien la minería es una de las actividades que causa daños más drásticos a la biodiversidad, la deforestación para ampliar la frontera urbana y agropecuaria es la principal actividad que resulta en masiva destrucción y degradación de la biodiversidad (Aide, 2013, Lewis, 2015 & Malhi, 2014). Los principales impactos de la deforestación sobre la biodiversidad, tienen que ver con la destrucción de hábitats, lo cual afecta la viabilidad de especies y la funcionalidad de los ecosistemas. Por otro lado, la extracción selectiva de madera y otros tipos de explotación forestal aunque no destruyen por completo los ecosistemas, si pueden tener impactos negativos importantes para la biodiversidad (Edwards, 2014 & Lindenmayer y Noss, 2006).

La sobre-explotación de una especie puede llevar a sus poblaciones a la extinción, y afectar poblaciones de especies asociadas y sus hábitats. A continuación, describimos los impactos principales de la deforestación y degradación de bosques sobre la biodiversidad, documentados con estudios para Colombia y el Chocó biogeográfico.

2.1. Destrucción y degradación de hábitats de bosque y humedales asociados.

Existen muchos estudios de los impactos de la deforestación y fragmentación/degradación de hábitats en bosques tropicales. Estudios de largo plazo en la Amazonía (Laurance, 2011) demuestran que en bosques degradados se pierden especies (por ejemplo, muchas especies de aves y mamíferos con requerimientos de hábitat grandes o especializados) y se modifican las interacciones ecológicas (polinización, dispersión, herbivoría, predación y competencia). Esto resulta en cambios en la composición y estructura de los bosques (algunas especies se vuelven más comunes, otras más raras), y cambios en funciones ecosistémicas como la acumulación de carbono/biomasa y la regulación de ciclos hidrológicos y climáticos. Además, la degradación de bosques tropicales resulta en una menor capacidad de regeneración, colonización por especies invasoras, incrementos en la erosión, modificación de ríos y otros humedales, entre otros (Edwards, 2014 & Lindenmayer y Noss, 2006).

En Colombia tenemos estudios que demuestran como la deforestación y fragmentación de los bosques resulta en pérdida de especies y alteración del funcionamiento de los ecosistemas. Por ejemplo, un estudio con aves en la región Andina documenta que más del 30% de las especies han desaparecido de los bosques que han sido fragmentados (Renjifo, 1999). Otro estudio sugiere que en los Andes y el Pacífico, bosques degradados tiene menor diversidad de aves e insectos, y almacenan menos carbono que bosques poco intervenidos (Gilroy, 2014). Sólo en los bosques del Departamento de Antioquia se estimó una pérdida de cobertura mayor a 175.000 hectáreas entre el 2000 y el 2007, lo cual liberó a la atmósfera 79 millones de toneladas de carbono, modificando drásticamente la capacidad de almacenamiento de biomasa de los bosques de la región (Yepes-Quintero, 2011). De cualquier manera, hace falta mucha más investigación sobre el impacto de la destrucción y degradación de hábitats sobre el funcionamiento de nuestros ecosistemas.

Existen muchos estudios sobre las especies presentes en el Chocó o sobre el estado actual de sus poblaciones y de los ecosistemas (IIAP, 2011). Sin embargo, tenemos pocos estudios que específicamente traten de documentar las consecuencias de la destrucción y degradación de hábitats sobre la biodiversidad. Estos son estudios que evalúan como la degradación de los hábitats afecta la composición de especies (especies presentes) y la estructura de las comunidades biológicas (patrones

de abundancia de las especies), lo cual resulta en cambios en el funcionamiento de los ecosistemas. En bosques remanentes degradados y otros hábitats creados por la deforestación, la diversidad de especies tiende a ser menor (se pierden especies) y la composición y estructura de la comunidad cambia (unas especies se vuelven más comunes o más raras, ingresan especies de zonas perturbadas o invasoras, etc.). En el Chocó, contamos con algunos ejemplos de este tipo de estudios:

- En varios sitios se han observado cambios inducidos por la degradación de bosques en comunidades de anfibios (Cortés-Gómez, 2013, Vargas-Salinas & Castro-Herrera 1999), abejas polinizadoras (Otero y Sandino, 2003), orquídeas epífitas (Mejía y Pino, 2010), y musgos y hepáticas epífilas (Benavides y Sastre-de-Jesús, 2011).
- En los bosques Chocoanos de la vertiente occidental de la Cordillera Occidental se han observado cambios en rangos de distribución de especies de aves, que pueden causar eventualmente su extinción, especialmente en escenarios de cambio climático global (Ocampo-Peñuela y Pimm 2015).
- Las actividades de explotación forestal en manglares del Pacífico (tala de árboles y caza de cormoranes) han resultado en la modificación de la composición y estructura de las comunidades de moluscos y crustáceos del ecosistema,

que son importantes para el funcionamiento de los manglares y son usados por las comunidades humanas locales (Satizabal, 2012).

- En la cuenca del Atrato se ha documentado una notable disminución de la producción pesquera, con menores tallas y volúmenes de captura en las últimas décadas, lo cual en parte es consecuencia de la sobre-explotación, pero también de la degradación del hábitat en los ríos (Gutiérrez, 2011 & Maldonado-Ocampo, 2013).
- En las zonas de explotación forestal a gran escala, modelos predicen que los bosques tomarán décadas para recuperar la biomasa de los bosques originales (Faberlangendo, 1992). En realidad, la constante intervención de esos bosques por los humanos ha resultado en bosques bastante empobrecidos que no han recuperado su estructura o sus funciones ecológicas, por ejemplo, en la zona del Bajo Calima.

2.2. Erosión y degradación de suelos y sedimentación de humedales.

Cuando la cobertura de bosque de un lugar es removida los suelos expuestos se modifican sustancialmente, y son invadidos por especies no típicas del bosque, algunas veces especies foráneas e invasoras, o son completamente removidos. Los suelos modificados o removidos presentan mayor erosión, y los sedimentos generados alteran la ca-

lidad del agua de los humedales asociados, ríos, ciénagas. Las alteraciones a los ciclos hídricos también pueden alterar a las especies y funciones ecosistémicas de los organismos acuáticos, incluso a cientos de kilómetros de las zonas de deforestación. Por ejemplo, los ecosistemas costeros del Pacífico Colombiano muestran grandes cambios en la hidrología y patrones de sedimentación por erosión producto de la deforestación en las cuencas de los ríos Patía y Sanquianga (Restrepo y Cantera, 2013). En general, la mayoría de ríos del Caribe y el Pacífico en el país, tienen altísimas tasas de sedimentación producto de la deforestación y otras actividades humanas, incluyendo la minería, lo cual ha resultado en disminución de la cobertura de manglares y arrecifes coralinos, y una disminución del recurso pesquero y de la navegabilidad para las comunidades humanas (Restrepo y Alvarado, 2011).

ESTUDIO DE CASO 3: Efectos de la deforestación y la minería sobre los manglares de la desembocadura del río Atrato, Golfo de Urabá.

Los manglares son bosques ubicados en la zona entre mareas, usualmente en la desembocadura de los grandes ríos como el Atrato, y por ello son severamente impactados por la sedimentación y contaminación generada por la deforestación y minería de aluvión que se realizan aguas arriba (Blanco, 2016). Los manglares de la desembocadura del río Atrato son únicos en el contexto del Caribe, gracias al gran aporte de agua dulce del río

(Suárez, 2015, Urrego, 2014). Debido a su extensión y el gran tamaño de sus árboles, éstos manglares son posiblemente el mayor reservorio de carbono entre los bosques costeros del Caribe Colombiano (Blanco, 2015). Además, son el hábitat más sureño en el Caribe del mangle piñuelo⁸, albergan muchas especies raras y endémicas, e interactúan con extensos humedales de agua dulce particulares de la región, como Panganales, Arracachales y Eneales.

Los manglares únicos del Golfo de Urabá muestran signos de deterioro crónico que podrían vincularse con la actividad minera desarrollada río arriba. Estos manglares presentan agallas o crecimientos tumorales, probablemente producto de patógenos o de acumulación de metales pesados (Sánchez-Alfárez, 2009). Estos tumores debilitan el tronco y finalmente provocan la caída del árbol durante épocas de lluvias y fuertes vientos. Existe un estudio que demuestra que hay acumulaciones de mercurio en los sedimentos de la parte sur del Golfo de Urabá que pueden ser vinculados con la actividad minera desde tiempos coloniales, y que la tasa de acumulación de sedimentos aumentó en el golfo en los últimos siglos, probablemente por la erosión debida a la minería y la deforestación en la cuenca del Atrato (Rúa, 2014). Es posible que la acumulación de mercurio y sedimentos durante los últimos 100 años se haya incrementado significativamente,

dado el grado de tecnificación y extensión de la minería y la deforestación ribereña durante el período industrial en la región del Chocó.

Los impactos de la modificación de los hábitats en los manglares del delta del Atrato, producto de la minería y la deforestación en la cuenca, difieren de los impactos de la tala rasa que ocurre en zonas del Caribe (Blanco y Estrada, 2015). La deforestación de las laderas del río causa un aumento del arrastre de sedimentos de manera continua durante la época seca y periódica durante la época de lluvias, así como episódica durante crecientes o eventos de deslizamiento de tierras (Blanco, 2009). Estos sedimentos se acumulan sobre los manglares causando su muerte en pie, o forman nuevas barras y playones que son colonizados y pueden compensar o no las áreas perdidas, aunque usualmente la sedimentación termina con la desaparición de los bosques de manglar (Hoyos, 2012). Este tipo de mortalidad ya se ha observado en los ecosistemas costeros, incluyendo los arrecifes coralinos, en las Islas del Rosario en el Caribe Colombiano, producto de la deforestación y la minería en la cuenca del río Magdalena (Restrepo y Alvarado, 2011).

La destrucción y degradación de los manglares resulta en pérdidas invaluable de servicios ecosistémicos para las comunidades humanas asociadas a estos ecosistemas. Por ejemplo, la contaminación

⁸ *Pelliciera rhizophorae*

de los manglares resulta en sustancias tóxicas acumuladas en la cadena trófica que eventualmente afectan a los humanos. En el caso del Bajo Atrato, la afectación por las agallas de los manglares ha sido un impedimento para que las comunidades humanas, Consejos comunitarios de Bocas del Atrato y Leoncito, lleven a cabo una explotación forestal sostenible autorizada por CORPURABÁ dentro del Plan de manejo de los manglares.

A pesar de que los manglares del Golfo de Urabá están seriamente amenazados de extinción, es posible todavía implementar un plan para su rehabilitación, no de restauración del ecosistema, ya que probablemente existen niveles crónicos de contaminación en los sedimentos. Tal plan de rehabilitación debe incluir en primer lugar, el diagnóstico de la incidencia de las agallas y los efectos de la contaminación de los sedimentos y la cadena trófica. Además, debe incluir un programa de monitoreo de la salud e integridad del ecosistema, y del éxito del establecimiento de nuevas áreas de manglar. Un plan de esta naturaleza debe considerar una ventana de tiempo de 10 a 50 años, de manera similar a lo que se ha realizado en la Ciénaga grande de Santa Marta, según lo sugerido por proyectos en otras partes del mundo (Bosire et al. 2008).

Conclusiones Generales:

La región del Chocó biogeográfico tiene una alta biodiversidad, además de especies y ecosistemas únicos, por lo cual es nuestra responsabilidad implementar acciones de protección, uso sostenible y restauración. La conservación de la biodiversidad se justifica por su valor intrínseco y por los servicios ecosistémicos que garantizan el bienestar humano. La biodiversidad del Chocó tiene múltiples amenazas, que son complejas y están principalmente relacionadas con modelos extractivistas utilizados sin consideraciones de sus impactos ambientales o sociales. Se necesita mayor conocimiento de las dinámicas socio-ambientales del Chocó para entender éstas amenazas y seguir implementado estrategias de conservación y uso sostenible que mejoren la calidad de vida de las poblaciones humanas sin comprometer la viabilidad a largo plazo de las especies y los ecosistemas de la región.

La destrucción y degradación de hábitats, incluyendo la contaminación por la minería, la deforestación y la explotación forestal están generando una pérdida invaluable de biodiversidad: extinción de especies, alteración de la estructura de comunidades biológicas, y degradación de las funciones de los ecosistemas. Todo esto resulta en un empobrecimiento de los ecosistemas, y una reducción de los servicios ecosistémicos vitales para los humanos.

Los impactos de la destrucción y degradación de bosques y humedales no sólo empobrecen la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que presta, sino que también afectan de manera directa la salud, condiciones sanitarias y de seguridad y otros componentes del bienestar de las comunidades humanas del Chocó.

La restauración de zonas degradadas en el Chocó es necesaria, pero se deben priorizar acciones proactivas de conservación y usos sostenibles que permitan mejorar el estado de la biodiversidad. Aunque hace falta investigación científica e integración del conocimiento tradicional, existen ya diagnósticos y propuestas concretas para la conservación de la biodiversidad en el Chocó, que se pueden compaginar con las necesidades de desarrollo. Las oportunidades para armonizar conservación y desarrollo son amplias, con estrategias que sean congruentes con las dinámicas ambientales y sociales de los territorios (por ejemplo, con actividades de eco- y etno-turismo, biocomercio de productos del bosque, etc.). Mejorar el bienestar de las comunidades humanas y dinamizar la economía de la región se puede lograr usando sosteniblemente la biodiversidad, por lo cual la conservación debe ser parte integrante de nuestro ordenamiento territorial y de todas las políticas a implementar en el Chocó.

Recomendaciones para la gestión de la conservación de la biodiversidad:

- **La planificación de los territorios debe ser participativa y adecuada según sus dinámicas ambientales y sociales:**

Para poder integrar las consideraciones de la conservación de la biodiversidad a los modelos de desarrollo es crucial lograr un ordenamiento territorial adecuado, que respete las dinámicas naturales y sociales, y que prime sobre los intereses políticos o económicos sectoriales. La planificación debe considerar que conservar la biodiversidad aporta al desarrollo humano y garantiza su sostenibilidad en el largo plazo. Es necesario generar capacidad técnica y política de los entes territoriales y las comunidades locales para aplicar bien los instrumentos jurídicos existentes para el ordenamiento territorial con consideraciones socio-ambientales, compaginar las diferentes escalas de la planificación y velar por su efectiva implementación.

- **Es necesaria una legislación ambiental estricta que se aplique de manera transparente y efectiva a todos los actores de la sociedad:**

La legislación ambiental en Colombia es en muchos casos adecuada, aunque hay que abordar debilidades existentes en el licenciamiento ambiental y el régimen de compensaciones. El principal obstáculo para evitar la destrucción de la biodiversidad y afectaciones al bienestar humano es la debilidad

institucional de los entes territoriales y las autoridades ambientales. El Estado debe velar por la transparencia en la implementación de la legislación y las decisiones tomadas en la planificación. La legislación debe ser aplicada adecuadamente en todos los sectores de la sociedad, particularmente en aquellos legales o ilegales que generan las peores amenazas a la biodiversidad y obstaculizan las estrategias de conservación en el sector minero, ganadero, agrícola industrial.

• Mayores capacidades y gobernabilidad de las instituciones son importantes para velar por la adecuada implementación de la toma de decisiones:

Una vez concertadas las decisiones de la planificación según la legislación existente, por ejemplo, de dónde se puede hacer minería y con qué tipo de prácticas, se necesita de una adecuada veeduría ciudadana que garantice su implementación. Es muy importante fortalecer a las instituciones de todo nivel, especialmente entidades territoriales, comunidades locales, incluyendo en la gestión del conocimiento para que la toma de decisiones y la veeduría sean adecuadas en cada territorio. Sólo con la participación real de todos los actores de la sociedad para tomar decisiones e implementarlas podemos lograr un desarrollo sostenible a nivel ambiental, social y económico en el Chocó y otros territorios de Colombia.

Bibliografía

- Aide M et al. 2013. Deforestation and reforestation of Latin America and the Caribbean (2001-2010). *Biotropica* 45:262-271.
- Arbeláez-Cortés E. 2013. Knowledge of Colombian biodiversity: published and indexed. *Biodiversity and Conservation* 22:2875-2906.
- Alonso DL, Latorre S, Castillo E, Brandao PFB. 2014. Environmental occurrence of arsenic in Colombia: A review. *Environmental Pollution* 186:272-281.
- Alonso DL, Pineda P, Olivero J, González H, Campos D. 2000. Mercury levels in muscle of two fish species and sediments from the Cartagena Bay and the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. *Environmental Pollution* 109:157-163.
- Álvarez S et al. 2012. Methylmercury concentrations in six fish species from two Colombian rivers. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 88:65-68.
- Álvarez-Berrios NL, Aide, TM. 2015. Global demand for gold is another threat for tropical forests. *Environmental Research Letters* 10:1-11.
- Andrade MG. 2011. Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas, Consideraciones para fortalecer la interacción ambiente-política. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 35 (137): 491-507.
- Asner GP, Rudel TK, Aide TM, Defries R, Emerson R. 2009. A contemporary assessment of change in humid tropical forests. *Conservation Biology* 23:1386-1395.
- Benavides JC, Sastre-de-Jesús I. 2011. Diversity and rarity of epiphyllous bryophytes in a superhumid tropical lowland forest of Chocó, Colombia. *Cryptogamie* 32:119-133.
- Blanco JF. 2009. Banana crop expansion and increased river-borne sediment exports to the Gulf of Urabá, Caribbean coast of Colombia. *Ambio* 38:181-183.
- Blanco JF. 2016. Cambios globales en los manglares del golfo de Urabá (Colombia): entre la cambiante línea costera y la frontera agropecuaria en expansión. *Actualidades Biológicas* 38:53-70.
- Blanco JF, Estrada EA. 2015. Mangroves on the edge: Anthrome-dependent fragmentation influences ecological condition (Turbo, Colombia, Southern Caribbean). *Diversity* 7:206-228.
- Blanco JF, Estrada EA, Ortiz LF, Urrego LE. 2012. Ecosystem-wide impacts of deforestation in mangroves: The Urabá Gulf (Colombian Caribbean) case study. *ISRN Ecology* 2012: Article ID 958709.
- Blanco JF, Estrada EA, Pérez RJ, Taborda A, Álvarez-León R. 2015a. Influencia antrópica en el paisaje de las poblaciones de *Pelliciera rhizophorae* (Ericales: Tetrameristaceae) más sureñas del Caribe (Turbo, Colombia). *Revista de Biología Tropical* 63:927-942.
- Blanco JF, Ortiz LF, Urrego LE. 2015b. Reservorios de biomasa aérea y de carbono en los manglares del golfo de Urabá (Caribe colombiano). *Actualidades Biológicas* 37:131-141.
- Blanco JF, Taborda A, Amortegui V, Arroyave A, Sandoval A, Estrada EA, Leal J, Vásquez JG, Vivas A. 2013. Deforestación y sedimentación en los manglares del golfo de Urabá: síntesis de los impactos sobre la fauna macrobéntica e íctica en el delta del río Turbo. *Gestión y Ambiente* 16:19-36.
- Bosire JO et al. 2008. Functionality of restored mangroves: a review. *Aquatic Botany* 89:251-259.

- Cala P. 2001. Occurrence of Mercury in some commercial fish species from the Magdalena and Meta rivers in Colombia. *Revista Asociación Colombiana de Ictiología* 4:15-19.
- Cardoso A. 2015. Behind the life cycle of coal: Socio-environmental liabilities of coal mining in Cesar, Colombia. *Ecological Economics* 120:71-82.
- Cordy P et al. 2011. Mercury contamination from artisanal gold mining in Antioquia, Colombia: The world's highest per capita mercury pollution. *Science of the Total Environment* 410:154-160.
- CORPOURABÁ, CODECHOCÓ. 2006. Plan de manejo integrado de los humedales del Bajo y Medio Atrato: Municipios del Carmen del Darién, Riosucio, Bojayá, y Unguía en el departamento del Chocó y, Vigía del Fuerte, Turbo y Murindó en Antioquia. CORPOURABÁ y CODECHOCÓ.
- Cortés-Gómez AM, Castro-Herrera F, Urbina-Cardona JN. 2013. Small changes in vegetation structure create changes in amphibian assemblages in the Colombian Pacific rainforest. *Tropical Conservation Science* 6:749-76.
- Edwards DP, Tobias JA, Sheil D, Meijaard E, Laurence WF. 2014. Maintaining ecosystem function and services in logged tropical forests. *Trends in Ecology and Evolution* 29:511-520.
- Estrada-Guerrero DM, Soler-Tovar D. 2014. Las aves como bioindicadores de contaminación por metales pesados en humedales. *Ornitología Colombiana* 14:145-160.
- Faberlangendoen D. 1992. Ecological constraints on rainforest management at Bajo Calima, Western Colombia. *Forest Ecology and Management* 53:213-244.
- Gallego-Ramírez C, Páez VP, Barrientos-Martínez KC. 2015. *Dermochelys coriacea*. En: Morales-Betancourt MA et al. 2015. Libro rojo de reptiles de Colombia. IAvH y Universidad de Antioquia, Bogotá.
- Gilroy JJ et al. 2014. Optimizing carbon storage and biodiversity protection in tropical agricultural landscapes. *Global Change Biology* 20:2162-2172.
- González-Escobar LF. 2011. El Darién Ocupación, poblamiento y transformación ambiental. Una revisión histórica. Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín.
- González JJ, Etter AA, Sarmiento AH, Orrego SA, Ramírez C, Cabrera E, Vargas D, Galindo G, García MC, Ordoñez MF. 2011. Análisis de tendencias y patrones espaciales de deforestación en Colombia. IDEAM, Bogotá.
- Gutiérrez FP, Rivas-Lara TS, Rincón-López CE. 2011. Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Atrato. Capítulo 3 En: Lasso CA, Gutiérrez FP, Morales-Betancourt MA, Agudelo E, Ramírez-Gil H, Ajiaco-Martínez RE (editores). II Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena- Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico. Serie Editorial Recursos hidrobiológicos y pesqueros continentales de Colombia. IAvH, Bogotá.
- Güiza L, Aristizábal JD. 2013. Mercury and gold mining in Colombia: A failed state. *Universitas Scientiarum* 18:33-49.
- Hernández OD, Castro-Herrera F, Páez M. 2013. Bioacumulación de mercurio en larvas de anuros en la zona afectada por la minería de oro en el río Dagua, Buenaventura, Valle del Cauca, Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 18:341-348.
- Hoyos R, Urrego LE, Lema A. 2012. Respuesta de la regeneración natural en manglares del golfo de Urabá (Colombia) a la variabilidad ambiental y climática intra-anual. *Revista de Biología Tropical* 61:1445-1461.

IIAP -Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico-. 2011. Aportes al conocimiento de los ecosistemas estratégicos y las especies de interés especial. Serie Chocó biogeográfico. IIAP, Quibdó.

IIAP -Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico-. 2014. Estructura ecológica principal de la región del Chocó biogeográfico. IIAP, Quibdó.

IAvH -Instituto Alexander von Humboldt-. 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. IAvH, Bogotá.

Kobayashi H, Watando H, Kakimoto M. 2014. A global extent site-level analysis of land cover and protected area overlap with mining activities as an indicator of biodiversity pressure. *Journal of Cleaner Production* 84:459-468.

Laurence WF et al. 2011. The fate of Amazonian forest fragments: a 32-year investigation. *Biological Conservation* 144:56-67.

Leguizamo C, Bonilla MA. 2014. Reproducción de *Trachemys callirostris callirostris* (Emydidae) en ambientes generados por la minería en la Guajira, Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 19:363-380.

Lewis SL, Edwards DP, Galbraith D. 2015. Increasing human dominance of tropical forests. *Science* 349:827-832.

Lindenmayer DB, Noss RF. 2006. Salvage logging, ecosystem processes, and biodiversity conservation. *Conservation Biology* 20:949-958.

Lozano L, Rivas T. 2015. Biomagnificación de mercurio en cuatro especies ícticas de ecosistemas lénticos de la cuenca media del río Atrato. En: *Memorias del XIII Congreso Colombiano de Ictiología-ACICTIOS*, Leticia.

Maldonado-Ocampo JA, Usma JS, Villa-Navarro F, Ortega-Lara A, Prada-Pedrerros S, Jiménez-Segura LF, Jaramillo-Villa U, Arango A, Rivas T, Sánchez GC. 2013. Peces dulceacuícolas del Chocó Biogeográfico. WWF Colombia, IAvH, UTT, AUNAP, PUJ, Bogotá.

Malhi Y, Gardner TA, Goldsmith GR, Silman MR, Zelzowski P. 2014. Tropical forests in the anthropocene. *Annual Review of Environment and Resources* 39:125-159.

Mancera-Rodríguez NJ, Álvarez-León R. 2006. Estado del conocimiento de las concentraciones de metales pesados en los peces dulceacuícolas de Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 11:3-23.

Marrugo JL, Edineldo L, Benítez L. 2007. Hallazgo de mercurio en peces de la Ciénaga de Ayapel, Córdoba, Colombia. *Revista MVZ Córdoba* 12:878-886.

Mejía H, Pino N. 2010. Diversidad de orquídeas epífitas en un bosque húmedo tropical del Chocó, Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 15:37-45.

Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington DC.

Mittermeier RA, Robles-Gil P, Mittermeier CG. 1999. *Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations*.

Monje C, Martínez E. 2008. La tortuga charapa: del plan de manejo a su implementación. En: Trujillo F et al. (eds.). *Fauna acuática amenazada en la Amazonía colombiana: análisis y propuestas para su conservación*. Fundación Omacha, Fundación Natura, Instituto SINCHI, CORPOAMAZONIA, Bogotá.

Morales-Betancourt MA, Lasso CA, Páez VP, Bock BC. 2015. *Libro rojo de reptiles de Colombia*. IAvH y Universidad de Antioquia, Bogotá.

Morales-Betancourt MA, Lasso CA, Trujillo F, De-La-Ossa J, Porrero G, Páez VP. 2012. Amenazas a las poblaciones de tortugas continentales de Colombia. En: Páez VP et al. (eds.). *Biología y conservación de las Tortugas continentales de Colombia*. Serie Recursos hidrobiológicos y pesqueros continentales de Colombia. IAvH, Bogotá.

- Mosquera-Lozano Y, Torres-Ibarguen A, Lozano-Largacha Y, Pereamenia B. 2005. Incidencia del mercurio por la explotación minera en algunas especies de peces en el río Condoto, Chocó-Colombia. En: Memorias del VIII Simposio Colombiano de Ictiología. ACICTIOS/UTCH, Quibdó.
- Murcia C, Kattan GH, Andrade-Pérez GI. 2013. Conserving biodiversity in a complex biological and social setting: the case of Colombia. En: Sodhi NS, Gibson L, Raven PH (eds). *Conservation Biology: voices from the tropics*, 1ed. John Wiley & Sons.
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, daFonseca GAB, Kent J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858.
- Ocampo-Peñuela N, Pimm SL. 2015. Elevational ranges of montane birds and deforestation in the Western Andes of Colombia. *Plos One* 10:e0143311.
- Otero JT, Sandino JC. 2003. Capture rates of male euglossine bees across a human intervention gradient, Chocó region, Colombia. *Biotropica* 35:520-529.
- Palacio I, Palacio JA, Camargo M. 2009. Micronuclei test application to wild tropical ichthyic species common in two lentic environments of the low zones in Colombia. *Actualidades Biológicas* 31:67-77.
- Racero-Casarrubia JA, Marrugo-Negrete JL, Pinedo J. 2012. Hallazgo de mercurio en piezas dentales de jaguares (*Panthera onca*) provenientes de la zona amortiguadora del PNN Paramillo, Córdoba, Colombia. *Revista Latinoamericana de Conservación* 2-3:87-92.
- Ramírez Moreno G, Ledezma Rentería E. 2007. Efectos de las actividades socio-económicas (minería y explotación maderera) sobre los bosques del departamento del Chocó. *Revista UTCH* 26:58-65.
- Rendón-Valencia B, Zapata LM, Bock BC, Páez VP, Palacio JA. 2014. Mercury levels in eggs, embryos, and neonates of the Colombian Slider (*Trachemys callirostris*). *Acta Biológica Colombiana* 19:499-506.
- Renjifo LM. 1999. Composition changes in a subandean avifauna after long-term forest fragmentation. *Conservation Biology* 13:1124-1139.
- Renjifo, LM, Gómez MF, Velásquez-Tibatá J, Amaya-Villarreal ÁM, Kattan GH, Amaya-Espinel JD, Burbano-Girón J. 2013. Libro rojo de aves de Colombia: Vol 1- Bosques húmedos de los Andes y Costa Pacífica. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Restrepo JD, Alvarado EM. 2011. Assessing major environmental issues in the Caribbean and Pacific Coasts of Colombia: An overview of fluvial fluxes, coral reef degradation, and mangrove ecosystems impacted by river diversion. *Treatise on estuarine and coastal science, Vol 11 (Management of estuaries and coasts)*:289-314.
- Restrepo JD, Cantera JR. 2013. Discharge diversion in the Patia River delta: Geomorphologic and ecological consequences for mangrove ecosystems. *Journal of South American Earth Sciences* 46:183-198.
- Rúa A, Liebezeit G, Palacio-Baena J. 2014. Mercury colonial footprint in Darién Gulf sediments, Colombia. *Environmental Earth Sciences* 71:1781-1789.
- Sánchez-Alfárez AS, Álvarez-León R, Godoy-Bueno-Carvahlo-López S, Pinzón-Florián OP. 2009. Aspectos fitosanitarios de los manglares del Urabá antioqueño, Caribe colombiano. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 4:339-346.
- Sánchez MS et al. 2010. Diversidad botánica y contenido de metales pesados en la matriz de residuos y las plantas en el basurero de Moravia en Medellín, Colombia. *Revista de la Facultad Nacional de Ciencias Agrarias Medellín* 63:5209-5224.

- Satizabal A, Cantera C, Ricardo J, Sierra-Correo P. 2012. Changes in mangrove epifaunal assemblages caused by forest logging during hunting of the neotropical cormorant on the Colombian Pacific Coast. *Open Journal of Marine Science* 2:150-56.
- Suárez JA, Urrego LE, Osorio A, Ruíz HY. 2015. Oceanic and climatic drivers of mangrove changes in the Gulf of Urabá, Colombian Caribbean. *Latin American Journal of Aquatic Research* 43:972-985.
- Universidad de Antioquia. 2015. Proyecto "Fortalecimiento de la actividad pesquera en la cuenca media del río Atrato". UdeA, Medellín.
- URBAM-EAFIT 2015. Cartografías socio-territoriales del medio Atrato, Elementos de comprensión inicial para un plan municipal integral. Gobernación de Antioquia, Medellín.
- Urrego LE, Molina EC, Suárez JA. 2014. Environmental and anthropogenic influences on the distribution, structure, and floristic composition of mangrove forests of the Gulf of Urabá (Colombian Caribbean). *Aquatic Botany* 114:42-49.
- Yepes-Quintero A et al. 2011. Estimación de las reservas y pérdidas de carbono por deforestación en los bosques del Departamento de Antioquia, Colombia. *Actualidades Biológicas* 33:193-208.
- Vargas-Salinas F, Castro-Herrera F. 1999. Distribución y preferencias de microhábitat en Anuros en bosque maduro y áreas perturbadas en Anchicayá, Pacífico Colombiano. *Caldasia* 21:95-109.
- WWF Colombia. 2014. Landscape management in Chocó-Darién priority watersheds. WWF, Cali.
- Zapata LM, Bock BC, Palacio JA. 2014a. *Podocnemis lewyana*, Mercury levels. *Herpetological Review* 45:319.
- Zapata LM, Bock BC, Palacio JA. 2014b. Mercury concentrations in tissues of the Colombian slider turtle (*Trachemys callirostris*) from northern Colombia. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 92:562-566.