

2^{da} TRANSICIÓN

PERSISTENCIA DE TERRITORIOS ANFIBIOS

Contenido

- Tendencias de transformación de los territorios anfibios •
- Oportunidades para guiar transiciones hacia la sostenibilidad
 - Obstáculos o dificultades para las transiciones hacia la sostenibilidad • Bibliografía



Identidad

Un capítulo especial en la ocupación, uso y transformación de áreas silvestres se ha dado en aquellas áreas que denominamos humedales. Estas transformaciones se dan desde severas, con total transformación de estos espacios, hasta suaves o incluso benévolas, cuando la ocupación humana adapta sus formas de vida a la dinámica de estos ecosistemas. La persistencia de estos espacios es un aspecto muy importante de la biodiversidad del país, con un gran potencial para continuar generando beneficios para la sociedad.

Los humedales se entienden como las áreas continentales donde se acumula el agua debido a condiciones geomorfológicas e hidrológicas, circunstancias que dan origen a ecosistemas con un suelo y una biota característicos asociados a las dinámicas del agua (Vilardy *et al.*, 2014). Estos espacios son la base de unos sistemas socioecológicos particulares, en los cuales se manifiesta claramente el papel que juega la biodiversidad en el bienestar humano. Colombia acogió la definición de humedal establecida por la Convención Ramsar, que fue adoptada mediante la Ley 357 de 1997 (República de Colombia, 1997). En el artículo primero de esta ley se establece que los humedales son “las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros” (Rodríguez, 2016).

A nivel local, estas áreas reciben nombres diversos, dependiendo de la región en donde estén ubicadas. Además de sus particularidades ecosistémicas, alrededor de ellas se desarrollan culturas adaptadas a los pulsos de inundación, con modos de vida que les permiten vivir en esas dinámicas (Mosquera *et al.*, 2015; Tapia *et al.*, 2015).

Por ser territorios de alta variabilidad espacial y temporal, su representación cartográfica es compleja. Recientemente se han generado mapas que permiten dimensionar su magnitud a nivel nacional. En 2015 el Ideam generó el mapa de ecosistemas del país, que incluye la categoría “eco-

sistemas acuáticos”, (MADS *et al.*, 2015). Por su parte, el Instituto Humboldt, en asocio con el Fondo Adaptación, y usando insumos del Ideam y el Igac, generó una cartografía donde se identificaron las áreas que debían considerarse humedal (Tabla 1), con un total de más de 30 000 000, es decir, el 26 % del territorio continental nacional (Flórez *et al.*, 2015, 2016). Estas áreas fueron agrupadas en cinco categorías que indican la permanencia de la inundación:

- Humedal permanente abierto: lámina de agua constante y no cubierta por vegetación boscosa.
- Humedal permanente bajo dosel: lámina de agua constante y cubierta por vegetación boscosa.
- Humedal temporal: lámina de agua que presenta una variación periódica asociada a los ciclos hidrológicos y desaparece en periodos intraanuales.
- Humedal potencial medio: no presenta lámina de agua pero puede inundarse con periodos de retorno interanuales. Características edafológicas y geomorfológicas evidencian agua en el suelo.
- Humedal potencial bajo: no presenta lámina de agua pero puede inundarse con periodos de retorno interanuales y en menor frecuencia que la categoría anterior. Características edafológicas y geomorfológicas evidencian agua en el suelo.

Los humedales temporales son los que ocupan una mayor área, alcanzando casi 18 000 000 de hectáreas. En cuanto a distribución, la región de la Orinoquia cuenta con la mayor cantidad de humedales con casi 15 000 000 de hectáreas (tablas 4 y 5) (Flórez *et al.*, 2016).

Región	Extensión (ha)
Magdalena-Cauca	5 701 101
Caribe	2 657 571
Orinoquia	14 725 346
Amazonia	6 240 455
Pacífico	1 456 676
Total general	30 781 149



Tabla 4.

Extensión de los humedales por regiones.

Fuente: Flórez *et al.* 2016



Mapa nacional de humedales. Instituto Humboldt.

Fuente: Colombia Anfibia.

Vol. 1.



Tabla 5.

Extensión de los
humedales por categoría.

Fuente: Flórez *et al.* 2016

Tipo de humedal	Extensión (ha)
Permanente abierto	2 529 117
Permanente bajo dosel	1 625 407
Temporal	17 861 536
Potencial medio	5 031 592
Potencial bajo	3 733 497
Total general	30 781 149

El tipo de ecosistema se definió en el mapa de clasificación de humedales con 89 tipos, desde el nivel del mar hasta la alta montaña (Ricaurte, 2015). Esta clasificación se basó en la asociación jerárquica de criterios geomorfológicos, hidrológicos y de vegetación. Adicionalmente, se elaboró un inventario de humedales que identifica en una primera aproximación más de 48 000 puntos referenciados por diversas entidades ambientales en el país (Jaramillo *et al.*, 2015).

Los humedales son espacios de especial importancia social y cultural. Se resalta en estos espacios el modo de vida pescador, que depende directamente del uso directo del agua y de las funciones ecológicas para la provisión de peces. Aunque no hay información consolidada a nivel nacional en sus diferentes categorías (1. Pesca artesanal comercial continental, 2. Pesca artesanal comercial marina) acerca del potencial pesquero del país, el Informe Nacional de los Recursos Naturales (MADS y PNUD, 2014, p. 11) considera que existe una sobreexplotación de la pesca continental a nivel nacional. Por otro lado, la información disponible muestra que en 1972 la captura de pescado en Colombia era de 83 000 ton y en 2010 la producción fue del 25 % de esta cantidad; se considera que la disminución en esta actividad está directamente relacionada con el deterioro de los ecosistemas y la sobreexplotación del recurso.

Tendencias de transformación de los territorios anfibios

Los humedales de Colombia se encuentran afectados por diversos motores que actúan en diferentes escalas, desde el nivel de la cuenca hasta los microhábitats alrededor y dentro del humedal. Entre estas afectaciones se encuentran la contaminación del agua y la deforestación de las márgenes, lo que



provoca sedimentación y eutrofización, también la desecación de áreas de inundación y la sobreexplotación de fauna y flora. También son influenciados por la construcción de obras de infraestructura que alteran la conectividad (diques, represas y canalizaciones) (Jaramillo *et al.*, 2016). El efecto de estos factores se acumula y superpone, sometiendo a presiones potenciadas a las áreas inundables, en las que la cuantificación de alteraciones es compleja pues en muchos de los casos no existen datos que permitan realizar análisis a nivel nacional. A partir de los 30 000 000 de hectáreas inicialmente identificadas, se encontró que el 24 % de las zonas que tienen características de humedal o evidencias de que fueron humedal en el pasado reciente han sido transformadas. Las categorías de humedales



temporales son las que presentan mayor porcentaje de transformación (humedal temporal bajo 78 % del área total transformada y humedal temporal medio 44,5 %), mientras que los humedales permanentes son los que presentan los menores porcentajes (humedal permanente abierto 0,38 % del área total transformada y humedal permanente bajo dosel 6,89 %) (Patiño, 2016; Patiño *et al.*, 2016).

Cerca del 95 % de la transformación de humedales se debe a la ganadería, responsable del 63,7 %, la deforestación del 15,9 % y la agricultura del 15,3 %. Esta tendencia se repite en todas las categorías de humedal, excepto en los humedales permanentes bajo dosel, en los que la mayor afectación se debe a deforestación (47 %) y en los humedales permanentes abiertos donde la minería

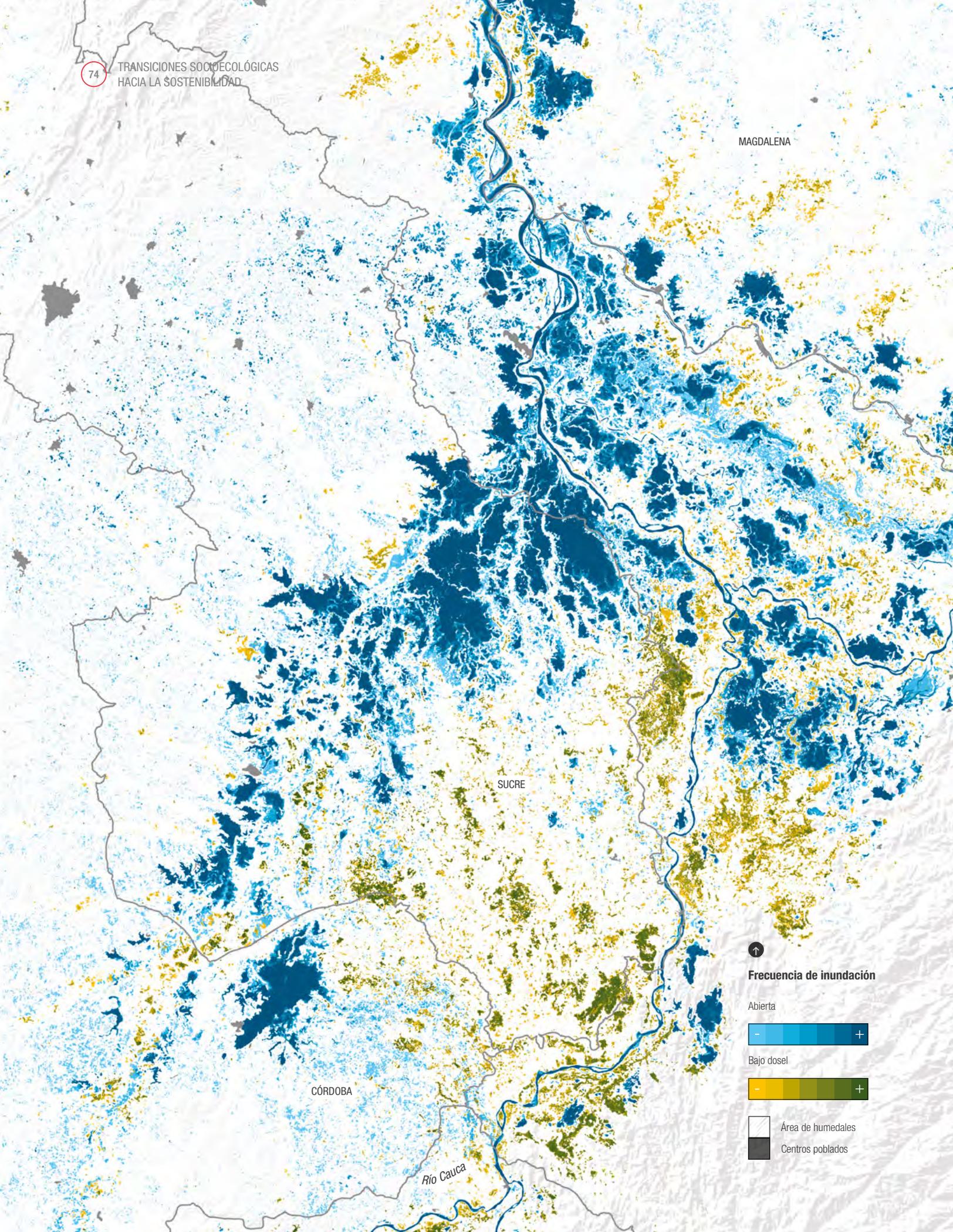
es la segunda actividad con mayor impacto en la pérdida de área: 2544 ha (26 %) (Patiño, 2016; Patiño y Estupiñán-Suárez, 2016).

La intensidad de la transformación de humedales está relacionada con indicadores de pobreza (incidencia de pobreza multidimensional urbana y rural), violencia (desplazamiento forzado) y desarrollo (PIB). Por ejemplo, la pobreza urbana tiene una correlación positiva con la transformación de humedales, mientras que la pobreza rural muestra una correlación negativa. El desplazamiento forzado es mayor en las áreas con menor transformación de humedales y el crecimiento económico ha impactado de manera negativa los humedales pues se evidenciaron valores más altos de transformación en sitios con valores altos de PIB (Patiño, 2016).



A partir de las 30 millones de hectáreas inicialmente identificadas, se encontró que el 24 % de las zonas que tienen características de humedal, o de haberlo sido en el pasado reciente, han sido transformadas.

Foto: Felipe Villegas



MAGDALENA

SUCRE

CÓRDOBA

Río Cauca



Frecuencia de inundación

Abierta

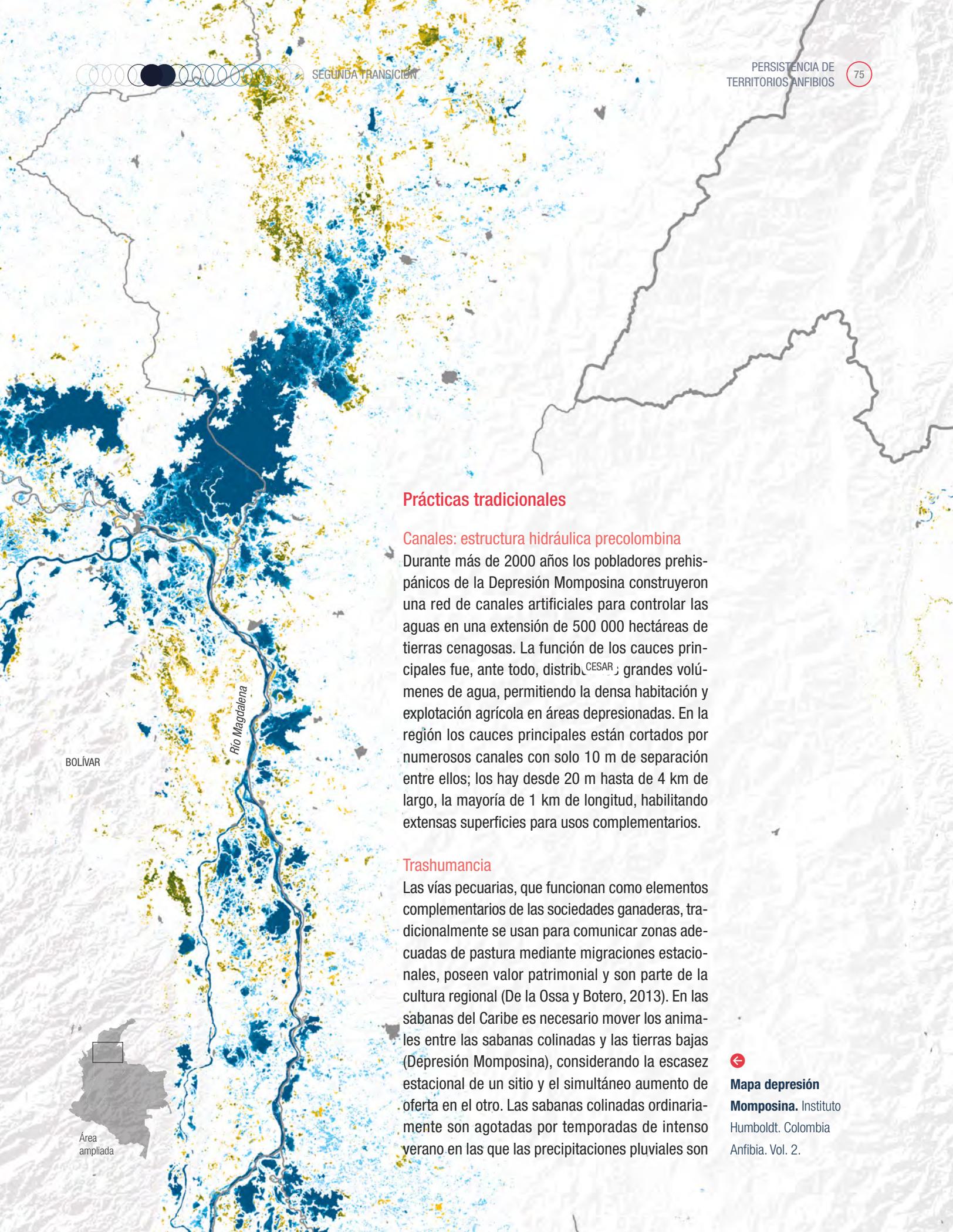


Bajo dosel



Área de humedales

Centros poblados



BOLÍVAR

Río Magdalena

Área
ampliada

Prácticas tradicionales

Canales: estructura hidráulica precolombina

Durante más de 2000 años los pobladores prehispanicos de la Depresión Momposina construyeron una red de canales artificiales para controlar las aguas en una extensión de 500 000 hectáreas de tierras cenagosas. La función de los cauces principales fue, ante todo, distribuir grandes volúmenes de agua, permitiendo la densa habitación y explotación agrícola en áreas depresionadas. En la región los cauces principales están cortados por numerosos canales con solo 10 m de separación entre ellos; los hay desde 20 m hasta de 4 km de largo, la mayoría de 1 km de longitud, habilitando extensas superficies para usos complementarios.

Trashumancia

Las vías pecuarias, que funcionan como elementos complementarios de las sociedades ganaderas, tradicionalmente se usan para comunicar zonas adecuadas de pastura mediante migraciones estacionales, poseen valor patrimonial y son parte de la cultura regional (De la Ossa y Botero, 2013). En las sabanas del Caribe es necesario mover los animales entre las sabanas colinadas y las tierras bajas (Depresión Momposina), considerando la escasez estacional de un sitio y el simultáneo aumento de oferta en el otro. Las sabanas colinadas ordinariamente son agotadas por temporadas de intenso verano en las que las precipitaciones pluviales son



Mapa depresión Momposina. Instituto Humboldt. Colombia Anfibia. Vol. 2.



La transformación de humedales ha sido mayor en la zona del piedemonte llanero, en la cuenca del Magdalena-Cauca y en la costa Caribe.

Foto: Luis Fernando López

prácticamente nulas y están comprendidas entre el final de diciembre y los primeros quince días de abril. Para esta época viajan los ganados a las planicies aluviales y playones de estiaje donde permanecen hasta mediados de noviembre, cuando el aumento de lluvias en el interior del país aumenta el caudal del río, inundan a través de la red de caños y ciénagas de los terrenos que alimentan el ganado propiciando el fenómeno inverso desde los playones de estiaje y las planicies aluviales a las sabanas colinadas. La mayor o menor emigración del ganado está en relación directa con el apremio de las aguas de creciente (Botero *et al.*, 2000). Este modelo posee grandes posibilidades de uso y comprueba que es promisorio a nivel de novedosas participaciones económicas alternativas como el ecoturismo, como campo para investigación social y ambiental y como legado histórico nacional (De la Ossa y Botero, 2013).

Otros factores de transformación

La desecación de áreas inundables ha respondido a la idea de que si son áreas inundadas están desperdiciadas y se transforman para agricultura y urbanización. Este proceso se logra a través del aterramiento de los espacios donde se acumula el agua, complementándolos con la construcción de

diques, jarillones o canales que pretenden evitar que el agua desborde el canal por el que fluye. Con estas intervenciones se elimina la conexión entre el canal y su plano de inundación, evitando que se den las dinámicas naturales de la interacción entre estos dos espacios. La desecación de humedales con firmes urbanos ha sido constante en el país, siendo el caso más significativo el de la ciudad de Bogotá. Después de desecar, usando diversas estrategias, se implementan técnicas de agricultura, ganadería o infraestructura pública y privada —diseñadas para áreas secas—. Por supuesto, el agua termina reclamando su espacio y los cultivos e infraestructura inundados y, en muchos casos, perdidos.

La construcción de presas sobre los cauces de ríos, caños y quebradas se realiza con el objetivo de almacenar agua para acueductos, distritos de riego o generación hidroeléctrica. Estos embalses traen beneficios que son entendidos como servicios ecosistémicos derivados de un humedal artificial, pues ofrecen energía eléctrica, agua, pesca, espacios para la diversión y de cultivo. Sin embargo, estas obras eliminan la conectividad longitudinal de los ríos creando una barrera entre las partes altas y bajas de la cuenca debido a que homogenizan su variabilidad temporal, alterando la dinámica natural del pulso de inundación aguas abajo de la presa. Algunos de los efectos más estudiados son el impedimento para la migración de los peces reofílicos, la captura de los nutrientes que normalmente llegarían a fertilizar las planicies de inundación y el aumento de la erosión de las márgenes por el cambio constante en los caudales que fluyen por el canal (Delgado y Angarita, 2016). En los lagos y humedales de los altiplanos andinos los procesos de desecación total o parcial, a través de la incorporación de parte de los espacios para la producción agropecuaria en distritos de drenaje y riego, ha producido severas transformaciones de estos ecosistemas. Casos notorios han sido los del valle del Sibundoy y las lagunas de Fúquene, Cucunubá y Palacio (Andrade-Pérez y Franco 2007).

Los bosques riparios localizados en las márgenes de ríos y humedales se encuentran altamente afectados y destruidos. Estas áreas son de fundamental importancia dado que, además de ser el hábitat para organismos acuáticos, semiacuáticos y terrestres, y por lo tanto proveedoras de diferentes materias pri-

mas de las que dependen los pobladores locales, son esenciales en la regulación de las dinámicas de interacción tierra-agua superficial-agua subterránea.

La calidad de las aguas de los territorios anfibios en Colombia se encuentra alterada debido a diferentes factores tales como la eutrofización y la contaminación con productos químicos, que se suman y favorecen la proliferación de especies invasoras y domésticas que habitan en los espejos de agua de las tierras bajas. La acción acumulada y superpuesta de estas alteraciones crea un escenario preocupante frente a la calidad del agua de los humedales. La eutrofización ocurre cuando un ecosistema acuático presenta un enriquecimiento de nutrientes orgánicos como el fósforo y el nitrógeno; esta condición se presenta generalmente por efluentes domésticos no tratados o por el abuso de fertilizantes en agricultura. Como consecuencia, puede producir una sobreproducción de algas o vegetación acuática flotante, que en un efecto en cadena puede desequilibrar la comunidad biótica de río y del humedal.

La contaminación en la cuenca, proveniente de la actividad industrial y de pequeña escala –sectores manufactureros, extracción minera y de hidrocarburos, el uso de plaguicidas en agricultura y ganadería–, está constantemente depositando metales pesados y metabolitos secundarios de diferentes sustancias en el agua que entran a las cadenas tróficas de los sistemas acuático-terrestres y alteran de manera preocupante la fisiología de los individuos que la componen. El reto frente a este tipo de contaminación está en la verificación del cumplimiento de las normas existentes y en la implementación de estrategias creativas frente a la contaminación que proviene de actividades ilegales o artesanales.

Sumado a esta situación, y potencializada por ella, aparece la presencia de especies invasoras como el buchón de agua (*Eichornia crassipens*), que cubre los cuerpos de agua en muchas ciénagas de las planicies de inundación de los ríos de Colombia. Junto a ellas proliferan especies invasoras de peces que afectan el sistema. Finalmente, en tiempos recientes aparece la ganadería bufalina, que se ha establecido en las tierras bajas del país como una estrategia de uso productivo de estas áreas inunda-

bles, pero se desconocen los límites de capacidad de carga que los humedales de tierras bajas –Magdalena Medio, Bajo Sinú o Depresión Momposina– pueden resistir sin desestructurar la composición y función de los humedales donde están localizados.

La transformación de humedales ha sido mayor en la zona del piedemonte llanero, en la cuenca del Magdalena-Cauca y en la costa Caribe. Los humedales de la Amazonia y Orinoquia han sufrido menor transformación en cuanto a coberturas (Patiño y Estupiñán-Suárez, 2016). También se identificaron 14 áreas que concentran la transformación de humedales, localizadas en la zona Andina o hacia la costa Caribe. En general, la transformación de humedales ha sido más intensa en las tierras bajas (menos de 1000 m s. n. m.), con excepción del valle geográfico del río Cauca, el Valle del Sibundoy y en especial la sabana de Bogotá (Patiño y Estupiñán-Suárez, 2016).

Oportunidades para guiar transiciones hacia la sostenibilidad

- **Humedales como áreas silvestres que proveen bienestar humano.** Los humedales son espacios muy importantes para el suministro de bienes de la naturaleza, incluida la adaptación al cambio climático. De los 1122 municipios, 1100 tienen humedales; 30 de estos tienen más del 70 %



Especies invasoras como el buchón de agua (*Eichornia crassipens*) cubren cuerpos de agua en muchas ciénagas de las planicies de inundación.
Foto: Carolina Alcázar



de su territorio cubierto de humedal (Cadena y Cortés-Duque, 2016; Cadena y Jaramillo, 2016).

- **Identidad socioecológica en los humedales.** El reto de gestión para estas áreas se basa en recuperar su identidad anfibia, incluyendo una apropiación de parte de la población humana y un adecuado manejo, mejorando la calidad de vida de las formas de vida adaptadas a estos espacios. No existen sin embargo figuras jurídicas suficientes que permitan derivar de esta formas de ocupación y uso modalidades de gobernanza para la gestión de la biodiversidad.
- **Agricultura y ganadería en espacios de humedales.** Aunque en términos generales la agricultura y la ganadería se ven como factores de impacto en los humedales, existe gran potencial de integrar modelos de incorporación de actividades productivas (agricultura y ganadería) en los grandes complejos de humedales. Esto puede buscarse a través de un diseño de paisaje anfíbio, lo cual permitiría mantener y limitar las actividades productivas, logrando una estructura y funcionamiento de los humedales acordes con la conservación de su carácter ecológico y biodiversidad característica.
- **Humedales en planos de inundación y ríos regulados.** Uno de los grandes retos en la gestión de humedales se da en los planos de

inundación, cuando crece la tendencia a regular los ríos para la producción hidroeléctrica. Se hace necesario entonces llevar a cabo procesos de planificación estratégica para el sector hidroeléctrico, de tal manera que la ubicación de los proyectos pueda ser definida armonizando, hasta donde sea posible, los impactos acumulados resultado de la regulación de los flujos y pulsos del agua. Este es un reto prioritario habida cuenta del potencial hidroeléctrico, que de otra manera podría poner en riesgo la prestación de servicios de regulación y provisión de los territorios del agua.

- **Humedales y formas de vida humana.** La presencia de poblaciones humanas en los grandes complejos de humedal debe ser vista como una oportunidad para la gestión de la biodiversidad ligada con el desarrollo humano. Esto solo podría lograrse a través del otorgamiento de derechos de ocupación y uso, incorporados como estrategias de gobernanza en los sistemas de áreas naturales protegidas y por fuera de ellas.
- **Humedales y adaptación al cambio climático.** Es importante el reconocimiento de la extensa superficie de humedales como una ventaja comparativa instalada para la adaptación al cambio climático, en este caso basada en los ecosistemas y las comunidades. También la identificación de aquellas áreas ya transformadas que podrían ser restauradas o recuperadas con el fin de mejorar la capacidad de control de inundaciones frente a los eventos extremos del clima y el cambio climático, conformando territorios seguros (Wilches-Chaux, 2016). Igualmente, el reconocimiento de los humedales como sumideros de carbono que contribuyen simultáneamente a la mitigación y la adaptación.
- **Gestión basada en el conocimiento.** Es importante promover el aumento del conocimiento acerca de la ecología funcional de los humedales, relacionada con las formas de vida de los pobladores en los territorios anfíbios, así como parte de la gestión adaptativa de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
- **Cultura anfibia.** En un país en donde predomina una visión “secana” del territorio, es importante el reconocimiento de la riqueza cultural y el



En Colombia existen Zonas Exclusivas de Pesca Artesanal, establecidas por la Aunap.
Foto: Federico Pardo



valor espiritual de los territorios del agua, como base de una gobernanza adaptativa.

- **Política de humedales interiores.** La revitalización de la política de manejo de humedales interiores del país, y su extensión al manejo de humedales estacionales tales como sabanas inundables, playones y humedales forestales, resulta de especial importancia para contribuir a las transiciones nacionales hacia la sostenibilidad.
- **Conceptos innovadores como la figura de “río protegido”** permiten explorar nuevas formas de gestión inclusiva en los grandes espacios de agua del país (Andrade-Pérez, 2011).

Obstáculos o dificultades para las transiciones hacia la sostenibilidad

- **Estrechos esquemas de gobernanza.** La falta de estructuras organizacionales legitimadas para la gestión de los recursos naturales y los espacios en humedales, tales como una parte importante del patrimonio forestal (bosque de cavales, guandales, de galería, varzeas, etc.), limita la gestión de humedales basada en ecosistemas y comunidades.
- **Los humedales como tierras “mal drenadas”.** La percepción amplia de que los humedales son tierras mal drenadas sugiere que deben desecarse para ser usados en agricultura y urbanización. Esta situación fomenta políticas e iniciativas de invisibilización de los territorios anfibios, sus ecosistemas y sus habitantes, lo que se evidencia en el índice de pobreza multidimensional que es más alto en los municipios que tienen más área de humedal (Cadena y Jaramillo, 2016).
- **Delito ambiental en los humedales.** La apropiación ilegal e impune de muchos espacios de humedal es un problema de fondo, que impide un manejo efectivo de parte de las autoridades ambientales y debe enfrentarse evitando su titulación como “tierras” mal habidas.
- **Visión limitada de la Convención Ramsar.** Existe la tendencia a considerar que solo los humedales o complejos de humedales que han sido declarados Humedales de Importancia Internacional (Ramsar), corresponden al carácter de ecosistemas estratégicos. En realidad este



acuerdo internacional es relevante para la gestión sostenible del carácter ecológico de todos los humedales del país.

- **Lo público enfrenta lo privado en los humedales.** Algunas interpretaciones de los dispositivos legales sugieren que, por tratarse de bienes públicos, no pueden ser titulados, negando la realidad que en ellos suceden actividades económicas y de ocupación de amplias poblaciones rurales (Rodríguez, 2016).
- **Pobreza en los espacios de humedal.** El predominio de la pobreza y las necesidades básicas insatisfechas hacen que estas zonas presenten una alta vulnerabilidad social y ambiental. La variabilidad climática acentuada y la regulación de los ríos aguas arriba crean, en torno a las zonas húmedas del país, áreas de alta inseguridad ambiental.
- **Faltan políticas relacionadas.** No existe una política específica para la gestión social y ecológica de los ríos del país, limitando, en este sentido, una visión integral de los espacios de agua.



En los humedales predominan la pobreza y necesidades insatisfechas, por esto son zonas de alta vulnerabilidad.

Foto: Luis Fernando López

Bibliografía

Andrade-Pérez, G. I. (2011). Río protegido. Nuevo concepto para la gestión de conservación de sistemas fluviales en Colombia. *Gestión y Am-*

- biente*, 14(1), 65-72. Recuperado a partir de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/25427>
- Andrade-Pérez, G. y Franco Vidal, L. (2007). El complejo de humedales de Fúquene, Cucunubá y Palacio. Un ecosistema estratégico bajo tensión. En G. Andrade-Pérez y L. Franco Vidal (Eds.), *Fúquene, Cucunubá y Palacio. Conservación de la biodiversidad y manejo sostenible de un ecosistema lagunar andino*. (p. 364). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Botero Arango, L. M., Botero Campuzano, P. y Botero Palacio, A. (2000). Reseña de la trashumancia ganadera en la depresión momposina. Magangué. Recuperado a partir de <https://www.yumpu.com/es/document/view/12500406/la-trashumancia-luz-mercedes-botero-arango-prospero-asodoble/3>
- Cadena, E. y Cortés-Duque, J. (2016). Los humedales y el bienestar humano, indicadores de pobreza. En *Biodiversidad 2015. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia* (p. 49). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/20.500.11761/9305>
- Cadena, E. y Jaramillo, U. (2016). Un atlas de humedales. En U. Jaramillo, J. Cortés-Duque, y C. Flórez (Eds.), *Colombia Anfibia, un país de Humedales. Volumen II* (pp. 84-93). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/20.500.11761/9291>
- De la Ossa, J. y Botero A., L. (2013). Vías pecuarias e importancia en la trashumancia ganadera. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 5(2), 431-438. <http://doi.org/10.24188/RECIA.V5.N2.2013.456>
- Delgado, J. y Angarita, H. (2016). Las alteraciones detrás de la producción de energía. En U. Jaramillo, J. Cortés-Duque, y C. Flóres (Eds.), *Colombia Anfibia, un país de Humedales. Volumen II*. (pp. 70-71). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/20.500.11761/9291>
- Flórez, C., Estupiñán-Suárez, L. M., Rojas, S., Apon-te, C., Quiñones, M., Acevedo, Ó., ... Jaramillo, Ú. (2015). Colombia y su naturaleza Anfibia. En Ú. Jaramillo, J. Cortés-Duque y C. Flórez (Eds.), *Colombia Anfibia, un país de Humedales. Volumen I*. (pp. 56-69). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/20.500.11761/9290>
- Flórez, C., Estupiñán-Suárez, L. M., Rojas, S., Apon-te, C., Quiñones, M., Acevedo, Ó., ... Jaramillo, Ú. (2016). Identificación espacial de los sistemas de humedales continentales de Colombia. *Biota Colombiana*, 17(1), 44-62. <http://doi.org/10.21068/c2016s01a03>
- Jaramillo, U., Cortés-Duque, J. y Flórez, C. (2016). Las huellas profundas en el ciclo hidrosocial. En Ú. Jaramillo, J. Cortés-Duque y C. Flórez (Eds.), *Colombia Anfibia, un país de Humedales. Volumen II*. (pp. 64-65). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/20.500.11761/9291>
- Jaramillo, Ú., Peláez, S. y Apon-te, C. (2015). Hacia un inventario completo de los humedales. En Ú. Jaramillo, J. Cortés-Duque y C. Flórez (Eds.), *Colombia Anfibia, un país de Humedales. Volumen I* (pp. 108-115). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/20.500.11761/9290>
- MADS, Ideam, IAVH, Sinchi, Invemar, IIAP, ... IGAC. (2015). *Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia, escala 1:100.000*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- MADS y PNUD. (2014). *Quinto informe nacional de biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; PNUD. Recuperado a partir de http://www.minambiente.gov.co/images/sala-de-prensa/Documentos/2014/marzo/310314_v_informe_bio_colombia_070314.pdf
- Mosquera, S. L., Nieto, O. y Tapia, C. (2015). *Humedales para la gente: visiones desde lo local*. Bogotá. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/20.500.11761/9288>

- Nieto, C., Falchetti, A. M., Van der Hammen, T., Bote-ro, P., Samper, J. S. y Archila, S. (1988). Cambios ambientales y desarrollo cultural en el bajo Río San Jorge. *Boletín Museo del Oro*, (20), 55-88.
- Patiño, J. E. (2016). Análisis espacial cuantitativo de la transformación de humedales continentales en Colombia. *Biota Colombiana*, 17(1), 86-105. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/9354>
- Patiño, J. E. y Estupiñán-Suárez, L. M. (2016). Hotspots of wetland area loss in Colombia. *Wetlands*, 36, 935-943. <http://doi.org/10.1007/s13157-016-0806-z>
- Patiño, J. E., Estupiñán-Suárez, L. M. y Jaramillo, U. (2016). Humedales y unidades antropogénicas. En *Biodiversidad 2015. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. (p. 25). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/20.500.11761/9305>
- República de Colombia. Ley 357 de 1997, por la cual se aprueba la convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas suscrita en Ramsar el dos (2) de febrero de mil novecientos setenta y uno (1971), Diario Oficial No. 42.967 de enero 27 (1997). Recuperado a partir de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=344>
- Ricaurte, L. F. (2015). *Sistema de clasificación de humedales de Colombia. (Informe de consultoría) Convenio 15-13-014-029PS*. Bogotá.
- Rodríguez, J. (2016). Una protección ilusoria. En Ú. Jaramillo, J. Cortés-Duque y C. Flórez (Eds.), *Colombia Anfibia, un país de Humedales. Volumen II* (pp. 96-97). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/20.500.11761/9291>
- Tapia, C., Mosquera, S. L., Nieto, O., Cortés-Duque, J., Vilardy, S., Villegas, A., ... Henao, M. (2015). Humedales y gente. En Ú. Jaramillo, J. Cortés-Duque y C. Flórez (Eds.), *Colombia Anfibia, un país de Humedales. Volumen I* (pp. 39-53). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/20.500.11761/9290>
- Vilardy, S. P., Jaramillo, Ú., Flórez, C., Cortés-Duque, J., Estupiñán, L., Rodríguez, J., ... Aponte, C. (2014). *Principios y criterios para la delimitación de humedales continentales. Una herramienta para fortalecer la resiliencia y la adaptación al cambio climático en Colombia*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/20.500.11761/31444>
- Wilches-Chaux, G. (2016). El humedal como territorio seguro. En Ú. Jaramillo, J. Cortés-Duque y C. Flórez (Eds.), *Colombia Anfibia, un país de Humedales. Volumen II*. (pp. 100-101). Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/20.500.11761/9291>

Fichas Reporte BIO asociadas

BIO 2014

212. Probabilidad de colapso de la diversidad biológica en algunos de los socioecosistemas colombianos. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/assets/docs/2014/2/212/212-ficha.pdf>

BIO 2015

205. Humedales y actividades antropogénicas. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2015/cap2/205.html>
408. Caracterización de servicios ecosistémicos en una zona del piedemonte Orinoquense: una mirada local de la biodiversidad y el bienestar. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2015/cap4/408.html>
409. Los humedales y el bienestar humano: indicadores de pobreza. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2015/cap4/409.html>

BIO 2016

412. Humedales al rescate de la sociedad. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2016/cap4/412/index.html>