

# PRINCIPIOS Y CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN DE HUMEDALES CONTINENTALES

UNA HERRAMIENTA PARA FORTALECER LA RESILIENCIA Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA



Sandra P. Vilardy, Úrsula Jaramillo, Carlos Flórez, Jimena Cortés-Duque, Lina Estupiñán, Jerónimo Rodríguez, Oscar Acevedo, Wveimar Samacá, Ana Carolina Santos, Susana Peláez y César Aponte



# PRINCIPIOS Y CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN DE HUMEDALES CONTINENTALES

UNA HERRAMIENTA PARA FORTALECER LA RESILIENCIA Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN COLOMBIA

Sandra P. Vilardy, Úrsula Jaramillo, Carlos Flórez, Jimena Cortés-Duque, Lina Estupiñán, Jerónimo Rodríguez, Oscar Acevedo, Wveimar Samacá, Ana Carolina Santos, Susana Peláez y César Aponte



MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible



**Licencia de Creative Commons CC de Atribución -Sin Derivar-No comercial** por la que este material puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros solo si se muestra en los créditos. No se pueden realizar obras derivadas y no se puede obtener ningún beneficio comercial.

**Contribución Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt N° 496**

© Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

© Fondo Adaptación

**Equipo de Investigación en Humedales**

**Coordinación técnica**

Sandra P. Vilardy Quiroga. Bióloga Marina, Doctora en Ecología y Medio Ambiente

**Investigadores**

- ▶ Carlos Flórez Ayala, Ecólogo, Esp. SIG, M.Sc. Geografía
- ▶ Úrsula Jaramillo, Bióloga, M. Sc. Ecología
- ▶ Jimena Cortés-Duque. Bióloga, M.Sc. Ciencias – Biología.
- ▶ Lina María Estupiñán Suárez. Bióloga. M. Sc. Geo-information Science
- ▶ Susana Peláez. Ecóloga
- ▶ César Aponte. Ingeniero Topográfico
- ▶ Ana Carolina Santos. Hidrólogo
- ▶ Wveimar Samacá. Geógrafo
- ▶ Oscar Acevedo. Agrólogo

**Coordinación editorial**

Jimena Cortés-Duque y Sandra P. Vilardy Quiroga

**Asesoría editorial**

Ana Marcela Hernández C. y María Isabel Henao

**Revisión científica**

Carlos Lasso, Sebastián Restrepo, Santiago Roberto Duque Escobar, Chris Rostron, Brigitte L.G. Baptiste y Jerónimo Rodríguez.

**Revisión técnica**

Sandra P. Vilardy Quiroga, Jimena Cortés-Duque, Úrsula Jaramillo, Carlos Flórez y Lina Estupiñán.

**Revisión de textos**

Jimena Cortés-Duque, Ana Marcela Hernández C. y María Isabel Henao.

**Corrección ortotipográfica y de estilo**

Ana Marcela Hernández C.

**Fotografías**

Jimena Cortés-Duque, María Isabel Henao, Luis Fernando López Cerón, Berta Martín-López, Jorge William Sánchez, Carlos Sarmiento, Fernando Trujillo, Sandra P. Vilardy Quiroga y Bibiana Duarte.

**Infografías**

Laura Angarita

**Fotos de portada y contraportada:** Jimena Cortés-Duque, Berta Martín-López, Jorge William Sánchez, Fernando Trujillo.

**Corrección de estilo, diseño e impresión:** Legis S.A.

**ISBN:** 978-958-8889-03-0

Primera edición, 2014: 1.000 ejemplares.

Impreso en Bogotá, D.C., Colombia.

Documento preparado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt en el marco del Convenio 13-014 (FA 005 de 2013) suscrito con el Fondo Adaptación.

#### Citación sugerida

#### Obra completa

Vilardy, S., 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. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, 100 pág.

#### Ficha de catalogación en la publicación

Principios y criterios para la delimitación de humedales continentales: una herramienta para fortalecer la resiliencia y la adaptación al cambio climático en Colombia / Sandra P. Vilardy [et. al]. – Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2014.

100 p.; 16,5 x 23,5 cm.

Incluye bibliografía y tablas

ISBN 978-958-8889-03-0

1. HUMEDALES – ASPECTOS AMBIENTALES – COLOMBIA. 2. HUMEDALES – CONSERVACIÓN – COLOMBIA. 3. CAMBIO CLIMÁTICO – ASPECTOS AMBIENTALES. I. Vilardy, Sandra P. II. Jaramillo, Úrsula. III. Flórez, Carlos. IV. Cortés-Duque, Jimena. V. Estupiñán, Lina. VI. Rodríguez, Jerónimo. VII. Acevedo, Oscar. VIII. Samacá, Wveimar. IX. Santos, Ana Carolina. X. Peláez, Susana. XI. Aponte, César. XII. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

CDD: 333.918 Ed. 23

Número de contribución: 496

Registro en el catálogo Humboldt: 14935

Catalogación en la publicación – Biblioteca Instituto Alexander von Humboldt

#### REPÚBLICA DE COLOMBIA

JUAN MANUEL SANTOS CALDERÓN

Presidente de la República

#### FONDO ADAPTACIÓN

GERMÁN ARCE

Gerente General

CARMEN ARÉVALO CORREA

Gerente General (2012 - 2014)

ALFREDO MARTÍNEZ DELGADILLO

Subgerente Gestión del Riesgo

ANDRÉS PARRA BELTRÁN

Asesor Sectorial Medio Ambiente

SONIA SILVA

Asesora Subgerencia Gestión del Riesgo

#### INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT

BRIGITTE L. G. BAPTISTE

Directora General

JERÓNIMO RODRÍGUEZ

Subdirector de Servicios Científicos y Proyectos Especiales

GERMÁN ANDRADE

Subdirector Científico

SANDRA P. VILARDY QUIROGA

Coordinadora Componente de Humedales – Proyecto Fondo Adaptación

### **Consejo Científico del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt**

Enrique Forero González, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Francisco González Ladrón de Guevara, Pontificia Universidad Javeriana

Juan Camilo Cárdenas, Universidad de los Andes

Julio Carrizosa Umaña, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Luis Germán Naranjo Henao, WWF Colombia

María Teresa Reguero Reza, Universidad Nacional de Colombia

Santiago Madriñán Restrepo, Universidad de los Andes

### **Comité Científico Asesor Proyecto Insumos para la Delimitación de Páramos y Humedales-Fondo Adaptación**

Carlos Montes, Universidad Autónoma de Madrid

Carlos Rodríguez, Tropenbos Internacional Colombia

Chris Rostron, Wetland Link International

Kim Gregory Robertson, Universidad Nacional de Colombia

Julio Carrizosa Umaña, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

María Rivera, Convención Ramsar

Max Finlayson, Institute for Land, Water and Society at Charles Sturt University

Santiago Roberto Duque Escobar, Universidad Nacional de Colombia

Wolfgang Junk, Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Áreas Úmidas, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brazil

# AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a todas las personas e instituciones que de una u otra manera contribuyeron a la realización de esta obra:

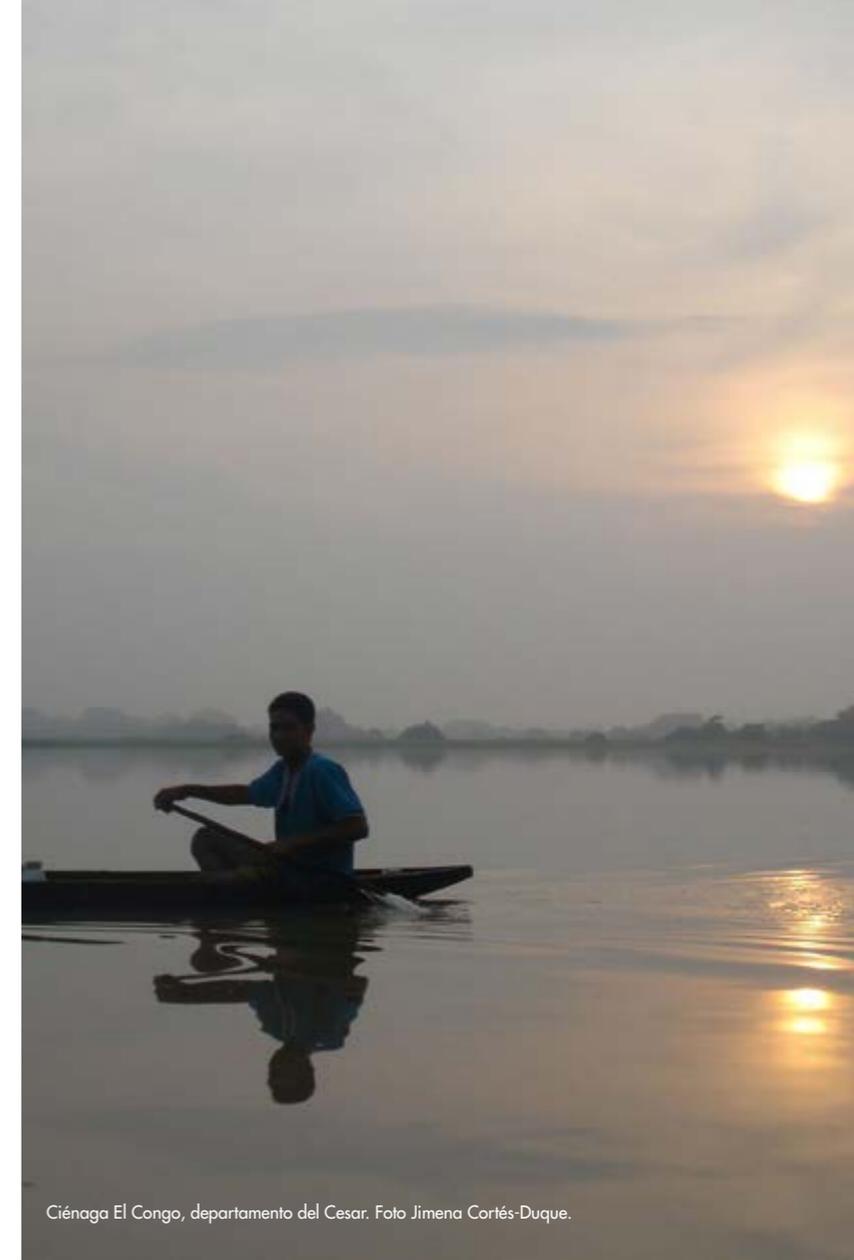
Al Fondo Adaptación y al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos por el apoyo financiero y técnico.

Al Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), al Servicio Geológico Colombiano, a las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible (CAR) por sus aportes de información actualizada.

A los investigadores de los diferentes programas del Instituto Humboldt, quienes desarrollaron documentos conceptuales y metodológicos desde diferentes enfoques, los cuales fueron fundamentales para la construcción de este documento.

Al Consejo Científico del Instituto Alexander von Humboldt y al Comité Científico Asesor del Proyecto por su valiosa orientación en el proceso.

Agradecimiento general a los más de ciento cincuenta investigadores y funcionarios de todas las instituciones de orden ambiental, académico y científico, que con sus aportes han enriquecido este proceso en cada una de sus etapas para lograr una verdadera construcción colectiva de conocimiento para el país.



# PRESENTACIÓN

En un momento en que el país reclama una gestión ambiental cada vez más urgente y robusta, donde a la vez las decisiones tienden a polarizarse sin el fundamento técnico necesario para garantizar una transición racional y democrática hacia la sostenibilidad, es indispensable invocar todas las fuentes del conocimiento disponibles y construir visiones sintéticas que ayuden a identificar lo que sabemos y lo que no sabemos al respecto.

La gestión de los humedales en el mundo entero representa un desafío por la gran plasticidad de este tipo de ambientes, ya que está asociada con la variabilidad climática de los ciclos anuales y multianuales de precipitación o sequía y con las cualidades adaptativas de los organismos biológicos, que se traduce en retos culturales para las poblaciones humanas asociadas. Por este motivo la toma de decisiones administrativas en los



territorios que oscilan entre cuerpos de agua definidos y persistentes, y aquellos temporales o incluso efímeros, se enfrenta a la incertidumbre del comportamiento de los sistemas donde la inundación representa una fuerza determinante en su constitución, pero su ocurrencia es impredecible: si bien hay ciclos de estabilidad, bien sea en una fase netamente acuática o terrestre, las oscilaciones impredecibles dificultan el establecimiento de soluciones (proyectos productivos, infraestructura, asentamientos, etc.) persistentes para uno u otro escenario, pero incapaces de funcionar en ambos. De ahí la existencia de las culturas anfibas, que operan bien sea por alternancia, bien por desplazamientos espaciales dentro de los territorios sujetos al vaivén de las aguas...

La construcción de una cultura anfibia, sin embargo, en términos prácticos para la so-

ciudad contemporánea, no es fácil. Los cambios acumulados en el paisaje y una gran cantidad de decisiones parciales, experimentos sin control y falta de gobierno, han conducido a un franco deterioro de las capacidades productivas y reproductivas de los humedales, no solo en Colombia, sino en el mundo entero, a pesar de ser ecosistemas propiciadores de las civilizaciones. El cambio climático, sin embargo, nos recuerda que de no actuar, será la recurrencia de eventos extremos la que defina, por encima de nuestras limitadas herramientas de ingeniería de ecosistemas, el comportamiento general del sistema. Con espacio para la gente, o sin él.

Encontrarán en este documento el reporte más avanzado a la fecha de los acuerdos transdisciplinarios en los que decenas de expertos han participado, convocados por el Instituto Humboldt en el contexto de su trabajo con el Fondo Adaptación, con la idea de enriquecer la toma de decisiones y evitar la polarización subjetiva alrededor de las formas óptimas de manejo de humedales en Colombia. Recomendaciones para navegar en tiempos

complejos, reconociendo la historia y las condiciones actuales en las que se deben dar estos procesos, entendiéndolos como la suma de decisiones obligatorias y documentadas, con opciones dentro de escenarios inacabados.

Colombia, además de ser el país de la megadiversidad, lo fue de las culturas de la inundación, y su capacidad de convivir con el diluvio y la sequía fueron proverbiales hasta que la pretensión de estabilidad trató de contener el péndulo. El optimismo tecnocrático y una idea de desarrollo simplista lo hicieron posible por un tiempo, pero ya no: cruzamos el umbral. Bienvenidos pues a una lectura que busca reconocer y recuperar algo de la complejidad del territorio, y con ello, del bienestar de los colombianos, según nos recuerda siempre el profesor Julio Carrizosa Umaña.

### **Brigitte Baptiste**

Directora General

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos

Alexander von Humboldt

# CONTENIDO

RESUMEN .....	3
INTRODUCCIÓN .....	7
1. LA DELIMITACIÓN COMO UN PASO EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE LOS HUMEDALES .....	19
1.1. La Convención Ramsar y el proceso de delimitación .....	19
1.2. Referentes internacionales de delimitación de humedales .....	21
1.3. La gestión de los humedales como sistemas socioecológicos .....	24
1.4. Retos actuales de la gestión integral de humedales en Colombia .....	30
2. EL PROCESO DE DELIMITACIÓN DE HUMEDALES CONTINENTALES EN COLOMBIA .....	33
2.1. Principios para el proceso de delimitación de humedales .....	42
2.2. Criterios para la delimitación de humedales continentales .....	47
2.2.1. Criterios para la identificación del límite funcional del humedal .....	51
2.2.2. Criterios para el análisis de las implicaciones y la toma de decisiones .....	64
3. RECOMENDACIONES PARA FORTALECER EL PROCESO.....	77
4. LITERATURA CONSULTADA.....	82

## ÍNDICE DE INFOGRAFÍAS Y FIGURAS

INFOGRAFÍAS	PÁGINA
Infografía 1. Tipos de humedales en Colombia .....	10-13
Infografía 2. Humedales como sistemas socioecológicos.....	28-29
Infografía 3. Criterios de geoformas y suelos.....	54-55
Infografía 4. Hidrología y vegetación .....	58-59
Infografía 5. Actores, bienestar humano, instituciones y gobernanza.....	66
Infografía 6. Servicios ecosistémicos.....	70-71
Infografía 7. Adaptación y resiliencia .....	74-75

## FIGURAS

Figura 1. Modelo conceptual de un humedal como sistema socioecológico.....	25
Figura 2. Estructura para la gestión del humedal.....	50
Figura 3. Criterios para la identificación del límite funcional del humedal. ....	52
Figura 4. Criterios para la toma de decisiones y el análisis de las implicaciones.....	65





## RESUMEN

Este documento presenta una propuesta de principios y criterios para la delimitación de humedales continentales en Colombia, en el marco de las actividades del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt en dos convenios interadministrativos, uno con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (018 12-092) y otro con el Fondo Adaptación (005 13-014). Este producto es el resultado de un proceso participativo que ha congregado la capacidad científica del país en espacios de discusión con especialistas y autoridades ambientales como el Taller de Expertos en Aspectos Físicos de Humedales (Bogotá, agosto 2013) y el simposio *“Construcción Colectiva de Criterios para la Delimitación de Humedales:*

*Retos e Implicaciones del País*” (Barranquilla, septiembre 2013); y de igual forma con la colaboración de expertos internacionales. Como un primer ejercicio, junto con el Ministerio de Ambiente y la Fundación Alma, se desarrolló la aplicación de los criterios en la zona de humedales entre los municipios de Cantagallo, San Pablo y Simití en el departamento de Bolívar para posteriormente ser aplicados por el Instituto Humboldt en tres ventanas piloto en el marco del convenio con el Fondo Adaptación.

A partir de los actuales insumos, el Instituto Humboldt realizó un análisis para proponer los criterios para la delimitación de humedales, a la luz de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), la Política Nacional de Humedales Interiores de Colombia (MMA, 2002) así como de los procesos internacionales y orientaciones técnicas de la Convención Ramsar. Como resultado de este proceso se abordan los humedales como sistemas socioecológicos y a la delimitación como un proceso que hace parte de la gestión integral de estos ecosistemas, para el cual es necesario tener en



Laguna costera, Santuario Los Flamencos, La Guajira. Foto: Sandra P. Vilardy Q.

cuenta dos tipos de criterios: 1. Criterios para identificación del límite funcional del humedal, y 2. Criterios para el análisis de las implicaciones y la toma de decisiones.

Con estos elementos de análisis para el proceso de delimitación, se sugiere que la gestión de los humedales debe ser diferencial dependiendo del estado de los procesos claves del funcionamiento y las relaciones socioecológicas; por lo que se propone como una herramienta importante para la gestión del riesgo, en la medida que tienda al fortalecimiento de la resiliencia y por lo tanto mejore el suministro de servicios ecosistémicos y su impacto positivo en el bienestar de la sociedad colombiana. Este insumo será fundamental para el desarrollo de guías metodológicas adaptadas a la diversidad y particularidades de los humedales en Colombia.

A photograph of a wetland area. In the foreground, there are lush green plants, including tall grasses and large-leafed aquatic plants. A black bird with a red beak is visible among the plants. The background shows a calm body of water reflecting the sky and the surrounding vegetation. The overall scene is a natural, serene wetland environment.

## INTRODUCCIÓN

Históricamente los humedales han tenido un importante papel para la humanidad, determinando los lugares de ocupación, desarrollando múltiples formas de relacionarse con estos y generando diversas posibilidades de desarrollo a través del suministro de diferentes tipos de recursos. Debido a esa profunda interdependencia entre los humedales y la sociedad, que hoy en día se mantiene en muchas regiones, estos ecosistemas deben ser considerados sistemas complejos, e incluir en su análisis y gestión las dinámicas constantes de la sociedad, sus relaciones de poder y las transformaciones que se han realizado en cada sistema a lo largo del tiempo.



Palafitos de Nueva Venecia, Ciénaga Grande de Santa Marta. Foto: Luis Fernando López.

Según la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005) la degradación y desaparición de humedales es más rápida que la experimentada por otros ecosistemas, lo cual se explica principalmente por la acción de generadores indirectos de cambio como el crecimiento de la población y el creciente desarrollo económico, y cuya manifestación se hace visible a través de impulsores directos de degradación y pérdida como los son el avance en la infraestructura, los cambios en el uso del suelo, la extracción de agua, la eutrofización y contaminación, la sobreexplotación, y la introducción de especies exóticas invasoras. Dada la alta conectividad que se presenta en los complejos de humedales, los impactos de los diferentes impulsores de cambio se evidencian más rápidamente en los ecosistemas acuáticos que en los terrestres (Springate-Baginski *et al.*, 2009).

Uno de los efectos más preocupantes de la pérdida y degradación de humedales es el aumento de la probabilidad de que se presenten eventos emergentes que generen cambios abruptos en el ecosistema, los cuales pueden ser de gran magnitud en términos económicos y ambientales, además de tener la potencialidad de

ser irreversibles. Estos eventos afectan de manera sustancial la capacidad de suministrar servicios y reducen la capacidad de mitigar impactos, lo que puede traer consecuencias significativas para el bienestar humano de las poblaciones asociadas a estos ecosistemas (MEA, 2005).

Colombia es un país que presenta una amplia diversidad de tipos de humedales (ver infografía: Tipos de humedales en Colombia) debido a su heterogénea topografía y a su condición tropical que marca condiciones climáticas particulares. Según la Política Nacional de Humedales Interiores (MMA, 2002), la superficie correspondiente a estos ecosistemas puede estar en más de 20 millones de hectáreas, representadas principalmente en ciénagas, lagunas, turberas, pantanos, madrevejas, sabanas y bosques inundados; en esta política también se reconocen los graves problemas de transformación que se atribuyen principalmente a que se desconoce su importancia. Esto genera de manera permanente fuertes procesos de deterioro asociados a la agricultura intensiva, la urbanización y a diversas formas de alteración de los procesos hidrológicos y ecológicos (Minambiente, 2002).

# Humedales en Colombia



El país tiene una gran diversidad de humedales que varían dependiendo de la localización geográfica en que se encuentre este ecosistema. Todos ellos son fundamentales para el crecimiento, refugio y alimentación de poblaciones de plantas y animales, adaptadas a vivir en condiciones de humedad.

# Humedales en Colombia

## Humedales naturales



### Lagunas de alta montaña

Cuerpos de aguas permanentes que se presentan por encima de los 2.500 msnm. Se alimentan de agua de origen glaciar, freático y de precipitación.



### Madreviejas

Antiguos lechos de un río que quedaron aislados del cauce principal, creando un humedal generalmente en forma de herradura. Pueden conectarse nuevamente cuando el río se desborda.



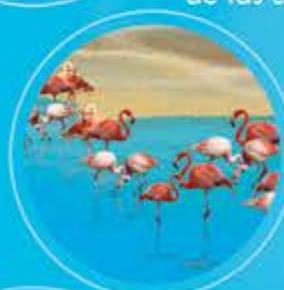
### Planicies de inundación

Complejos de humedales que se presentan en las márgenes del cauce activo de los ríos. Se alimentan por el desborde de estos en época de aguas altas.



### Ciénagas

Humedales que están conectados con las zonas medias y bajas de los ríos a través de los caños. De esta conexión depende la renovación de sus aguas y el intercambio de sedimentos y organismos. Están fuertemente influenciados por la estacionalidad y constituyen sitios de amortiguación de las crecientes.



### Lagunas costeras

Humedales de poca profundidad, alta salinidad y temperatura que se forman en la interfase continente-mar. En ellos se mezcla agua y sedimentos procedentes de ambos ambientes. Se localizan en la costa caribe y pacífica.



### Salitrales

Se ubican en la zona intermareal costera, están dominados por plantas tolerantes a la alta salinidad que ayudan a mantener la estabilidad del ecosistema atrapando sedimentos. Importantes en la cadena trófica por llevar nutrientes a las aguas costeras y recibir aves migratorias.



### Turberas

Áreas pantanosas, ricas en material vegetal más o menos descompuesto que las hace grandes reservorios de carbono. En Colombia están estrechamente asociadas a las lagunas de páramo, con presencia permanente o transitoria de agua, según la época del año.



### Esteros

Depresiones poco profundas, próximas a los ríos. En la época de aguas altas son llenadas por estos y durante la sequía conservan parte de sus aguas. En la región de los Llanos Orientales presentan vegetación acuática como la palma llanera (*Copernicia tectorum*) y el moriche (*Mauritia flexuosa*); en la región pacífica son ecosistemas de agua predominantemente dulce que se forman en los estuarios de los ríos.



### Morichales

Bosques inundados permanentes o estacionales, dominados por la especie de palma moriche o canangucho (*Mauritia flexuosa*). Dependiendo de su localización geográfica pueden tomar diferentes nombres: en la Orinoquia se llaman morichales, en la Amazonia se llaman cananguchales.



### Várzeas e igapós

Bosques inundados que se presentan por el desborde de los ríos en la Amazonia. Cuando son formados por ríos de aguas blancas se llaman várzeas y por ríos de aguas negras se llaman igapós.



### Manglares

Humedales de la zona intermareal, cercanos a las desembocaduras de los ríos. Su nombre da cuenta de la presencia de árboles de manglar, los cuales son altamente tolerantes a elevadas salinidades. Tienen gran diversidad biológica y protegen las costas contra la erosión.

## Humedales artificiales



### Embalses/Represas

Construidos por el hombre con el fin de almacenar agua para diferentes fines (abastecimiento de acueductos o distritos de riego, generación de energía eléctrica o regulación de inundaciones).



### Arrozales

Son grandes áreas de tierra inundadas e irrigadas en las que se cultiva arroz. Estos humedales artificiales desempeñan importantes funciones ecológicas y también proporcionan otras fuentes de alimento animal y/o vegetal; además de una gran variedad de plantas medicinales, contribuyendo a la manutención y al bienestar humano.

Los efectos de la gran transformación de los humedales en Colombia, fueron evidentes durante el último fenómeno de La Niña ocurrido en los años 2010 y 2011. Durante este período fue indiscutible la pérdida de capacidad de regulación hídrica y de control de inundaciones de los humedales, lo que le generó al país graves consecuencias tanto en pérdidas humanas como económicas, con más de 2.27 millones de personas afectadas, 341.000 viviendas y 751 vías destruidas, 807.609 hectáreas inundadas, 813 centros educativos y 15 puestos de salud deteriorados (DNP, 2011). Esta realidad hizo visible la alta vulnerabilidad que tiene el país ante estos eventos extremos y resaltó la necesidad urgente de un cambio conceptual en quienes generan las políticas y toman las decisiones para garantizar un incremento en la capacidad de adaptación al cambio climático y a la mitigación de sus impactos.

Esta gran crisis se convirtió en una oportunidad para corregir errores y prevenir futuros desastres mediante la articulación de la institucionalidad nacional; para esto el Gobierno nacional creó el Fondo Adaptación con el fin de trabajar en las zonas afectadas por el fenómeno de La Niña de 2010 – 2011 en tres aspectos: 1. La recuperación, construcción y reconstrucción de la infraestructura afectada en los distintos sectores; 2. La reactivación eco-

nómica de los sectores agrícola, ganadero y pecuario; y 3. La mitigación y prevención del riesgo (DNP, 2011).

El proceso de articulación institucional se da en torno a entender el papel estratégico de los humedales en la regulación hídrica y la necesidad de identificar con mayor certeza la superficie y el estado actual de los mismos en el país. En esa medida, es posible diseñar mecanismos de gestión adaptativa y diferencial, que incluyan acciones sobre los generadores de cambio para disminuir las presiones sobre los humedales y garantizar su integridad ecológica y el suministro de sus servicios ecosistémicos en el mediano y largo plazo. Mejorar la resiliencia de estos, constituye el método más efectivo para enfrentar los efectos del cambio climático y su gestión debe ser incluida en cualquier estrategia de mitigación (MEA, 2005).

En este proceso de articulación también es necesario armonizar los marcos normativos existentes para enfrentar la gestión de los humedales. La Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), se propone como la política que enmarque y oriente conceptual y estratégicamente todos los demás instrumentos ambientales de gestión existentes o que se desarrollen, para la conservación de la biodiversidad en sus diferentes niveles de organización. La

implementación, tanto de la PNGIBSE como de la Política Nacional de Humedales Interiores (MMA, 2002), así como de los decretos relacionados con el manejo de humedales y el cumplimiento de varios compromisos internacionales (CDB, Convención Ramsar), son actividades coordinadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Mediante varios acuerdos interinstitucionales, el Ministerio es apoyado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y por las demás entidades pertenecientes al Sistema Nacional Ambiental (SINA), para generar insumos técnicos en temas identificados como prioritarios.

Como resultado también del ejercicio del Ministerio de Ambiente, se estableció en el Artículo 202 de la Ley del Plan de Desarrollo: Prosperidad para todos 2011- 2014 (Ley 1450 de 2011), la delimitación de los ecosistemas

de páramos y humedales a escala 1:25.000 con base en estudios técnicos, económicos sociales y ambientales; los cuales deben ser adoptados por el Ministerio de Ambiente, mientras que las corporaciones autónomas deben realizar el proceso de zonificación, ordenamiento y determinación del régimen de usos de estos ecosistemas, con fundamento en dicha delimitación (DNP, 2011).

En el proceso de gestión de los humedales que adelanta el Ministerio de Ambiente, presentó al Fondo Adaptación un proyecto para la delimitación de ecosistemas estratégicos fundamentales en el funcionamiento del ciclo del agua como son los páramos y los humedales, con el fin de contribuir al fortalecimiento de los procesos de ordenamiento ambiental del territorio, como una estrategia fundamental para reducir las condiciones de riesgo en las principales cuencas que fueron impactadas por el



Municipio de Talaigua Nuevo, Bolívar. Foto Jimena Cortés-Duque.



fenómeno de La Niña de 2010-2011. Dicho proyecto que originalmente planteaba una meta de delimitación en millones de hectáreas fue aprobado. Luego de una recomendación técnica se replanteó dicha meta, con el fin de, primero identificar las áreas y tipos de humedales, para posteriormente realizar esfuerzos de delimitación a escala 1:25.000 y evaluar si era viable el objetivo propuesto en un principio y la implementación de una metodología única; el Fondo Adaptación firmó el convenio con el Instituto Humboldt (005 13-2013) para elaborar los insumos técnicos y una recomendación para la delimitación, por parte del Ministerio de Ambiente, de los ecosistemas estratégicos priorizados (páramos y humedales) en el marco del Convenio Cuencas Hidrográficas Afectadas por el Fenómeno de La Niña 2010-2011 (008 de 2012).

Como producto de la articulación de los marcos institucionales y normativos mencionados, se pactó la elaboración de este documento conceptual, sobre los

criterios para la delimitación de humedales, el cual se estructura en el marco de orientación de la PNGIBSE, de la Política Nacional de Humedales Interiores (MMA, 2002) y de la Convención Ramsar; se presenta este documento conceptual sobre los criterios para la delimitación de humedales. El propósito de este documento es analizar conceptualmente la figura de la delimitación de humedales, desde el enfoque socioecosistémico y ofrecer un marco en el que partiendo de un principio de realidad de estos ecosistemas, se debe abordar la delimitación de los humedales identificando un límite funcional, pero reconociendo también sus procesos sociales de apropiación y transformación, como base para el diseño de las iniciativas, políticas e instrumentos dirigidos al mantenimiento de procesos funcionales de los humedales; los cuales son fundamentales para el bienestar de la población del país. Se ha tenido en cuenta de manera muy especial el análisis sobre las decisiones en torno a la institucionalidad ambiental tanto en los sectores de desarrollo económico, como en el bienestar humano y su potencial como fuente de eventuales conflictos socioambientales.

Este documento tiene como base los resultados del proceso participativo liderado por el Instituto Humboldt en el que se vinculó la capacidad científica del país en temas biológicos, ecológicos, físicos, socioeconómicos y normativos.

Uno de los insumos claves fueron los resultados del simposio “*Construcción Colectiva de Criterios para la Delimitación de Humedales: Retos e Implicaciones del País*” (Barranquilla, 18 - 20 de septiembre de 2013), que congregó a más de 160 expertos provenientes de 20 ciudades del país, vinculados con 58 entidades diferentes entre las que se encuentran universidades, corporaciones, entidades estatales y organizaciones no gubernamentales. En este evento se logró establecer una base de acuerdos importantes para la construcción de los criterios de delimitación de humedales, así como de principios orientadores y reflexiones sobre las implicaciones de la gestión de estos ecosistemas en Colombia (Cortés-Duque y Rodríguez-Ortiz, 2014).

Otro de los insumos para la elaboración de este documento es el análisis de un ejercicio de aplicación de los criterios básicos para la delimitación de humedales en el río Magdalena entre los municipios de Cantagallo y Simití en el departamento de Bolívar (Fundación Alma-Instituto Humboldt, 2014). Finalmente, también se consideran las recomendaciones y análisis del Consejo Científico Asesor del que hacen parte investigadores internacionales como Max Finlayson y Wolfgang Junk, así como varios científicos nacionales con una trayectoria reconocida en el análisis de los humedales del país, como los profesores Julio Carrizosa, Kim Robertson, Santiago Duque, entre otros.

# 1. LA DELIMITACIÓN COMO UN PASO EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE LOS HUMEDALES

## 1.1. La Convención Ramsar y el proceso de delimitación

Colombia es uno de los 163 estados miembros de la Convención de Ramsar sobre los humedales, el primero de los tratados modernos de carácter intergubernamental sobre conservación y uso sostenible de los recursos naturales, aprobado el 2 de febrero de 1971 y ratificado por Colombia mediante la Ley 357 de 1997. Esta convención se constituyó como marco de acción internacional para generar atención sobre la velocidad de desaparición de los hábitats de humedales, debido en gran parte a la falta de conocimiento sobre sus importantes funciones ecológicas, valores, bienes y servicios.



Ciénaga Grande de Santa Marta. Foto: Berta Martín-López.

La misión de la convención es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, nacionales y cooperación internacional, para contribuir al desarrollo sostenible en todo el mundo”. Los gobiernos que se adhieren a esta convención están expresando su disposición a comprometerse en revertir el curso de la historia de pérdida y de degradación de los humedales (Secretaría de la Convención Ramsar, 2013). La definición de humedal que hace la Convención Ramsar, es una definición formal y general para que pueda ser apropiada por los distintos países que hacen parte de la misma, a la luz de la diversidad y heterogeneidad de lo que cada nación identifique como humedal, dentro de dicho concepto.

## DEFINICIÓN DE HUMEDAL – CONVENCION RAMSAR

En el párrafo 1° del artículo 1° y en el párrafo 1° del artículo 2° de la Convención sobre los humedales (Ramsar, Irán, 1971) la expresión “humedales” se define como sigue:

Párrafo 1° del artículo 1°:

- *A los efectos de la presente Convención son humedales 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.* ●●

El párrafo 1° del artículo 2° estipula que los humedales:

- *Podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal.* ●●

Las orientaciones técnicas de la Convención Ramsar sugieren diferentes fases para la conservación y uso racional de los humedales de un país. La primera fase es la realización del inventario nacional de humedales, en donde se reúne la información base para la evaluación y el monitoreo. Posteriormente se realiza la fase de evaluación o caracterización que permite identificar el valor, estado y amenazas de los humedales identificados en el inventario y reúne la información para el manejo. Finalmente se realiza la fase de manejo basado en hipótesis derivadas de la evaluación, en la que se da la toma de decisiones y se ejecutan acciones para la conservación. La delimitación propuesta por el Gobierno de Colombia operativamente se encontraría entre las fases de inventario y caracterización, pero debido al trasfondo jurídico y del régimen de usos, tiene repercusiones para la gestión posterior.

Por lo tanto, para los ejercicios de delimitación se reconoce la limitación que tiene una definición formal como la de la Convención Ramsar y, por ende, se propone una adaptada que responde a entender elementos ecosistémicos y funcionales más detallados. Para este ejercicio un humedal es *un tipo de ecosistema que debido a condiciones geomorfológicas e hidrológicas permite la acumulación de agua (temporal o permanentemente) y que da lugar a un tipo característico de suelo y a or-*

*ganismos adaptados a estas condiciones.* Estas características permiten identificar una historia de relaciones complejas entre los usos de los servicios ecosistémicos y el desarrollo de mecanismos de gestión, que le confieren una identidad socioecológica.

## 1.2. Referentes internacionales de delimitación de humedales

Existen pocos países que hayan llevado a cabo procesos de delimitación de humedales como respuesta a una directriz nacional, aplicable a todo el territorio nacional. En el marco internacional es, tal vez, Estados Unidos el único donde se ha dado un proceso que formalmente establece como objetivo la delimitación de los humedales del país.



Jaguey, La Guajira. Foto: María Isabel Henao.

En EE.UU. existe a nivel federal, el marco definido en *Clean Water Act* (1972, actualizado en 1977) que le otorga la autoridad para delimitar humedales al U.S. Army Corps of Engineers en zonas donde no hay producción agrícola. A raíz de esta disposición, en 1987 esta entidad publicó el documento *Wetland Delineation Manual* (Environmental Laboratory, 1987), donde se describen las metodologías detalladas que permiten la identificación de estas áreas (condiciones hidrológicas, presencia de suelos hidromórficos, y especies vegetales adaptadas continua o periódicamente a inundación o saturación del suelo). Estos métodos no buscan definir humedales desde una perspectiva científica, sino definir su extensión para regular las actividades productivas que se pueden realizar en ellas (Irick *et al.*, 2013). Por su parte el Departamento de Agricultura está designado para determinar la presencia de humedales en tierras con uso agrario. Ambas entidades están hoy en día enfocadas en que ninguna actividad agrícola provoque la disminución de la funcionalidad o el área de los humedales (Irick *et al.*, 2013).

Debido a la gran diversidad ecosistémica de Estados Unidos, la aplicación específica de los criterios de delimitación a nivel estatal o municipal requiere de directrices específicas para cada tipo de humedal, es por esto que el U.S. Army Corps of Engineers ha desarrollado suplementos



Pato yuyo (*Phalacrocorax sp.*), municipio de Córbona, Bolívar. Foto Jimena Cortés-Duque.

regionales del manual metodológico para cada una de las ocho regiones del país. Para el caso de Florida existe el *The Florida Wetland Delineation Manual* (Gilbert *et al.*, 1994), desarrollado por varias de las autoridades ambientales del estado, donde se describen los tipos de humedal, los sitios de referencia para cada tipo y las características que se usan para delimitación en cada uno de ellos.

Otros países han abordado el tema de la delimitación de humedales, de manera menos formal que en Estados Unidos, en el marco del inventario y clasificación nacional de humedales, proceso que según RAMSAR, es fundamental para la conservación y apropiada gestión de los mismos. De igual forma menciona la delimitación, de manera explícita, únicamente en el apéndice sobre *Herramientas de evaluación* contenidas en el *Marco integrado para el inventario, evaluación y el monitoreo de humedales* (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010), donde se menciona que existen seis herramientas, una de ellas la *Evaluación de la vulnerabilidad de los humedales*, en cuyo paso uno se menciona la *Evaluación y percepción del riesgo: Delimitación de los límites del sistema social y biofísico* (el humedal y los paisajes relacionados), incluidos de manera explícita los límites espaciales y temporales.

En México se reconoce que la delimitación es uno de los pasos para la elaboración del inventario Nacional de Humedales (2008). En la primera fase se hace la *Definición operativa*, en el segundo, la *Clasificación de tipos de humedal* y en la tercera, la *Delimitación*, siendo la razón por la cual se requiere definir su límite, uno de los aspectos relevantes en este último paso. Otro ejemplo que sirve de referencia para el trabajo en delimitación.

### 1.3. La gestión de los humedales como sistemas socioecológicos

La Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) tiene como propósito garantizar la conservación de la biodiversidad y el suministro de los servicios ecosistémicos, y gestionarlos de manera que se asegure la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la biodiversidad, para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población colombiana. Esta política hace parte de las responsabilidades del país como signatario del Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica (CDB), el cual fue ratificado a través de la Ley 165 de 1994, ley marco en materia de biodiversidad para el país (MADS, 2012).

La PNGIBSE incorpora en su enfoque el concepto de sistemas socioecológicos proponiendo un marco de acción que permite generar un balance entre los diferentes intereses que tiene la sociedad frente a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que esta genera (MADS, 2012).

Se entienden como sistemas socioecológicos, sistemas complejos adaptativos conformados por las interacciones entre los ecosistemas y la gente (Berkes y Folke, 1998), es decir, son los formados por unidades interdependientes (ecosistemas y sociedad) que funcionan como un todo y que presentan propiedades emergentes que nacen de las interacciones entre sus componentes (Levin, 1998). Para el caso de los humedales, los componentes ecológicos y sociales se acoplan e interactúan de manera dinámica (Fig. 1). El componente ecológico se refiere a los ecosistemas, entendidos como comunidades autorreguladas de especies, que interactúan entre ellas y el medio físico. El componente social incluye a los habitantes y usuarios de los servicios de estos ecosistemas, su distribución en el territorio, las organizaciones e instituciones que lo conforman y las actividades que realizan. Ambos componentes establecen formas recíprocas de accionar y lógicas de funcionamiento independientes (Berkes y Folke, 1998).



**FIGURA 1. Modelo conceptual de un humedal como sistema socioecológico.** Usado para describir su estructura e interacciones (Modificado de Anderies *et al.*, 2004; Berkes *et al.*, 2003; Vilardy y González, 2011).

La integridad ecológica de los humedales depende en esencia de la conservación de su estructura y funcionamiento, lo que está determinado a

su vez por la biodiversidad y el mantenimiento de procesos ecológicos esenciales como el ciclo del agua, los ciclos de nutrientes o la producción primaria (Junta de Andalucía, 2004). En este sentido, el componente ecológico interactúa con el componente social por medio del flujo de servicios que ofrece y que contribuye no solo a satisfacer las necesidades humanas sino a generar bienestar. El componente social se relaciona con el componente ecológico de varias formas:

1. Mediante los aspectos relacionados con la gobernanza como los derechos de propiedad y el acceso a los recursos.
2. Los diferentes sistemas de conocimiento relacionados con las dinámicas del ambiente y el uso de los recursos.
3. Las diferentes visiones y éticas sobre las relaciones entre los humanos y la naturaleza (Berkes *et al.*, 2003).

La dinámica del sistema social que envuelve los ecosistemas de humedal, se sostiene sobre diversos procesos culturales, sociopolíticos y económicos,



Ciénaga Grande de Santa Marta. Foto: Berta Martín-López.

mediados por actores que interactúan de forma compleja entre ellos y con el sistema natural, y que son comandados por el balance de poderes, el juego entre sus intereses materiales, las representaciones sociales y las herencias culturales en las cuales se mueven. Todas estas relaciones son parcialmente independientes del funcionamiento de los ecosistemas.

Las características más importantes para entender a los humedales como sistemas complejos adaptativos son:

1. Presentan dinámicas no lineales que implican entender la presencia de umbrales de cambio-incertidumbre, y procesos de retroalimentación.
2. Tienen propiedades emergentes.
3. Sus dinámicas están marcadas por jerarquías a múltiples escalas que pueden funcionar

desde las superiores hasta las inferiores, pero también al contrario.

4. Cuentan con capacidad de auto organización (son adaptativos) y, por lo tanto, capacidad de resiliencia, que es el atributo que permite absorber el cambio y adaptarse (Liu *et al.* 2007).

Desde esta perspectiva sistémica, el “todo” es siempre mucho más que la suma de las partes y los humedales como sistema complejo, no se podrán comprender, ni mucho menos gestionar eficientemente, si no se conocen las dinámicas de los flujos biofísicos, económicos y socioculturales que operan a distintas escalas y que vinculan sus diferentes componentes entre sí. Todo el sistema a su vez, está condicionado por las dinámicas de otros factores que se desarrollan a escalas superiores como el clima, la economía y los sistemas políticos (Anderies *et al.*, 2004). (Ver infografía: Humedales como sistemas socioecológicos).



# Humedales como sistemas socioecológicos

Los humedales como sistemas socioecológicos son el resultado de la coevolución entre las características socioculturales de sus habitantes y estos ecosistemas, los cuales se adaptan hasta integrarse de manera completa.

La clave para entender la integración entre los aspectos socioculturales y los humedales es identificar las relaciones que se establecen en sus flujos de materia, energía e información, a diferentes escalas y en ambas vías.

La sociedad recibe beneficios de la naturaleza a través de los servicios que le prestan los ecosistemas. En su interacción con ella y al gestionar y apropiarse de la biodiversidad, las personas modifican directa o indirectamente el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas.

## 1.4. Retos actuales de la gestión integral de humedales en Colombia

En términos conceptuales el reto actual consiste en desarrollar otro tipo de paradigma de gestión para los humedales, que tenga en cuenta la naturaleza compleja de sus dinámicas acopladas a diferentes escalas espaciales y temporales en el territorio, que se base en la necesidad de incorporar la incertidumbre como un elemento clave del sistema, y que sea incluyente y participativo. De esta manera se podrá hacer uso de un nuevo enfoque basado en la gestión de la resiliencia, entendida como la capacidad del sistema de responder a las perturbaciones sin perder sus estructuras, procesos y mecanismos de retroalimentación esenciales (Adger *et al.*, 2005). Algunos análisis y propuestas desde este enfoque se han realizado para casos colombianos como en el valle del Sibundoy (Mora, 2012), la laguna de Fúquene (IAvH y Fundación Humedales, 2010) o la Ciénaga Grande de Santa Marta (Vilardy y González, 2011); los cuales pueden ser un referente fundamental para replicarse a escala regional y nacional.

Alrededor del mundo, la mayor parte de las acciones y planes para la gestión de los recursos naturales y los ecosistemas, se han basado tradicionalmente en modelos

de causalidad lineal (Berkes *et al.*, 2003), y solo hasta las últimas décadas del siglo pasado se reconoció que la naturaleza pocas veces tiene esta característica o es predecible, haciendo que los resultados de estos modelos sean insuficientes. Así, durante la mayor parte del siglo XX, los desaciertos en la gestión de los recursos naturales se han debido a teorías erróneas que han generado modelos en los que se desestima el carácter no lineal y complejo de los sistemas naturales, sociales y económicos. Son varias las evidencias que muestran que cuando este tipo de prácticas de manejo se aplican en sistemas caracterizados por una alta complejidad, usualmente traen consigo consecuencias imprevistas para los ecosistemas y para el bienestar de las poblaciones humanas como el colapso de recursos naturales, conflictos sociales y económicos o pérdidas de biodiversidad (Holling y Meffe, 1996).

Por otro lado es fundamental que se reconozca y visibilice la gran diversidad de humedales presentes en Colombia, que incluyen no solo los permanentes y temporales, naturales y artificiales, sino aquellos asociados a zonas con patrones de hiperestacionalidad (p.e: La Guajira, sabanas de Arauca y Casanare), razón por la que se dificulta el reconocimiento de estos ecosistemas como humedales. Consecuentemente con el reconocimiento de esta diversidad, es fundamental entender que



Laguna costera, Santuario Los Flamencos. Foto: María Isabel Henao.

la gestión diferencial es la única manera de administrar eficientemente.

De igual manera es un reto reconocer el grado de transformación de los humedales; esto podría permitir una gestión efectiva dirigida a fortalecer la resiliencia para mejorar los procesos claves del ecosistema (vía restauración, conservación, mitigación), y por ende, mejorar el suministro de servicios ecosistémicos y la disminución de la vulnerabilidad ante el riesgo tanto de diferentes fenómenos climáticos como de procesos de deterioro ecológico y social.

Por último y en una dimensión más operativa, uno de los retos más importantes para la gestión integral de los humedales en Colombia es articular de una manera eficiente las políticas ambientales con las sectoriales y la normativa existente, y establecer una gestión coordinada. Es evidente la dificultad de articular diferentes instrumentos como la Política de Recurso Hídrico, la Política de Ordenamiento Territorial, la Política de Gestión Integral de la Biodiver-

sidad, la Política Nacional de Humedales Continentales y la Política Nacional de Espacios Marinos y Costeros; todas a cargo del Ministerio de Ambiente. A esto se suma la debilidad y baja efectividad en la articulación con otras políticas sectoriales como la Política de Vivienda y Agua Potable o la Política Agropecuaria, entre otras. Esta dificultad en el logro de una acción coordinada e intersectorial, requiere de soluciones y posturas coherentes por parte del Gobierno nacional para que la gestión integral de los humedales y, en particular, la viabilidad de esta propuesta sobre criterios para la delimitación de ecosistemas estratégicos sea efectiva.

A escala local se hace evidente el desbalance entre lo que se planifica y su aplicación a la realidad cuando, por ejemplo, se formulan los planes de manejo de humedales (en los cuales las CAR invierten gran cantidad de recursos), pero en la gran mayoría de los casos, la ejecución de los proyectos allí planteados es inviable, principalmente por motivos económicos.

## 2. EL PROCESO DE DELIMITACIÓN DE HUMEDALES CONTINENTALES EN COLOMBIA

En Colombia existen antecedentes sobre el proceso de delimitación de humedales realizados por el Ministerio de Ambiente, los cuales están expuestos en la Política Nacional de Humedales Interiores (MMA, 2002) y de manera específica en los instrumentos elaborados como el Decreto 157 de 2004, en el que se reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales, y se desarrollan aspectos referidos a los mismos, en aplicación de la Convención Ramsar; este Decreto en su artículo 8° define la delimitación como, *“La determinación de la línea de marea máxima y la del cauce permanente de los humedales, así como las dimensiones y el acotamiento de la faja paralela de los humedales, a que se refiere los artículos*



Bosque inundado de aguas negras, Amazonia. Foto: Fernando Trujillo.

83 literal d) del Decreto-ley 2811 de 1974 y 14 del Decreto 1541 de 1978 se realizará teniendo en cuenta criterios biofísicos, ecológicos, geográficos y socioeconómicos y los que para el efecto defina el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en la guía técnica a que se refiere el artículo 5o de la presente resolución.”

Posteriormente el Ministerio de Ambiente mediante el decreto 196 de 2006 adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo de humedales en Colombia, en la cual se establece que el plan de manejo debe partir de una delimitación, para luego realizar una caracterización y zonificación. La guía en su primer nivel propone: *“identificar y delimitar los diferentes complejos de humedales o humedales que se encuentran dentro de cada región y/o ecorregión, a partir de la descripción y análisis de aspectos generales referentes a la geología, clima, hidrología, características ecológicas y uso de la tierra basada en la información existente.”* Ese mismo decreto presenta en uno de sus anexos los criterios para identificación y delimitación de humedales (Anexo 1C), los cuales fueron adaptados del Manual de identificación de humedales de Michigan (2005) y se resumen en la tabla 1:

TABLA 1. Criterios para identificación y delimitación de humedales. Anexo Decreto 196 de 2006.

Etapa	Paso	Descripción
A. Requerimientos de información	1. Cartografía	Cartografía base IGAC a escala 1:5.000 - 1:25.000, utilizada en el nivel 3 del enfoque jerárquico para la descripción de humedales de la presente guía para la formulación de planes de manejo. La cartografía utilizada debe incluir información sobre vías, ciudades principales, líneas topográficas que indiquen elevaciones y patrones de drenaje y sistema hídrico (ciénagas, ríos, etc.).
	2. Uso de la tierra	Información del uso de la tierra en el área adyacente al humedal objeto de la delimitación.
	3. Información de sensores remotos	La información sobre sensores remotos como fotografías, áreas e imágenes de satélite es útil en la identificación de humedales y sus características como son el uso de la tierra, los tipos de vegetación, las comunidades vegetales y el grado de inundación.
	4. Suelos	Se debe contar con la información generada en la formulación del plan de manejo sobre: a) asentamientos, usos del suelo, geología y tipos de vegetación; b) uso y manejo del suelo, que incluya características y propiedades de suelos hídricos, así como frecuencia, duración de la inundación, si es el caso; c.) coeficientes de permeabilidad (si se cuenta con los datos); d) descripción y clasificación de los suelos presentes en al área objeto de delimitación.
	5. Registro de información hidrológica	La información hidrológica es indispensable para la evaluación de las condiciones de un humedal. Esta incluye datos del caudal de la corriente o cursos de agua, predicciones de inundaciones y registros históricos.

Etapa	Paso	Descripción
B. Método de campo	1. Revisión de información	a. Localizar el sitio o humedal a delimitar en un mapa base en el que se determinen y marquen sus límites, así como las vías principales, patrones de drenaje, vegetación, etc. b. Estimación del tamaño del sitio o del humedal.
	2. Reconocimiento o verificación en campo	a. Identificación del humedal. b. Determinación de las condiciones presentes (identificación de las condiciones naturales o inducidas por el hombre que pueden estar afectando los aspectos hidrológicos, vegetación y suelos del humedal). c. Evaluación de los patrones hidrológicos y de vegetación del humedal.
	3. Método de puntos (Identificada la zona de transición entre un humedal y un área que no lo es, establecer puntos dentro de la zona de transición para determinar el límite de esta zona)	a. Determinar la presencia de vegetación hidrófila. b. Determinar la presencia visual de indicadores hidrológicos (observación visual de inundación, de suelos saturados, niveles de agua, depósitos de sedimentos y patrones de drenaje dentro del humedal). c. Determinar la presencia de suelos hídricos.

Etapa	Paso	Descripción
B. Método de campo	4. Determinación del límite del humedal	Usando el método de puntos descrito en el paso 3, se determina el límite del humedal en un punto dado. Se pueden establecer entonces, una serie de puntos de delimitación en el área del humedal como sean necesarios, representándolos en el mapa para establecer su límite. Así mismo, otra forma para determinar el límite total del humedal, es utilizando la información referente a los períodos de máxima y mínima inundación con recurrencia mínima de 10 años y caudales.
	5. Franja de protección	Una vez determinado el límite del humedal objeto de estudio, se procederá a establecer una franja paralela de protección, a que aluden los artículos 83 literal d), y 14 del Decreto 1541 de 1978, constituida por una franja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente, hasta de 30 metros de ancho, que involucra las áreas inundables para el paso de las crecientes no ordinarias y las necesarias para la amortiguación, protección y equilibrio ecológico del humedal y el mantenimiento permanente de su zona de transición.



Ciénaga Grande de Santa Marta. Foto: Berta Martín-López.

Esta normatividad existente ha permitido que algunas corporaciones autónomas regionales iniciaran procesos para la identificación, delimitación y elaboración de los planes de manejo de sus humedales, sin embargo, la delimitación formal de estos ecosistemas no ha sido un ejercicio generalizado en el país.

Los cambios significativos de la PNGIBSE requieren la incorporación de estos aspectos en la gestión integral de los humedales como el reconocimiento del carácter estratégico de la biodiversidad como fuente principal del suministro de servicios ecosistémicos, base de nuestra economía e indispensable para el desarrollo nacional, y por lo tanto, parte fundamental del bienestar de la sociedad colombiana. Lo que impulsa la necesidad de abrir espacios de comunicación, cooperación y corresponsabilidad entre los actores que tienen a su cargo, en diferente grado, la biodiversidad del país.

La conservación de los humedales, según la PNGIBSE, debe ser entendida y gestionada como una propiedad emergente, generada a partir del balance entre acciones de preservación, uso sostenible, generación de conocimiento y restauración de la biodiversidad; de manera que se mantenga o incremente la

integridad ecológica y por lo tanto la resiliencia de los humedales. Esta mirada resalta la relación interdependiente en cada una de estas acciones, de modo que se reconoce al ser humano y su cultura como partes integrales de la biodiversidad y como vínculo profundo con el suministro de servicios ecosistémicos fundamentales para el bienestar humano. En definitiva, la conservación deberá considerar escenarios de cambio y una acción conjunta, coordinada y concertada entre el Estado, el sector productivo y la sociedad civil.

Repensar los humedales desde un enfoque socioecológico, permite comprenderlos como territorios de vida y espacios de uso. De esta manera el ejercicio para su delimitación debe ser incluyente, en el que se analicen los diferentes actores e identidades creados a partir de procesos puntuales de uso y apropiación de estos ecosistemas. Así mismo, debe considerar las interrelaciones generadas desde diferentes vías con una mirada desde los aspectos culturales y prácticas sostenibles, vinculadas al bienestar de los humedales, que las diferentes comunidades locales y grupos étnicos han generado para garantizar una evaluación del efecto a futuro y de las consecuencias del ejercicio de la delimitación sobre el manejo de estos ecosistemas.



Laguna de alta montaña, páramo de Santurbán. Foto: Jorge William Sánchez.

## ¿Cómo abordar la delimitación considerando que es un proceso de gestión multidimensional, complejo y con tanta incertidumbre?

### ¿Por qué la delimitación es un proceso complejo?

La complejidad del proceso de delimitación radica en entender las dinámicas y jerarquías espaciales y temporales de los componentes (biofísicos y socioculturales) y como se interrelacionan. Es especialmente importante comprender que los vínculos entre los componentes interconectados contienen información oculta que es fundamental.

### ¿Por qué es un proceso multidimensional?

Los procesos clave del funcionamiento de los humedales se dan a diferentes escalas espaciales y temporales y se expresan en diferentes tipos y complejos de humedales. La delimitación debe relacionarse con esos procesos funcionales, pero también con los del ámbito de la planeación, y articularse a mayor escala con procesos de este tipo como lo son los planes de ordenamiento de cuencas, los planes/esquemas de ordenamiento territorial y otros a menor escala, como la definición de la ronda hídrica.

### ¿Por qué es un proceso con alta incertidumbre?

Las dinámicas no lineales del funcionamiento de los humedales son conocidas solo por partes, en Colombia tenemos una gran debilidad en la información oficial; adicionalmente nos encontramos en una etapa de la historia marcada por grandes transformaciones. Reconocer la incertidumbre es un principio de realidad, el cual tiene un reconocimiento en los principios constitucionales como el de precaución y que debe animar a realizar ejercicios de planeación y gestión ambiental que fortalezcan el diálogo de conocimientos y la resiliencia, centrándose en conocer los procesos claves.



Planicie de inundación, Ciénaga Grande de Santa Marta.  
Foto: Luis Fernando López.



Humedal de Córdoba, Bogotá. Foto: Luis Fernando López.



Manglar, Ciénaga Grande de Santa Marta.  
Foto: Sandra P. Vilardy Quiroga.

Debido al gran reto que representa la delimitación de los humedales y sus posibles implicaciones políticas y sociales, este es un proceso que requiere del mejor conocimiento con el que se pueda contar; sin embargo el esfuerzo que se ha hecho en Colombia para este fin, es sin duda mucho menor que el realizado para los ecosistemas terrestres. En ese sentido el proceso de delimitación se estaría ejecutando en un escenario de alta incertidumbre en cuanto al funcionamiento de los humedales debido a las limitaciones que se tienen respecto a la información, especialmente la hidrológica e hidrogeológica para estos ecosistemas. Por este motivo es necesario que esta actividad se realice asegurando la integración de diversos tipos de conocimientos para generar complementariedad entre la información científica y la proveniente de conociemien-

tos locales, tradicionales o indígenas, y así fortalecer la gobernanza en la gestión de los humedales (Tengö *et al.*, 2014).

Es necesario reconocer que tal como está planteado el proceso de delimitación, se necesita de una gran inversión económica y de capacidades científicas y técnicas en medio de un complejo proceso de gestión, ya que al ser zonas sujetas a diferentes usos presentan diversos procesos de apropiación e identidad que confieren esa connotación de propiedad, por lo que es importante considerar los regímenes de uso y tenencia. Lo anterior es un reto a la creatividad y a la adaptación pues debemos ser capaces de generar un proceso técnicamente válido, económicamente viable y temporalmente oportuno.

## 2.1 Principios para el proceso de delimitación de humedales

Tomando en consideración la complejidad que caracteriza a los humedales, es fundamental utilizar aproximaciones sistémicas en todos los procesos de planeación y gestión. Para orientar el proceso de su delimitación desde esta aproximación, es necesario partir de una serie de principios fundamentales, los cuales están contruidos teniendo como base la PNGIBSE, la Política Nacional de Humedales Continentales, las discusiones con expertos, así como las recomendaciones de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio realizada por Naciones Unidas para los humedales.

1. Los humedales son sistemas socioecológicos resultado de un proceso histórico adaptativo en el que han existido múltiples interrelaciones entre los diferentes actores y los procesos y servicios que estos ecosistemas ofrecen. Esto implica que la delimitación debe tener presente las dinámicas históricas de uso y transformación, y considerar los actores sociales con todo el entramado de relaciones de poder que de ellos se deriva. Por lo tanto, la delimitación no puede estar orientada a separar de los ecosistemas,



Salitral, Santuario Los Flamencos, La Guajira. Foto: Sandra P. Vilardy Quiroga.

las profundas relaciones sociales y culturales que puedan existir.

2. Debido a que el rasgo de identidad de los humedales son las dinámicas del agua, la delimitación debe ser un mecanismo que asegure el mantenimiento del régimen hidrológico y su variabilidad natural con el objetivo de preservar las características ecológicas, incluyendo su biodiversidad y el suministro de servicios ecosistémicos, y garantizando la conectividad del humedal con los flujos superficiales y subterráneos de la cuenca.
3. La delimitación debe reconocer la conectividad ecológica como un elemento fundamental para la naturaleza dinámica del humedal, donde este hace parte de la cuenca que conecta territorios y escenarios de orden ecológico, social y económico, por lo tanto, es necesario abordar este proceso desde un enfoque multiescalar y jerárquico. Los límites del humedal deben ser concebidos como membranas funcionales dentro de una estructura ecológica superior que los integra, que es la cuenca. La delimitación se debe basar en límites funcionales (entendidos desde la ecología del paisaje y del ordenamiento territorial), más que en aspectos sociales, económicos o jurídicos.

4. La delimitación debe reconocer las dinámicas temporales y espaciales naturales de los humedales o complejos de humedales, por lo que es necesario identificar las variaciones que ocurren en los principales procesos funcionales de este ecosistema, teniendo en cuenta su historia socioecológica, para identificar también la dinámica en sus límites funcionales y los cambios ecosistémicos. Las particularidades geográficas colombianas, representadas en las cinco grandes cuencas hidrográficas, determinan diferencias generales de los humedales, expresadas en especial en su diversidad biológica.
5. Reconocer la multiplicidad de actores y sus condiciones asimétricas de poder. Esto apunta fundamentalmente al reconocimiento de los múltiples actores con diferente capacidad de agencia que tienen que ver con los humedales y, en ese sentido, determinar su función en estos ecosistemas, la dependencia de los humedales y el poder que tienen sobre los mismos; esto se demuestra no solo en el acceso a los recursos o a las formas de apropiación, sino especialmente en la toma de decisiones sobre su manejo.
6. Debido a esa profunda relación de las personas con los humedales, la delimitación debe propender por la sostenibilidad socioecológica y la justicia social. Es necesario considerar a las comunidades que viven en el humedal, que hacen uso de esos territorios y que se han adaptado a la dinámica de los mismos. Igualmente, visibilizar el grado de dependencia de los servicios suministrados por estos.
7. Es imprescindible el reconocimiento y el respeto a la diversidad étnica y cultural, pues está estrechamente vinculada con la diversidad de humedales; de igual manera la construcción social de las diferentes representaciones de humedal, guarda una relación muy estrecha con los procesos de ocupación y evolución social de las comunidades. Por lo tanto, es necesario tener en cuenta las diferentes realidades sobre el uso y manejo de estos ecosistemas, es decir, la concepción cultural de ciertas comunidades y sus creencias respecto al agua, la fauna y la flora asociadas. El reconocimiento de estas diferencias culturales es fundamental en el diseño de estrategias de gestión de estos ecosistemas y permite garantizar su uso sostenible.
8. La delimitación de humedales debe ser un ejercicio incluyente de construcción en el que los pobladores o usuarios del mismo no deben pensarse solo como instrumentos en un proceso de consentimiento y consulta, sino que se les debe hacer partícipes a partir de su experiencia y conocimiento sobre dichos ecosistemas para definir mediante procesos de concertación, criterios justos y equitativos en la gestión del humedal.
9. Reconocer el conocimiento local y viabilizar diálogos de saberes. La complementariedad de diferentes conocimientos puede contribuir a definir unos criterios integradores, que permitan reducir los conflictos en el proceso de delimitación de estos ecosistemas de alta complejidad. Es fundamental preservar el patrimonio cultural sobre los humedales, y de manera especial mantener las adaptaciones culturales a la vida asociada a la inundación.



Manglares de Utría, Litoral Pacífico. Foto: María Isabel Henao.

10. La delimitación debe basarse en el mejor conocimiento disponible. Es necesario reconocer las asimetrías existentes en la información a la que se tiene acceso para tener una idea de la incertidumbre real que tendrá el proceso de toma de decisiones para la gestión. Sin duda, deberán primar los principios de precaución, sostenibilidad y justicia social.
11. Visibilizar la dimensión económica, política y social. Cada humedal está enmarcado en un contexto político y social, por lo tanto, esta trama debe ser un aspecto fundamental en la delimitación, pues probablemente determina gran parte del uso que se le ha conferido históricamente a estos ecosistemas.
12. La delimitación debe ser un proceso en el que el diálogo activo y la coordinación institucional son esenciales para un eficaz desarrollo y aplicación de estrategias de gestión. En el proceso de toma de decisiones deben primar los enfoques proactivos sobre los reactivos.



Marichal, Paratebuena, Cundinamarca. Foto: Jimena Cortés-Duque.

13. El proceso de delimitación debe enfocarse en mantener la integridad socioecológica para la prevención y mitigación del riesgo. Las actividades actuales, en o fuera del humedal, han generado procesos de transformación que ponen en riesgo vidas y bienes materiales, y hace parte de las necesidades a resolver con la delimitación. Es necesario incluir los conceptos de adaptabilidad y resiliencia para generar un ejercicio constructivo y orientado a reconfigurar las relaciones profundas entre los humedales y la población.

## 2.2 Criterios para la delimitación de humedales continentales

### *¿Cómo delimitar humedales, ecosistemas muy dinámicos en el tiempo y en el espacio?*

Los humedales son sistemas ecológicamente abiertos y altamente dinámicos, por lo cual es muy difícil encontrar elementos singulares que puedan permitir su definición de forma precisa, sin embargo, se pueden identificar elementos clave de su estructura y dinámica que los diferencian de otros ecosistemas y se convierten en criterios fundamentales para identificar su límite

funcional (National Research Council, 1995; Mitsch & Gosselink, 2000; Keddy, 2000; Junta de Andalucía, 2004).

Los factores básicos que diferencian a los humedales de otro tipo de ecosistemas son: el agua, la cubeta o vaso, entendida como la geoforma de tipo depresional que permite la retención, estancamiento y/o afloramiento de agua, así como los sedimentos y suelos asociados al sistema húmedo que generan una base impermeable que evita su percolación; y los organismos adaptados a un ambiente acuático y/o anfíbio. Es muy importante aclarar que la unión de estos tres elementos es el resultado de procesos ecológicos de tipo jerárquico, en el que hay diferentes órdenes de magnitud espacial y temporal para las relaciones entre los factores, y aunque son dependientes entre sí, hay mayor dominancia de los procesos físicos sobre los bióticos. Como resultado, estos procesos generan una gran heterogeneidad espacial y temporal que caracteriza la estructura y dinámica de los humedales, y por lo tanto, la diversidad en el suministro de servicios de los ecosistemas y de las relaciones socioecológicas existentes en los humedales (Mitsch & Gosselink, 2000).

Partiendo del enfoque de la gestión de ecosistemas, un humedal puede entenderse como una unidad funcional de la superficie del planeta que puede expresarse en una gran diversidad de magnitudes, y que gracias a los procesos que se dan entre los elementos bióticos y abióticos que lo determinan y moldean, tiene la capacidad de procesar e intercambiar energía y materia con otros ecosistemas y con las sociedades que interactúan en él, lo que le confiere la facultad de autoorganizarse en el tiempo (Junta de Andalucía, 2004).

### ¿Cuál debería ser el objetivo de la delimitación de los humedales?

El objetivo del proceso de delimitación de humedales debe estar centrado en la identificación del límite funcional bajo el cual se mantenga la integridad ecológica<sup>1</sup> del mismo, como indicador del suministro de servicios de los ecosistemas y de su resiliencia socioecológica. Esto permite tener elementos para recomendar una gestión dirigida a promover las mejores

<sup>1</sup> La integridad ecológica se entiende como la capacidad para mantener su estructura, funcionamiento y dinámica, así como su capacidad de absorber el estrés generado por las perturbaciones de cualquier origen (Montes *et al.*, 1998; Pimentel *et al.*, 2000).

dinámicas socioecológicas del humedal, que procuren la distribución justa de beneficios y el mantenimiento o, en su defecto, la reconstrucción de la resiliencia.

Desde el enfoque de la planeación territorial y de la ecología del paisaje, se reconoce que los límites funcionales pueden no restringirse a los límites administrativos (Pearsell y Mulamootil, 1996). La mayoría de las funciones en un humedal están influenciadas por el gradiente ecológico entre los ambientes terrestres y acuáticos. Gosselink y colaboradores (1990) han afirmado que, debido a las fuerzas dinámicas que influyen en la forma de los humedales, existe la necesidad de gestionar el impacto de uso del suelo a escala de paisaje de tal manera que, *“los límites de una unidad de estudio abarcan un área que es, en la medida de lo posible, ecológicamente cerrada para el agua y el flujo de nutrientes; de este modo las fuerzas externas pueden ser minimizadas y pueden ser lo suficientemente amplias como para satisfacer los requisitos de rango de hábitat de las especies de interés y las funciones del humedal.”*

Al comprender la delimitación como una actividad dentro del proceso de gestión integral de humedales (Fig. 2), se deben tener en cuenta dos tipos de criterios



Humedal de Córdoba, Bogotá. Foto: Fernando López.

de delimitación: a) aquellos que determinan el límite funcional y garantizan su integridad ecológica; y b) aquellos que permiten analizar implicaciones y direccionar la toma de decisiones sobre los procesos socioecológicos que suceden en el territorio del humedal. Ambos tipos de criterios deben ser considerados de una manera holística y complementaria, y ser construidos mediante el diálogo de sistemas de conocimiento de los diferentes actores, teniendo en cuenta que todas las decisiones tienen repercusiones a diferentes escalas, así como a nivel jurídico y en lo referente al ordenamiento territorial.

Los criterios se convierten entonces en los factores o condiciones básicas que se deben cumplir para identificar el límite funcional del humedal y las relaciones socioecológicas que se tienen de base, desde una perspectiva regional e histórica. En este escenario de factores, es posible considerar una multiplicidad de respuestas dentro de la gran variabilidad y diversidad de humedales que existen. Su aplicación deberá partir de un enfoque diferencial que refleje las particularidades de cada zona, teniendo como base las dinámicas ecológicas y socioculturales para tomar decisiones a escala local sobre el manejo de estos ecosistemas.

Como actividad dentro del proceso de gestión integral de los humedales, la delimitación debe permitir elaborar alertas sobre procesos de presión, conflictos históricos o actuales, e identificar los riesgos sobre el humedal y la población asociada, tanto a escala local como en el contexto regional, para que sean incluidos en los planes de manejo y zonificación de uso.



**FIGURA 2.** Estructura para la gestión del humedal. Proceso que integra la identificación, la delimitación basada en dos grupos de criterios y el plan de manejo.

De esta manera, el proceso de delimitación de humedales no solo deberá identificar el límite funcional de aquellos en los que sus características de base y procesos ecológicos funcionan adecuadamente, sino también y de manera especial en los humedales degradados o transformados, para establecer su estado y proponer elementos que permitan diseñar una gestión diferencial, dirigida a procesos de restauración o de mitigación.

### 2.2.1 Criterios para la identificación del límite funcional del humedal

De los componentes fundamentales para determinar si un espacio puede ser identificado como un humedal (el agua, la geoforma, el suelo y los organismos), el elemento fundamental que determina la integridad ecológica del ecosistema es el agua, ya que aunque todos los componentes actúan de manera sinérgica, las condiciones de humedad son las que permiten el desarrollo de los organismos y moldean las características de la cubeta (Junta de Andalucía, 2004).

Sin embargo, el componente hidrológico es más difícil de evaluar que la geoforma, el suelo o el componente biológico, debido fundamentalmente a su marcada variabilidad espacio-temporal y a la necesidad de disponer de series temporales de observaciones multianuales de caudales y niveles, para evitar los sesgos que se puedan producir al tener información que no represente de manera equitativa temporadas secas y húmedas. Por esta razón se considera que teniendo información de las geoformas asociadas a los humedales, de los suelos bajo condiciones de humedad (hidromórficos), y de la biota, es suficiente para generar de una forma razonable, sencilla, rápida y fiable conclusiones sobre la existencia del humedal. Excepto cuando la hidrología del lugar ha sido muy alterada, es necesario reforzar la información con otros criterios complementarios (National Research Council, 1995; Junta de Andalucía, 2004).

Se han considerado cuatro tipos de criterios para identificar el límite funcional de los humedales (Fig. 3):



FIGURA 3. Criterios para la identificación del límite funcional del humedal.

- Geomorfológicos: permiten identificar las principales formas del relieve que dejan que el agua se deposite y acumule.
- Hidrológicos: permiten identificar la fuente de alimentación del agua y las dinámicas de inundación de manera multitemporal.

- Edafológicos: permiten identificar los suelos que han evolucionado bajo condiciones de humedad (suelos hidromórficos).
- Biológicos: permiten identificar comunidades altamente comprometidas con los procesos hidrogeomorfológicos y edafológicos característicos de los humedales. En especial se propone el uso de comunidades vegetales hidrofíticas.

Los humedales pueden presentar variables indicadoras de los cuatro tipos de criterios, sin embargo, es importante tener en cuenta que existen algunos tipos de humedal en donde no se cumplirán algunos de ellos o no son operativamente verificables, debido a su singularidad ecológica, a los procesos de deterioro y de transformación, o a la información disponible. Por lo tanto, dos o tres de los criterios de identificación del límite funcional que se puedan identificar claramente deberán ser complementados con los criterios para las implicaciones y la toma de decisiones.

### Criterios geomorfológicos

Teniendo en cuenta la importancia del enfoque de sistemas complejos y de la comprensión de procesos jerárquicos, en la que procesos a escalas mayores controlan otros que se desarrollan a escalas menores, en los criterios para la identificación del límite funcional se ha propuesto como escala superior el concepto de los sistemas morfogénicos, teniendo en cuenta que en ellos se resume una buena parte del origen, evolución y funcionamiento del humedal.

Se entiende por sistemas morfogénicos al conjunto de procesos interdependientes que generan un modelo específico en un espacio determinado (Tricart, 1977). Este enfoque permite definir y relacionar jerárquicamente, teniendo en cuenta escalas espaciales y temporales, las unidades geomorfológicas, las condiciones topográficas y los procesos morfogénicos asociados a cada tipo de humedal.

Los sistemas morfogénicos están determinados por el relieve, los modelados, las formaciones superficiales, el suelo, las condiciones hidrogeológicas, la dinámica hidrológica, la dinámica climatológica

y la posición bioclimática. Cada uno de los anteriores se define a través de un conjunto de variables específicas como el material de origen, los factores de dinámica externa e interna y la granulometría, que permiten precisar unidades con representación cartográfica a mayor escala 1:50.000 y 1:25.000.

Para desarrollar la identificación e interpretación de las unidades geomorfológicas asociadas a los humedales, se deben realizar acercamientos a escalas pequeñas o regionales (1:100.000), mientras que para los procesos de delimitación se recomienda realizar los análisis a escalas más grandes (1:25.000 o más), acorde con la información disponible. Como insumos para este proceso se requiere la interpretación de imágenes satelitales y fotografías aéreas, cartografía básica y mapas oficiales generados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), información geomorfológica aplicada a levantamientos de suelos realizados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y cartografía geomorfológica aplicada, publicada por el Servicio Geológico Nacional (SGN). (Ver infografía: Criterios de geomorfología y suelos).



# Criterios de geoformas y suelos

Perfil esquemático que representa las geoformas asociadas a distintos tipos de humedal.

Los suelos de los humedales se caracterizan por sus propiedades hidromórficas, cuyas características físicas y químicas particulares, desarrolladas especialmente bajo un ambiente anaeróbico provocado por el exceso de humedad y ausencia de oxígeno; son el resultado del confinamiento del agua producido por el relieve plano cóncavo y la baja tasa de infiltración.

Allí se desarrollan plantas y organismos que consumen rápidamente el oxígeno, promoviendo la solubilización de elementos como el hierro y el manganeso o la acumulación y lenta transformación de la materia orgánica; lo que permite el almacenamiento de carbono y el filtrado de sustancias suspendidas en el agua que dejan su huella en el suelo.



**Suelos de humedales de clima cálido seco**  
 Estos suelos presentan encharcamiento o inundación la mayor parte del año, lo que permite que elementos como el hierro y el manganeso, o la materia orgánica, se solubilizan generando acumulaciones en forma de manchas oscuras (moteados de color grisáceo) en la superficie o en el perfil.



**Suelos de humedales de clima muy frío y húmedo**  
 Suelos donde abunda el agua; en su mayoría son de color pardo muy oscuro (casi negro) como consecuencia de la acumulación de materia orgánica proveniente de pajonales y trailejones, que se descomponen de forma muy lenta.



Arrozal, San Martín, Cesar. Foto: Jimena Cortés-Duque.

## Crterios hidrológicos

El agua es el elemento principal que determina el funcionamiento y las características de los humedales, así mismo genera la información sobre los patrones de inundación (hidroperíodo), los modos de alimentación y las rutas de movimiento (hidrodinámica), como bases para la identificación y delimitación de estos ecosistemas, ya que dichos procesos ejercen el mayor control sobre los demás componentes del humedal, en relación directa con las geoformas.

Este criterio está determinado por dos tipos de factores a escalas superiores. Por un lado los procesos que se dan en la cuenca hidrográfica e hidrológica en la que se encuentra el humedal, de los que dependen los flujos de agua que recibe, y por otro lado, el del régimen de precipitaciones que determina la dinámica hidrológica (Junta de Andalucía, 2004).

Algunos indicadores para la delimitación de humedales están relacionados con el hidroperíodo como un criterio de contexto y, en particular, con la dinámica del pulso de inundación, concepto trabajado en Argentina y Brasil, que está caracterizado por atributos hidrológicos como la

frecuencia, intensidad, tensión, recurrencia, amplitud y estacionalidad de la inundación (Neiff, 1990; Neiff, 1999 y Neiff *et al.*, 1994).

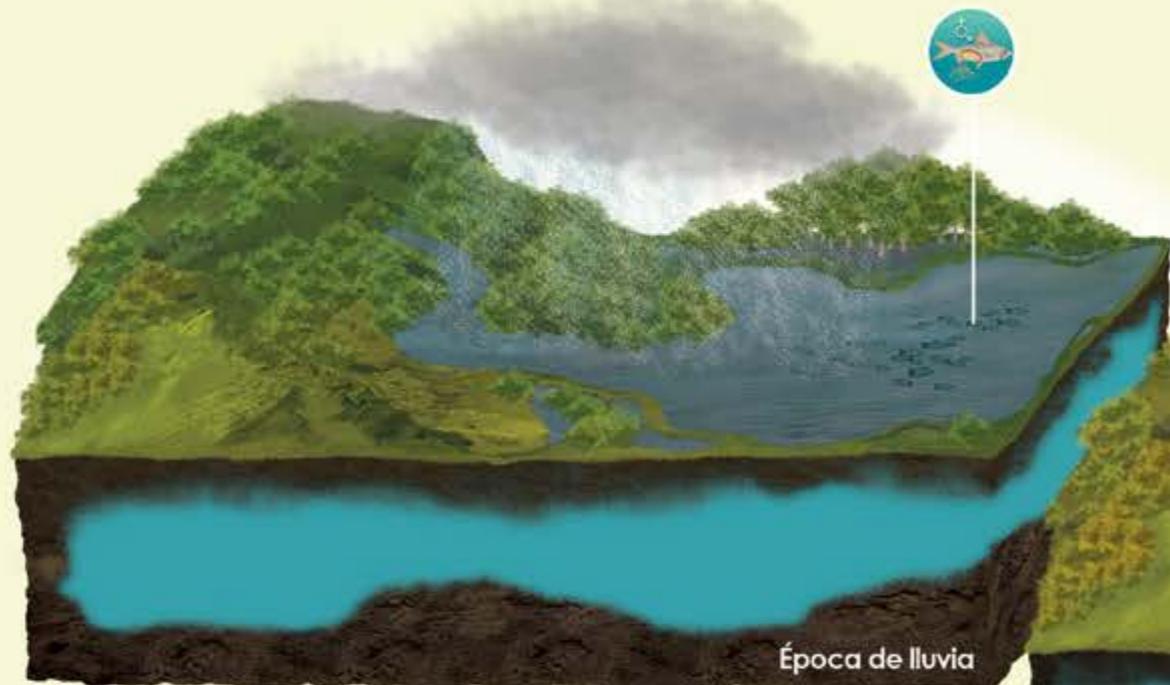
Es fundamental conocer la conectividad hídrica longitudinal y horizontal de los humedales para entender de manera integral su dinámica y funcionalidad hidrológica. Para lograrlo, se recomienda la aplicación de modelos que permitan medirla y a su vez verificar el tránsito superficial. Esta información permite entender la influencia de los acuíferos, los flujos subterráneos y resaltar los criptohumedales (humedales sin espejo de agua).

Actualmente, la aplicación de este criterio está relacionado con la disponibilidad de información de caudales y niveles de agua, asociados a cada uno de los complejos de humedal, lo que permite determinar y cuantificar las fuentes de alimentación de estos ecosistemas y sus dinámicas con las aguas subterráneas, aguas de escorrentía superficial y precipitación pluvial. En Colombia su aplicación presenta dificultades dado que dicha información es escasa debido a la baja disponibilidad de estaciones de medición, particularmente en ciertas zonas del país como la Amazonia, la Orinoquia y el Pacífico. (Ver infografía: Hidrología y vegetación).

# Hidrología y vegetación

Los humedales son ecosistemas altamente dinámicos, desde el punto de vista hidrológico, ya que se contraen y se expanden de acuerdo con los pulsos de las inundaciones, y varían con el crecimiento de los ríos y/o el aumento de las lluvias estacionales. Este incremento permite que se establezca conectividad entre los ríos, los diferentes tipos de humedales y las áreas terrestres circundantes. A su vez estos ecosistemas presentan una conexión importante con las aguas subterráneas.

En su vegetación se pueden encontrar plantas acuáticas o macrófitas adaptadas a vivir en el agua o en sustratos con altos niveles de humedad periódica, y además especies de plantas comunes en hábitats terrestres que pueden tolerar cambios significativos en la humedad del suelo o durante inundaciones temporales. La dinámica hidrológica determina la alternancia de especies vegetales y la dominancia de ciertas comunidades en estos ecosistemas. Los cambios en la estructura de la vegetación son estacionales y dependen siempre del tipo de humedal.



Época de lluvia



Época de transición



Época de sequía

## Dinámica migratoria del bocachico

Los peces migratorios como el bocachico (*Prochilodus magdalenae*) tienen un ciclo de vida relacionado con los patrones hidrológicos de inundación y los niveles de caudal mínimo de la cuenca del río Magdalena.



Al comenzar la época de aguas altas (época de lluvia) los peces desovan en el canal principal del río, y durante las crecientes máximas regresan a las ciénagas junto con su prole en una nueva migración llamada "la bajanza".



En aguas de transición (época de transición) los peces migratorios comienzan a salir de las ciénagas rumbo a los ríos. En este momento están iniciando su fase reproductiva.



En tiempo de aguas bajas (época de sequía) los peces abandonan las ciénagas y remontan los ríos en busca de los tributarios laterales, con condiciones apropiadas para liberar los huevos (aguas claras, corrientes y muy oxigenadas). Esta migración masiva es conocida como "la subienda".



## Crterios edafológicos

En los humedales es claramente identificable la presencia de suelos formados a partir de condiciones de exceso de humedad, fundamentalmente suelos con propiedades hidromórficas y algunos otros asociados, los cuales tienen propiedades físicas y químicas muy particulares. Un suelo hidromórfico es el que ha sido formado bajo condiciones de saturación de agua, ya sea por inundaciones, encharcamientos o ascenso del nivel freático, condiciones que debe tener el suelo por tiempo su-

ficiente para que se desarrolle un ambiente anaeróbico. Las situaciones de inundación y encharcamientos están más relacionadas con el ecosistema de humedal, ya que las características hidromórficas se localizan cerca de la superficie del suelo.

Las principales variables puestas a consideración para la identificación de suelos hidromórficos son: régimen de humedad y temperatura, grado de evolución, materia orgánica, espesor de los horizontes orgánicos, morfología, características redoximórficas de los mismos, tipo, color, abundancia, tamaño, forma, contraste y localización, reducción y eliminación redox Fe, Mn y Ar, características químicas, físicas, mineralógicas, micromorfológicas, profundidad del nivel freático y drenaje natural.

El análisis del componente edafológico parte de los enfoques metodológicos utilizados oficialmente por el IGAC para el levantamiento de suelos a nivel general, semidetallado y detallado teniendo en cuenta la información disponible según la escala de trabajo. Para la escala 1:100.000, se sugiere trabajar a nivel de asociaciones, y en los estudios a escala 1:25.000 o mayor, se sugiere el nivel de consociaciones. (Ver infografía: Criterios de geofomas y suelos).

## Crterios biológicos

Las especies de plantas y animales que habitan en áreas de humedal presentan adaptaciones que les permiten vivir en lugares con condiciones de humedad temporales o permanentes. Esto incluye organismos microscópicos (como fitoplacton, zooplacton e invertebrados terrestres) y macroscópicos (como vegetación, invertebrados acuáticos y vertebrados como peces, anfibios, reptiles y mamíferos). Muchos de ellos podrían ser usados para definir el límite del humedal, recurriendo a diferentes métodos que evalúen la composición, estructura y función de estas poblaciones en diferentes períodos hidrológicos.

Sin embargo, la vegetación hidrofítica es el indicador más claro del límite del humedal a escala local, debido a la condición de dependencia estricta con la presencia de humedad (Environmental Laboratory, 1987; Junta de Andalucía, 2004; Lasso *et al.* 2014; Tiner, 1999). Además, debido a la falta de movilidad voluntaria de la vegetación, permite que pueda establecerse un límite a escala local, lo que no sucede con los animales, pues debido a su movilidad indicarían un límite funcional mucho más amplio, incluso llegando a abarcar toda la cuenca.

La vegetación presente en los humedales o vegetación hidrofítica está definida como: “la vegetación con especia-

lizaciones morfológicas, fisiológicas y reproductivas que le permite crecer en el agua o en sustratos que están saturados a una frecuencia y duración suficiente para afectar su ocurrencia” (FICWV, 1989; Tiner, 2006). Esta definición enfatiza la capacidad de las especies de sobrevivir, crecer y reproducirse bajo prolongadas condiciones de humedad y el requerimiento de estas condiciones de manera periódica, influenciando profundamente la colonización y composición de la comunidad vegetal en los humedales (Tiner, 2012; Naiman *et al.*, 2010).

La vegetación no solo se debe considerar como la expresión de las condiciones de humedad en estos ecosistemas, sino que además juega un papel muy importante en la regulación hídrica de los humedales dado la influencia determinante de la evapotranspiración potencial en la construcción de balances hídricos. La vegetación es un indicador físico-biótico y su dinámica está determinada por el hidropereodo, la forma del relieve y el tipo de suelo de cada humedal. (Ver infografía: Hidrología y vegetación).

## Crterios biológicos complementarios

Estos criterios pueden complementar y ayudar a comprobar el límite dado por los criterios biológicos iniciales, mencionados anteriormente, en la medida que se tenga la

disponibilidad de recursos; sin embargo, no se consideran fundamentales. Pueden justificarse en el grado en que existen los recursos o la información suficiente, de lo contrario haría excesivamente caro y complejo el proceso para la delimitación del humedal.

Los diferentes grupos de fauna asociados a la interfase tierra-agua y algunos acuáticos, aunque en menor medida que la vegetación, pueden ser útiles para establecer los límites del humedal desde los puntos de vista biológico y ecológico, y de los procesos de conectividad en los complejos de humedales. Este grupo de organismos como parte de la biodiversidad aportan al mantenimiento de las funciones de los ecosistemas, por lo que se relacionan directamente con el nivel de adaptación e incremento de la resiliencia a nivel ecosistémico.

El zooplancton, los macroinvertebrados acuáticos (especialmente insectos), los crustáceos decápodos, moluscos (bivalvos y gastrópodos), esponjas de agua dulce, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, ofrecen ventajas inherentes a la particularidad de cada uno de estos grupos. Para evidenciar procesos de análisis bioregionales y de conectividad entre los complejos de humedales, los peces parecen ser el mejor grupo, teniendo en cuenta la composición del ensamblaje de especies, su riqueza, la

influencia de la dinámica estacional sobre la estructura de estos ensamblajes y finalmente, la interacción entre la estacionalidad climática y la conexión hidrológica (Jiménez-Segura y Lasso, 2014).

Algunos macroinvertebrados (p. e. fases inmaduras de insectos acuáticos y camarones) e incluso el zooplancton (Aranguren-Riaño, 2014), podrían usarse para evidenciar estos mismos aspectos. A esto se debe sumar la utilidad de las estructuras duras (conchas, restos quitinosos, etc., de animales muertos y/o vivos), para ayudar a establecer de manera complementaria el límite del humedal. Un ejemplo de ello lo representan los exoesqueletos de las esponjas de agua dulce, cuya disposición en la zona de transición acuático-terrestre, define de manera ilustrativa la cota máxima de inundación en planicies, ríos y bosques ribereños (Longo y Lasso, 2014).

Finalmente, los hábitos reproductivos y tróficos que dependen del medio acuático y que son condición indispensable para cumplir el ciclo de vida de los cocodrilidos y de algunas especies de tortugas (Morales-Betancourt y Lasso, 2014), serpientes (Medina-Barrios, 2014), aves (Ruíz-Guerra *et al.*, 2014) y mamíferos (Trujillo, 2014), convierten estos grupos biológicos en elementos del ecosistema que pueden ayudar a establecer los límites ecológicos del



Inundación, Santa Cruz de Mompós, Bolívar. Foto: Jimena Cortés-Duque.

humedal, basados en estudios que hayan sido desarrollados puntualmente para ciertas especies (p. e. en aves, Ruíz-Guerra *op. cit.*) o en aspectos que biológicamente son más evidentes; por ejemplo en el caso de las especies estrictamente acuáticas como los delfines de agua dulce y manatíes (Trujillo *op. cit.*).

### Consideraciones sobre criterios biogeofísicos

En conclusión los criterios para identificar el límite funcional del humedal son fundamentalmente de tipo biogeofísico, los cuales son indicadoras de integridad ecológica y que de manera estructural pueden demostrar la existencia de conectividad espacial y temporal. Desde el punto de vista ecológico estos criterios pueden identificar la conectividad espacial y funcional, ya que estas características son dependientes de las conexiones entre los cuerpos de agua (conexión con el río y con las aguas subterráneas), y entre el cuerpo de agua y el ecosistema terrestre. También pueden identificar la conectividad temporal, mediante la variabilidad estacional como respuesta a los pulsos de inundación, y la variabilidad interanual que se evidencia en los años secos y húmedos asociados algunas veces con el fenómeno de oscilación del sur (Fenómeno de El Niño/ La Niña).

### 2.2.2 Criterios para el análisis de las implicaciones y la toma de decisiones

Los humedales son considerados territorios de construcción social que traen consigo una historia socioambiental en donde los valores culturales, las actividades humanas y la manera como las comunidades los han gestionado de manera formal e informal, tienen efectos directos sobre su identidad ecológica y su estado de conservación, dada la relación inseparable e integral entre humanos y humedales (Gunderson *et al.*, 2006; Kumar y Kumar, 2008).

Entendiéndolos como sistemas socioecológicos, es necesario definir también algunos criterios para analizar las implicaciones sociales, económicas y de gobernanza que se generarán a partir de la identificación del límite funcional de los humedales (Fig. 4); esto permitirá tener argumentos para la toma de decisiones teniendo en cuenta los principios enunciados.

Se proponen criterios que constituyen una base para el análisis socioecológico, los cuales ayudarán al cumplimiento de los principios enunciados para la delimitación de humedales, y en especial los que tienen que ver con el

mantenimiento de la funcionalidad hidrológica, el reconocimiento de los diferentes grupos de actores que se benefician de los servicios suministrados por estos, la distribución justa de los beneficios y riesgos, las asimetrías en cuanto a las agencias de los intereses económicos sobre los humedales y el carácter estratégico de estos ecosistemas en la prevención de riesgos y el fortalecimiento de la resiliencia socioecológica (Vilardy y González, 2011).

### Criterios para el análisis de actores, sus actividades y bienestar

Para el análisis de la toma de decisiones es necesario considerar las diferentes perspectivas e identificar quiénes son los actores que intervienen en el territorio y su distribución, no solo los habitantes con sus percepciones locales, sino también todos los usuarios de los servicios de los ecosistemas, incluidos los gremios económicos que tienen incidencia en los humedales.

En este criterio es importante saber quiénes son, en qué condiciones sociales se encuentran los diferentes actores y cuál es su percepción sobre el humedal con el que se relacionan; de igual manera es necesario identificar las actividades productivas locales así como también las organizaciones sociales de la sociedad civil y otras presentes localmente y en el área de influencia (actores armados ilegales). De manera especial se requiere un análisis de sus relaciones de poder ya que procesos de pobreza, violencia y desigualdad permean la conservación y uso sostenible de los humedales generando pérdida de la biodiversidad y de la resiliencia. (Ver infografía: Actores, bienestar humano, instituciones y gobernanza).



FIGURA 4. Criterios para la toma de decisiones y el análisis de las implicaciones.

# Actores, bienestar humano, instituciones y gobernanza

Para un análisis de toma de decisiones sobre la delimitación del humedal es necesario:

- Reconocer quiénes son todos los beneficiarios de los servicios que suministra el humedal, cuál es su diversidad étnica y cultural, y en qué condiciones de vida se encuentran.

- Identificar cuáles son las actividades productivas que se desarrollan y dependen del humedal.

Por otro lado, es preciso analizar las configuraciones sociales e institucionales que hay en el territorio, por lo que es importante:

- Reconocer las diferentes formas de agrupación social o económica, así como la organización política y administrativa que ejercen diferentes procesos de control y regulan las interacciones entre los actores en la zona del humedal.

- Conocer la tenencia de la tierra, los derechos de propiedad, el acceso a los recursos, así como las disposiciones sobre el ordenamiento territorial y ambiental.



## *Criterios para el análisis institucional y de gobernanza*

En el marco de la delimitación es fundamental identificar los aspectos relacionados con la gobernanza, por lo tanto, es necesario saber cuáles son las instituciones (formales e informales) que regulan las interacciones entre los actores y los humedales a diferentes escalas. Entre estas, es preciso identificar la normatividad existente que se aplica al humedal, tanto en el ámbito nacional como regional y local, teniendo en cuenta no solo aspectos ambientales, sino también aquellos sectoriales que influyen en el territorio como los derechos de propiedad y el acceso a los recursos, identificando los sistemas de tenencia de la tierra, el ordenamiento territorial y los diferentes sistemas de conocimiento relacionados con las

Municipio Santa Bárbara de Pinto, Bolívar. Foto: Jimena Cortés-Duque.



dinámicas de los humedales (Berkes *et al.*, 2003). El análisis desde este grupo de criterios debe ir dirigido a identificar barreras de tipo normativo que puedan estar afectando la conectividad, integridad y funcionalidad de los humedales. (Ver infografía: Actores, bienestar humano, instituciones y gobernanza).

### **Criterios para el análisis de servicios ecosistémicos y compromisos (trade-off)**

Un criterio fundamental para la toma de decisiones nace a partir del análisis de los servicios que suministran los humedales o beneficios que provee el ecosistema, ya que contribuyen al bienestar humano y pueden ser utilizados activa o pasivamente (Fisher *et al.*, 2009). Estos beneficios se pueden clasificar en tres tipos: servicios de abastecimiento como los alimentos, materiales o agua; servicios de regulación como el control de inundaciones o del clima, la prevención de la degradación del suelo o de enfermedades; y servicios culturales como la recreación, la educación u otro tipo de beneficios intangibles como los espirituales.



La evaluación de los servicios que suministran los ecosistemas es un aporte importante para generar información pertinente y útil para la gestión de la biodiversidad y la búsqueda de patrones de desarrollo sostenible. Para construir una visión completa se puede hacer una identificación preliminar basada en los mapas disponibles de cobertura y uso del suelo y literatura científica sobre servicios de ecosistemas, además de una identificación de servicios basada en la percepción de diferentes actores vinculados al sistema, (Vilardy y González, 2011).

Los servicios que los ecosistemas suministran a los humanos cambian según el estado en que se encuentren, y responden a procesos que se manifiestan a diferentes escalas temporales y espaciales (MEA, 2005; Martín-López *et al.*, 2009; Vilardy y González, 2011). Por eso, poder hacer un análisis de compromisos o de *trade-off* sobre servicios puede identificar la existencia de conflictos socioambientales en el territorio entre diferentes actores por el acceso a los servicios de los humedales. (Ver infografía: Servicios ecosistémicos).

# Servicios ecosistémicos

Son el flujo de materia, energía o información de la biodiversidad que genera bienestar en las personas y en la sociedad. El beneficio puede ser tangible y directo (provisiones, agua o alimentos) o intangible e indirecto (procesos dentro del mismo ecosistema, fotosíntesis, etc.).

Abastecimiento

Regulación

Culturales



## Servicios de abastecimiento

Generan un beneficio por el uso de productos derivados de los ecosistemas. Dentro de los mismos se pueden encontrar bienes y servicios para consumo humano (agua dulce y alimentos principalmente producto de la pesca), materias primas (fibras, madera) y recursos energéticos y medicinales (carbón vegetal, medicinas tradicionales, principios activos).



## Servicios culturales

Mantienen la salud y el bienestar de las poblaciones proporcionando enriquecimiento espiritual (herencia cultural, identidad regional), experiencias estéticas (turismo ecológico, observación de aves, recreación) y educativas, entre otras. Además los humedales pueden verse representados como lugares espirituales y religiosos.

## Servicios de regulación

Proporcionan beneficios directos e indirectos a la población humana tales como el control de inundaciones, el mantenimiento del aire limpio, la depuración del agua, la prevención de enfermedades y la conservación de la estructura de los suelos. Dentro de estos servicios también se encuentra la disminución de la erosión, la regulación de temperaturas extremas y la recarga de acuíferos, entre otros.

Muchas veces se forman conflictos por el uso de los servicios de los ecosistemas (*trade-off*), principalmente por causa de los impulsores de cambio directo como la contaminación, los diferentes usos del suelo, el cambio climático, las especies invasoras y la sobreexplotación. Esto genera que a veces prevalezcan unos servicios por encima de otros, lo que afecta la salud del ecosistema, disminuyendo así la diversidad del suministro de servicios y su efecto en el bienestar de las personas.



Jaguey, Paz de Ariporo, Casanare. Foto: Luis Fernando López.

## Crterios para el análisis de resiliencia y adaptación

Teniendo en cuenta que el estado de los humedales y de su integridad ecológica determina la capacidad de suministrar servicios y generar beneficios a la población, una de las metas de la gestión en estos ecosistemas es fortalecer la capacidad social para gestionar su propia resiliencia, entendida como la capacidad del sistema socioecológico de responder a las perturbaciones sin perder sus estructuras, procesos y mecanismos de retroalimentación esenciales (Adger *et al.*, 2005), lo cual es un elemento crítico en la búsqueda de la sostenibilidad.

Para entender la resiliencia de los humedales se debe hacer un análisis en el tiempo y evaluar los cambios históricos en los procesos clave para hacer ejercicios de prospectiva que permitan identificar sus trayectorias en el futuro para la toma de decisiones. El éxito de las intervenciones radica en la capacidad humana de anticiparse y de prepararse para el futuro, mejor de lo que pueden hacerlo los sistemas ecológicos. Esa diferencia fundamental entre el funcionamiento humano y el ecológico es significativa para comprender las actuaciones de los grupos sociales en el pasado y también como pueden pensar y diseñar sus actuaciones en el futuro.

Para un adecuado análisis sobre la toma de decisiones es fundamental observar las relaciones históricas. Esto permite reconstruir los procesos que han generado los problemas ambientales e identificar el patrón de cambios y de respuestas adaptativas del sistema, lo que facilita el estudio de las posibles respuestas futuras (Swetnam *et al.*, 1999; Walker *et al.*, 2002; Berkes *et al.*, 2003; González *et al.*, 2008). Es importante identificar cuándo las intervenciones políticas, ecológicas o económicas han sido exitosas o no, para la reorganización de relaciones más sostenibles entre los seres humanos y la naturaleza (Ver infografía: Adaptación y resiliencia, y referirse a la infografía pág. 28).

Adicionalmente, es necesario, en un proceso de delimitación, alcanzar una visión compartida en relación con la situación existente del humedal y con la planificación futura, creando un espacio de debate y aprendizaje social (Rist *et al.*, 2007). La planificación de escenarios de futuro nace como una herramienta para orientar la toma de decisiones, a través de la implicación de los actores sociales que favorece la generación de conocimiento compartido y la cooperación de los mismos en la gestión de los humedales. Los escenarios exploran la incertidumbre asociada a eventos futuros y ayudan a la creación de estrategias proactivas para adaptar la gestión a estos eventos (Huss, 1988; Wollenberg *et al.*, 2000).



Estero, Paz de Ariporo. Foto: Luis Fernando López.

An aerial illustration of a coastal wetland community. On the left, a school building with a thatched roof and a sign that says 'ESCUELA' is visible. A dirt road winds through the area. In the center, a large body of blue water is filled with numerous small wooden boats. People are seen in the water and on the shore, some using the boats. On the right, a lush green landscape features a winding stream, people working in a field, and a large bird, possibly a heron, in flight. The overall scene depicts a vibrant, active community in a natural setting.

# Adaptación y resiliencia

Socioecosistema de humedal en un escenario de pocos procesos de transformación.

Para tomar decisiones acertadas sobre el humedal y entender su estado actual es necesario conocer su historia socioambiental, determinar los cambios claves ocurridos a través del tiempo, identificando quiénes los generaron y/o se beneficiaron de estos, además de involucrar a todos los actores sociales. Por eso es importante precisar las intervenciones que ha tenido este ecosistema y sus efectos en el suministro de servicios y en el bienestar humano.

Realizar ejercicios de prospectiva como los escenarios de futuro, basados en los cambios ocurridos a lo largo de la historia del humedal, permite identificar posibles proyecciones de los procesos claves, sus efectos en el suministro de los ecosistemas y en el bienestar de la gente.



### 3. RECOMENDACIONES PARA FORTALECER EL PROCESO

**La diversidad de definiciones de humedal:** es necesario reconocer que una de las grandes dificultades para el proceso de delimitación es que existen diferentes definiciones para lo que en Colombia se reconoce como humedal, desde definiciones legales, hasta formales o científicas; la dificultad por tener una con la que se pueda recoger todas las dimensiones trae consecuencias importantes respecto a la propiedad, el uso del suelo y gestión del territorio, lo cual es fundamental para la gestión integral y el ordenamiento de estos ecosistemas.



Flora humedal de Córdoba, Bogotá. Foto: Fernando López.

**Criterios complementarios:** varios de los criterios propuestos por los actores académicos como los elementos de análisis de la conectividad en poblaciones y comunidades presentes en la cuenca de análisis, o aspectos relacionados con la geoquímica del agua, tienen un gran valor para ayudar a entender el funcionamiento del humedal y pueden servir como criterios de comprobación del proceso de delimitación (Cortés-Duque y Rodríguez-Ortiz, 2014).

**Articulación con procesos de ordenación del agua y del territorio:** los humedales deben ser vistos en el contexto de la cuenca a la que pertenecen y en este punto es necesario resaltar la necesidad de articular de manera explícita la delimitación de los humedales en los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (POMCA), en los procesos de ronda hídricas y en los planes de adaptación al cambio climático. De manera especial se debe aclarar la coordinación con INCODER y los procesos para el deslinde de baldíos de la nación.

**Necesidad de aclarar entre formas de uso y tenencia de la tierra:** la delimitación sugiere una idea de propiedad y de restricción en el uso. Contrario a esto, la connotación de los humedales como bienes públicos de uso común genera más preguntas acerca de la forma cómo se va a proponer (usar) la delimitación. De esa manera, no existe

una claridad de quiénes podrán usar los humedales y de qué manera lo harán, posterior a la definición de los límites. La caracterización implica un alto riesgo de generar conflictos sociales al realizarse sin un reconocimiento de factores inherentes al humedal como su tejido histórico, social y cultural, o conflictos de propiedad sobre los espacios colectivos o bienes públicos.

**Análisis de escenarios políticos y postconflicto:** es importante hacer análisis de escenarios políticos en cuanto a la toma de decisiones de uso, en situaciones de postconflicto, desplazamiento, amenazas y políticas enfrentadas en la región. Deben evaluarse los conflictos normativos, especialmente en relación a la propiedad de terrenos baldíos, traslape de figuras de manejo, procesos de restitución de tierras y otros temas relacionados al postconflicto, ya que en este tipo de escenarios las amenazas sobre estas zonas pueden aumentar y por ende la vulnerabilidad de estos territorios.

**Fortalecimiento institucional y complementariedad de competencias:** muchas de las CAR pueden presentar debilidades estructurales que limitan la implementación de un proceso decisivo para el país, por ello, para que la delimitación sea real, se parte de la necesidad de un trabajo participativo que permita el fortalecimiento institucional y



Ave rapaz (*Milvago chimachima*), Bolívar. Foto: Jimena Cortés-Duque.



Manglar, Ciénaga Grande de Santa Marta. Foto: Sandra P. Vilardy Quiroga.

la inclusión desde el diálogo temprano entre las entidades del estado para aclarar sus competencias y con la sociedad civil. Si los actores institucionales no se encuentran fortalecidos, el proceso de delimitación no se podrá llevar a cabo. Así también, se necesita garantizar la viabilidad financiera para que las CAR puedan asegurar el desarrollo de los estudios para la delimitación de los humedales en su jurisdicción.

**Urgencia en la necesidad de información sobre aguas subterráneas y sedimentos:** frente a la incorporación del componente de aguas subterráneas, es muy importante contar con modelos hidrogeológicos conceptuales, únicamente existentes para algunas de las cuencas principales del país. La fuente de alimentación de las aguas subterráneas y su conexión con los humedales debe ser uno de los principales objetivos para el estudio y caracterización de los mismos. De igual manera, es importante avanzar en el conocimiento relacionado con las tasas de sedimentación de los humedales, ya que la información de la mayoría de cuerpos de agua del país es escasa y desconocida.

**Necesidad de tener más y mejor información:** el país padece de un gran déficit de datos (particularmente ciertas zonas del país), por lo que los modelos hidrológicos, meteorológicos etc., presentan niveles de incertidumbre muy altos e incluso pueden llegar a ser irrealizables, particularmente en Amazonia, Orinoquia y el Pacífico. Esta situación genera un gran desconocimiento de los procesos biofísicos necesarios para realizar una adecuada delimitación de los humedales. Este desconocimiento también se da por la falta de investigación de las instituciones y de las universidades.



Represa Teatinos, Ventaquemada, Boyacá. Foto: Bibiana Duarte. Proyecto páramos y sistemas de vida.

# LITERATURA CONSULTADA

Adger, W.N., Hughes, T.P., Folke, C., Carpenter S.R. y Rockström J. 2005. Social-ecological Resilience to Coastal Disasters. *Science* 309: 1036-1039.

Aguilera-Díaz, M. A (Ed). 2011. La economía de las ciénagas del Caribe colombiano. Banco de la República. Bogotá. 197.

Anderies J. M., Janssen, M. A., Ostrom, E. 2004. A Framework to Analyze the Robustness of Social-ecological Systems from an Institutional Perspective. *Ecology and Society* 9(1): 18. Disponible en: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art18/>

Aranguren-Riaño, N.J. 2014. Zooplankton. Pp. 77-80. En: informe criterios biológicos y ecológicos: aportes para la identificación, caracterización y delimitación de los humedales interiores de Colombia. Lasso, C.A., Gutiérrez, F. P. y Morales-B, D. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Fondo Adaptación. Convenio 13-014 (FA 005 de 2013).

Arias-Gallo, M., Jiménez-Segura, L.F. y Dorado, M. del P. 2010. Desarrollo larval de *Prochilodus magdalenae* (Steindachner, 1879) (Pisces: Prochilodontidae), río Magdalena, Colombia, *Actual Biol.* 32 (93): 199-208.

Berkes F. y Folke, C. 1998. Linking Social and Ecological Systems. Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience. Cambridge University Press, Cambridge.

Berkes F., Colding, J., Folke, C. (Ed). 2003. Navigating Socioecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.

Cortés-Duque, J. y Rodríguez-Ortiz J. (Comp.). 2014. Memorias simposio taller de expertos. Construcción colectiva de criterios para la delimitación de humedales: retos e implicaciones del país. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. Colombia. 137 p.

DNP. 2011. Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014. Prosperidad para todos. Bogotá D.C.

Environmental Laboratory. 1987. Corps of Engineers Wetland Delineation Manual-Technical Report Y-87-1. US Army Engineers Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS.

Fisher B., Turner, R.K., Morling P. 2009. Defining and Classifying Ecosystem Services for Decision Making. *Ecological Economics* 68: 643-653.

Gilbert K.M., Tobe J.D., Cantrell R.W., Sweeley M.E. y Cooper J.R. 1994. The Florida Wetland Delineation Manual. The Department of Environmental Protection Florida and the Five Water Management Districts.

González, J.A., Montes, C., Rodríguez, J., Tapia, W. 2008. Rethinking the Galapagos Islands as a Complex Social-ecological System: Implications for Conservation and Management. *Ecology and Society* 13 (2):13. Disponible en: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art13/>

Gosselink J.G., Touchet, B.A, Van Beek J. y Hamilton D. 1990. Bottomland Hardwood Forest Ecosystem Hydrology and the Influence of Human Activities: The Report of the Hydrology Workgroup. In Gosselink J.G., Lee L.C., and Muir T.A.a (eds.) *Ecological Processes and Cumulative Impacts: Illustrated by Bottomland Hardwood Wetland Ecosystems*. Lewis Publishers, Chelsea. Gunderson L. H., Carpenter, S. R., Folke, C., Olsson, P. y Peterson, G. D. 2006. Water RATs (Resilience, Adaptability, and Transformability) in Lake and Wetland Social-ecological Systems. *Ecology and Society* 11(1): 16. Disponible en: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art16/>

Guzmán-Ruiz, A. 2012. Plantas de los humedales de Bogotá y del Valle de Ubaté. Fundación Humedales - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Fondo Hugo de Vries (Amsterdam). Bogotá, Colombia. 192 p.

Holling C.S. y Meffe, G.K. 1996. Command and Control and the Pathology of Natural Resource Management. *Conservation Biology* 10: 328-337.

Huss, W.R. 1988. A Move Toward Scenario Analysis. *International Journal of Forecasting* 4:377-388.

IAvH y Fundación Humedales. 2010. Lineamientos de gestión adaptativa para sistemas socio ecológicos. Marco conceptual y metodológico. Convenio Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt 10-10- 011- 169 Ce y Fundación Humedales.

Irick D.L., Li Y. & Wright A.L. 2013. Wetland Delineation: An Overview of Regulations and Methods. SL 289, series of Soil and Water Science Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Original publication date May 2009, Reviewed February 2013.<http://edis.ifas.ufl.edu>.

Jiménez-Segura, L.F. y C.A. Lasso. 2014. Peces. Pp. 83- 86. En: informe Criterios biológicos y ecológicos: aportes para la identificación, caracterización y delimitación de los humedales interiores de Colombia. Lasso, C.A., Gutiérrez F. P. y D. Morales-B. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Fondo Adaptación. Convenio 13-014 (FA 005 de 2013).

Junta de Andalucía. 2004. Plan Andaluz de Humedales. Consejería de Medio Ambiente – Junta de Andalucía.

Keddy, P.A. 2000. *Wetland Ecology. Principles and Conservation*. Cambridge University Press; England.

Kumar, M. y Kumar, P. 2008. Valuation of the Ecosystem Services: A Psycho-cultural Perspective. *Ecological Economics* 64: 808-819.

Lasso, C; Gutiérrez, F. de P.; Morales-Betancourt, D. 2014. Informe técnico: Criterios biológicos y ecológicos: aportes para la identificación, caracterización y delimitación de los humedales interiores de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Fondo Adaptación. Convenio 13-014 (FA 005 de 2013).

Levin S. A. 1998. Ecosystems and the Biosphere as Complex Adaptive Systems. *Ecosystems*, 1: 431-436.

Liu J., Dietz, T., Carpenter, S.R., Alberti, M., Folke, C., Moran, E., Pell, A.N., Deadman, P., Kratz, T., Lubchenco, J., Ostrom, E., Ouyang, Z., W. Provencher, Redman, C.L., Schneider, S.H., y Taylor, W.W. 2007. Complexity of Coupled Human and Natural Systems. *Science* 317: 1513 - 1516.

Longo, M. y C.A. Lasso. 2014. Insectos acuáticos, crustáceos, moluscos y esponjas. Pp. 79-82. En: informe Criterios biológicos y ecológicos: aportes para la identificación, caracterización y delimitación de los humedales interiores de Colombia. Lasso, C.A., Gutiérrez F. P. y D. Morales-B. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Fondo Adaptación. Convenio 13-014 (FA 005 de 2013).

Martín-López B., Gómez-Baggethun, E., J.A. González, J.A., Lomas, P.L. y Montes, C. 2009. The Assessment of Ecosystem Services Provided by Biodiversity: Rethinking Concepts and Research Needs. En: *Handbook of Nature Conservation*. Aronoff J.B. (Ed). Nova Science Publishers, Inc.

Medina-Barrios, O.D. 2014. Serpientes. Pp. 91-95. En: informe Criterios biológicos y ecológicos: aportes para la identificación, caracterización y delimitación de los humedales interiores de Colombia. Lasso, C.A., Gutiérrez F. P. y D. Morales-B. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Fondo Adaptación. Convenio 13-014 (FA 005 de 2013).

Millenium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. *Ecosystems and Human Well-being*. 4 volumes. Island Press, EE.UU.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2002. Política nacional para humedales interiores de Colombia. Estrategias para su conservación y uso sostenible. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. 67 pp. Bogotá.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2012. Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE). Bogotá.

Mitsch, W.J. y Gosselink, J.G. 2000. *Wetlands* 3rd. ed. Van Nostrand & Reinhold, New York (USA).

Montes, C., Borja, F., Bravo, M.A. y Moreira J.M. 1998. Reconocimiento biofísico de espacios naturales protegidos. Doñana: Una aproximación ecosistémica. CMA. Junta de Andalucía, Sevilla.

Mora, L. F. 2012. Estados y trayectorias de cambio ambiental en el valle de Sibundoy asociados a sistemas ganaderos (1980-2010). Tesis de Maestría en Geografía. Universidad de los Andes. 153 pp.

Morales-Betancourt, M.A. y Lasso, C. A. 2014. Tortugas y cocodrilos. Pp. 95-103. En: informe Criterios biológicos y ecológicos: aportes para la identificación, caracterización y delimitación de los humedales interiores de Colombia. Lasso, C.A., Gutiérrez F. P. y D. Morales-B. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Fondo Adaptación. Convenio 13-014 (FA 005 de 2013).

Naiman, R., Decamps, H., y McClain M.E. 2010. *Riparia: Ecology, Conservation, and Management of Streamside Communities* (Aquatic Ecology).

National Research Council (NCR). 1995. *Wetlands. Characteristics and Boundaries*. National Academic Press. Washington (USA).

Neiff, J.J. 1990. Aspects of Productivity in the Lower Paraná and Paraguay Riverine System. *Acta Limnol. Bras.* Vol. III, Tomo I: 77-113

Neiff, J.J. 1999. El régimen de pulsos en ríos y grandes humedales de Sur América. En: *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sur América*. Málvarez, A.I. (Ed.). Universidad de Buenos Aires. 97-146 p.

Neiff, J.J., Irondo, M.H. y Carignan, R. 1994. Large Tropical South American Wetlands: An Overview. pp. 156-165. En: Lnk, G.L. y Navan, R. J. (Eds.). *The Ecology and Management of Aquatic-terrestrial Ecotones*. Proccedings Book. University of Washington.

Pearsell, W. y Mulamootil, G. 1996. Toward the Integrating of Wetland Functional Boundaries into Suburban Landscapes. En: Mulamootil G. (ED). *Wetlands: Environmental Gradients, Boundaries and Buffers*. CRC Press 320 pp.

Pimentel, D., Westra, L. y Noss, R.F. (Eds). 2000. *Ecological Integrity. Integrating Environment, Conservation and Health*: 19-44. Island Press. Washington, D.C. (USA).

Rist, S., M. Chidambaranathanb, M., Escobar, C., Wiesmann, U. y Zimmermann, A. 2007. Moving from Sustainable Management to Sustainable Governance of Natural Resources: The Role of Social Learning Processes in Rural India, Bolivia and Mali. *Journal of Rural Studies* 23:23-37.

Ruiz-Guerra, C.J., Cifuentes, Y., Cartillo, L.F., Parra, J. y Lasso, C.A. 2014. Aves. Pp. 103-104. En: informe Criterios biológicos y ecológicos: aportes para la identificación, caracterización y delimitación de los humedales interiores de Colombia. Lasso, C.A., Gutiérrez F. P. y D. Morales-B. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Fondo Adaptación. Convenio 13-014 (FA 005 de 2013).

Secretaría de la Convención de Ramsar. 2010. Inventario, evaluación y monitoreo: Marco Integrado para el inventario, la evaluación y el monitoreo de humedales. *Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales*, 4ª edición, vol. 13. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).

Secretaría de la Convención de Ramsar. 2013. Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), 6a. edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).

Springate-Baginski, O., Allen D. y Darwall W. (Eds.) 2009. An Integrated Wetland Assessment Toolkit. A Guide to Good Practice. UICN. Gland. 144 pp.

Swetnam T.W., Allen, C.D. y Betancourt, J.L. 1999. Applied Historical Ecology: Using the Past to Manage for the Future. *Ecological Applications* 9: 1189-1206

Tengö M., Brondizio, E.S., Elmqvist, T., Malmer, P. y Spierenburg, M. 2014. Connecting Diverse Knowledge Systems for Enhanced Ecosystem Governance: The Multiple Evidence Base Approach. *AMBIO*. DOI 10.1007/s13280-014-0501-3.

Tiner, R. W. 1999. *Wetland Indicators: A Guide to Wetland Identification, Delineation, Classification, and Mapping*. Boca Raton, FL: Lewis Publishers, CRC Press.

Tiner, R. W. 2006. Lists of Potential Hydrophytes for the United States: A Regional Review and their Use in Wetland Identification. *Wetlands* 26: 624-634.

Tiner, R.W. 2012. *Defining Hydrophytes for Wetland Identification and Delineation*. Engineer Research and Development Center. U.S. Army Corps of Engineers Washington, DC.

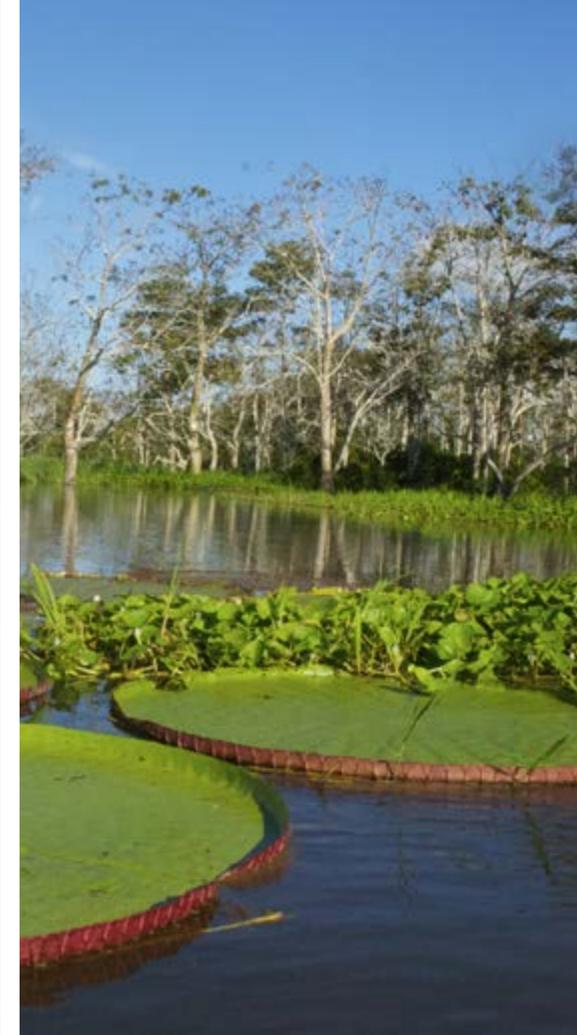
Tricart, J. 1977. *Precis de Géomorphologie (III)*. Sedes, París.

Trujillo, F. 2014. Mamíferos. Pp. 114-119. En: informe Criterios biológicos y ecológicos: aportes para la identificación, caracterización y delimitación de los humedales interiores de Colombia. Lasso, C.A., Gutiérrez F. P. y D. Morales-B. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Fondo Adaptación. Convenio 13-014 (FA 005 de 2013).

Vilardy, S., y González, J.A. (Eds.). 2011. *Repensando la ciénaga: nuevas miradas y estrategias para la sostenibilidad en la Ciénaga Grande de Santa Marta*. Universidad del Magdalena y Universidad Autónoma de Madrid. Santa Marta, Colombia.

Walker B., S. Carpenter y J. Anderies. 2002. Resilience Management in Social-ecological Systems: A Working Hypothesis for a Participatory Approach. *Conservation Ecology* 6:14.

Wollenberg, E., D. Edmunds y Buck L. 2000. Using Scenarios to Make Decisions about the Future: Anticipatory Learning for the Adaptive Co-management of Community Forests. *Landscape and Urban Planning* 47:65-77.



Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt  
Calle 28A No. 15-09  
PBX: (57) 1 320 2767  
Bogotá, D.C., Colombia