



Foro Latinoamericano y del Caribe sobre  
Silvicultura Urbana, Arboricultura y Paisajismo  
para Bosques Urbanos y Áreas Verdes

# Naturaleza Urbana

Experiencias de gestión de la  
biodiversidad urbana en Colombia

Juliana Montoya

[jmontoya@humboldt.org.co](mailto:jmontoya@humboldt.org.co)

Investigadora • Línea de Biodiversidad en entornos urbano - regionales



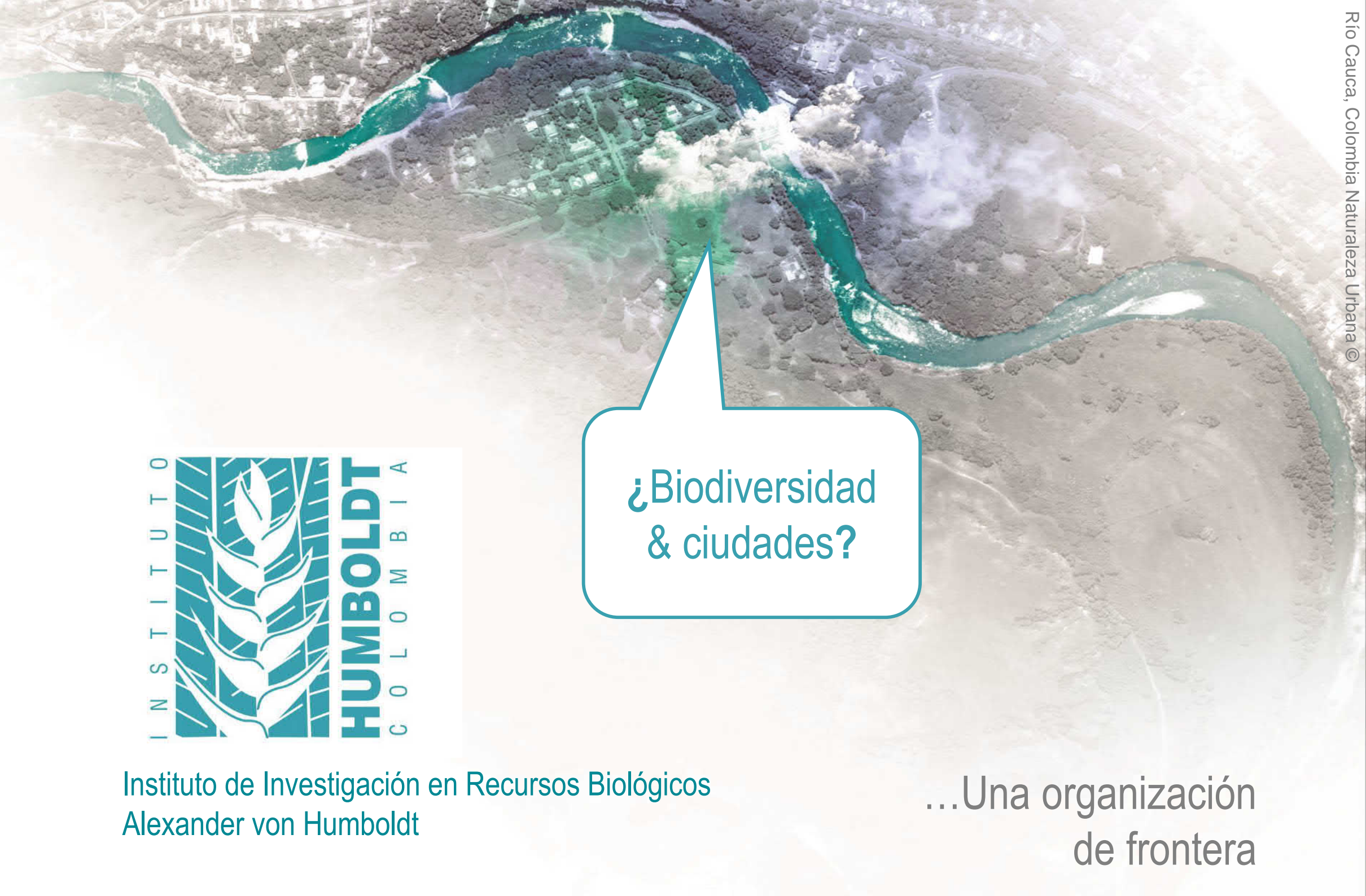
Instituto de Investigación en Recursos Biológicos  
Alexander von Humboldt • <http://humboldt.org.co>



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



BANCO DE DESARROLLO  
DE AMÉRICA LATINA



¿Biodiversidad & ciudades?



Instituto de Investigación en Recursos Biológicos  
Alexander von Humboldt

...Una organización  
de frontera



# Biodiversidad urbana a escala...

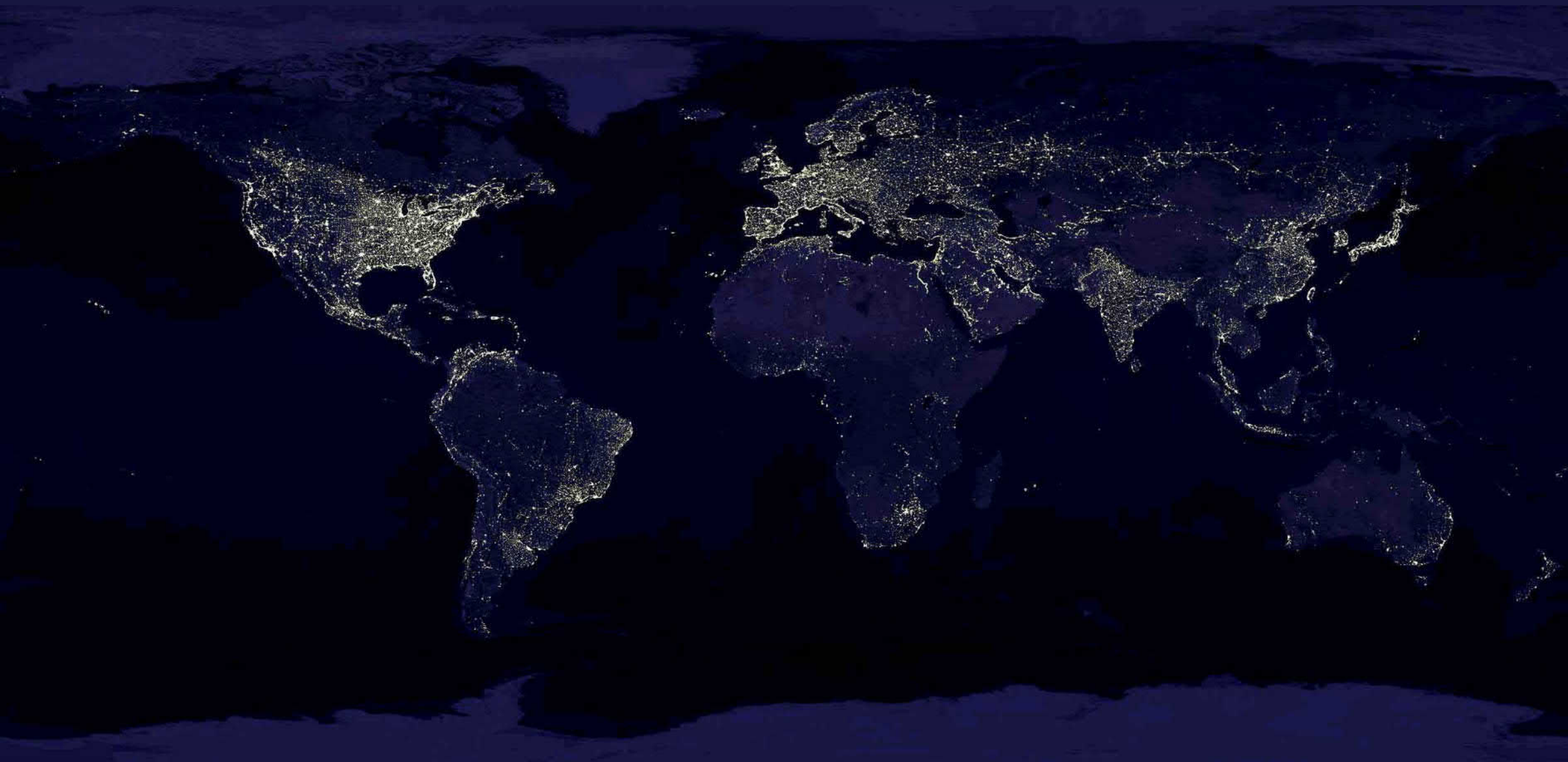
- → Global
- → Latinoamérica
- → Colombia
  
- → 5 mensajes claves de Biodiversidad Urbana
- → Libro: “Naturaleza Urbana”

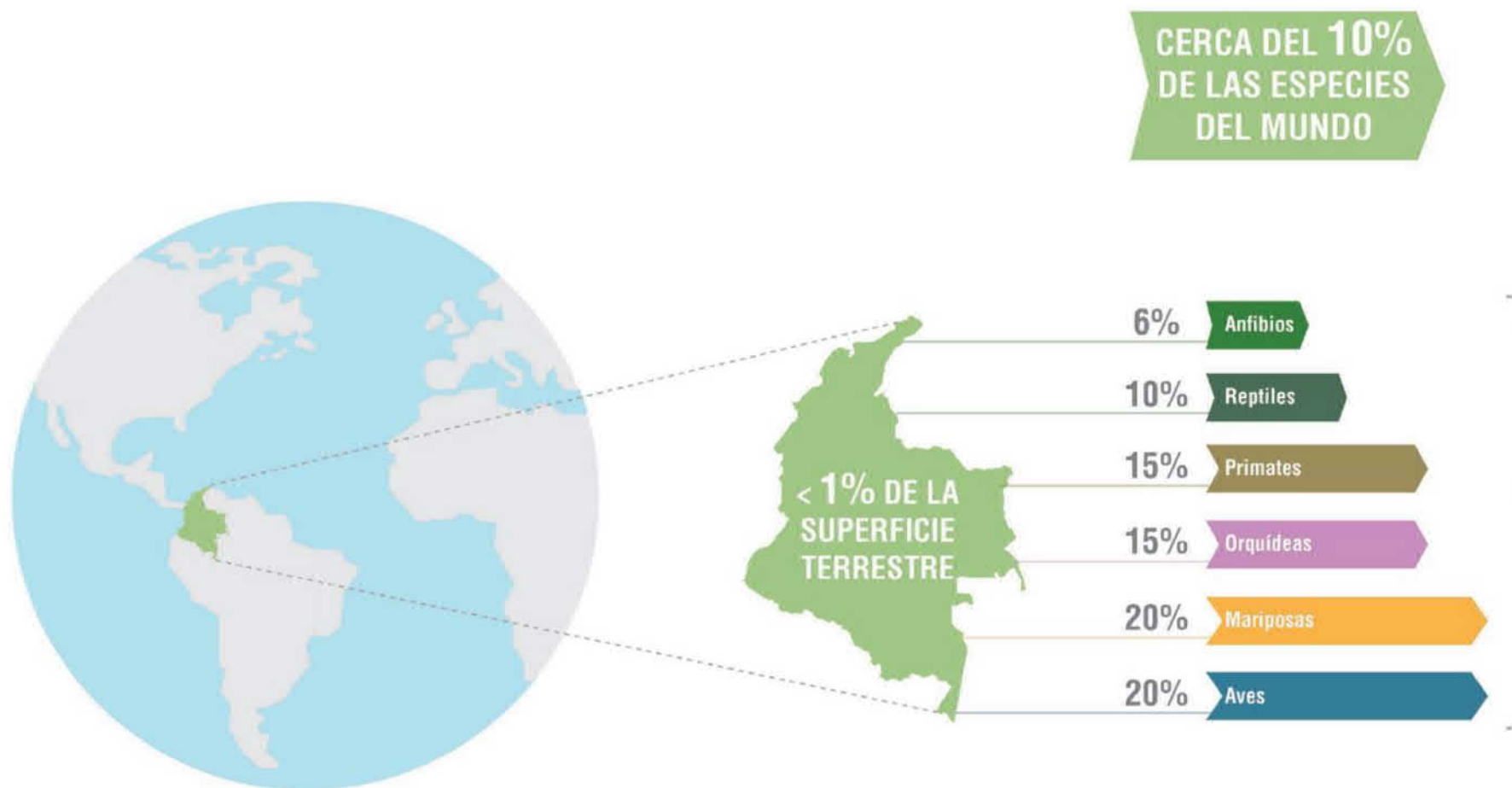


**Latinoamérica:**  
 27% de los mamíferos  
 34% de su vegetación  
 37% de sus reptiles  
 47% de sus aves  
 47% de sus anfibios  
 del mundo

De los diez países con **mayor biodiversidad mundial**, cinco están en Latinoamérica: Brasil, Colombia, Ecuador, México y Perú, que también **comparten la cordillera de los Andes**, que es la zona con mayor biodiversidad del mundo.

# INFLUENCIA HUMANA EN EL PLANETA





**Ciudades colombianas en los Andes:** Bogotá, Medellín, Cali, Manizales, Pereira, Bucaramanga, Cúcuta, Popayán, Armenia, Ibagué y Pasto

*(urbam EAFIT, con base en Conservation International 1999).*

# ESPECIES ENDÉMICAS DE COLOMBIA



**1**<sup>er</sup> PAÍS



AVES Y ORQUÍDEAS

**2**<sup>do</sup> PAÍS



PLANTAS, ANFÍBIOS,  
MARIPOSAS Y PECES  
DULCEACUÍCOLAS

**3**<sup>er</sup> PAÍS



PALMAS Y REPTILES

**4**<sup>to</sup> PAÍS



MAMÍFEROS

## MAPA DE ECOSISTEMAS CONTINENTALES, COSTEROS Y MARINOS DE COLOMBIA

85 Tipos de ecosistemas generales

**-Terrestres continentales e insulares:**

- 26 naturales y 8 transformados

**-Acuáticos:**

- 15 naturales y 1 transformado

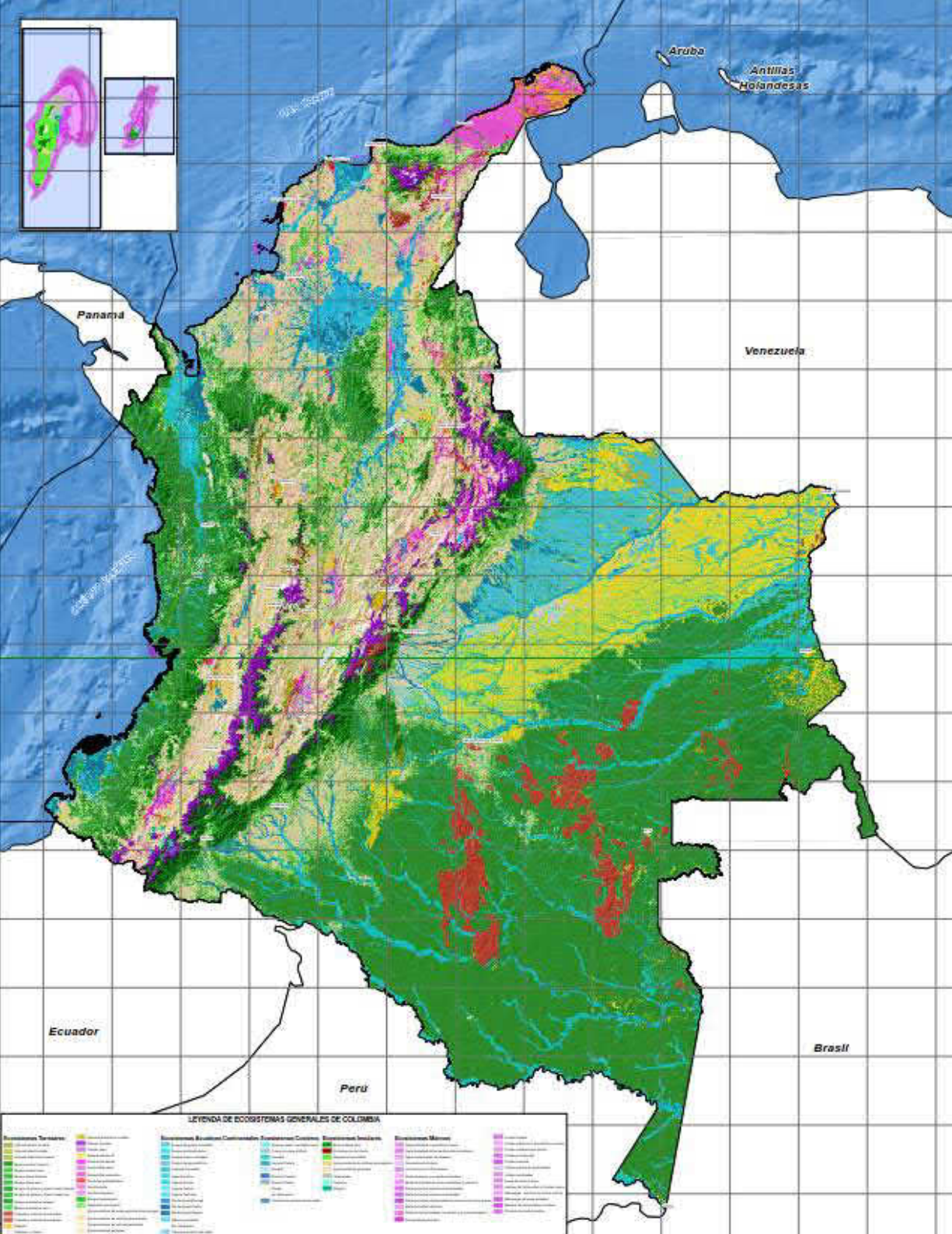
**-Costeros continentales e insulares:**

- 8 naturales y 1 transformados

**-Marinos:**

26 naturales

Y más de 8.000 ecosistemas específicos...





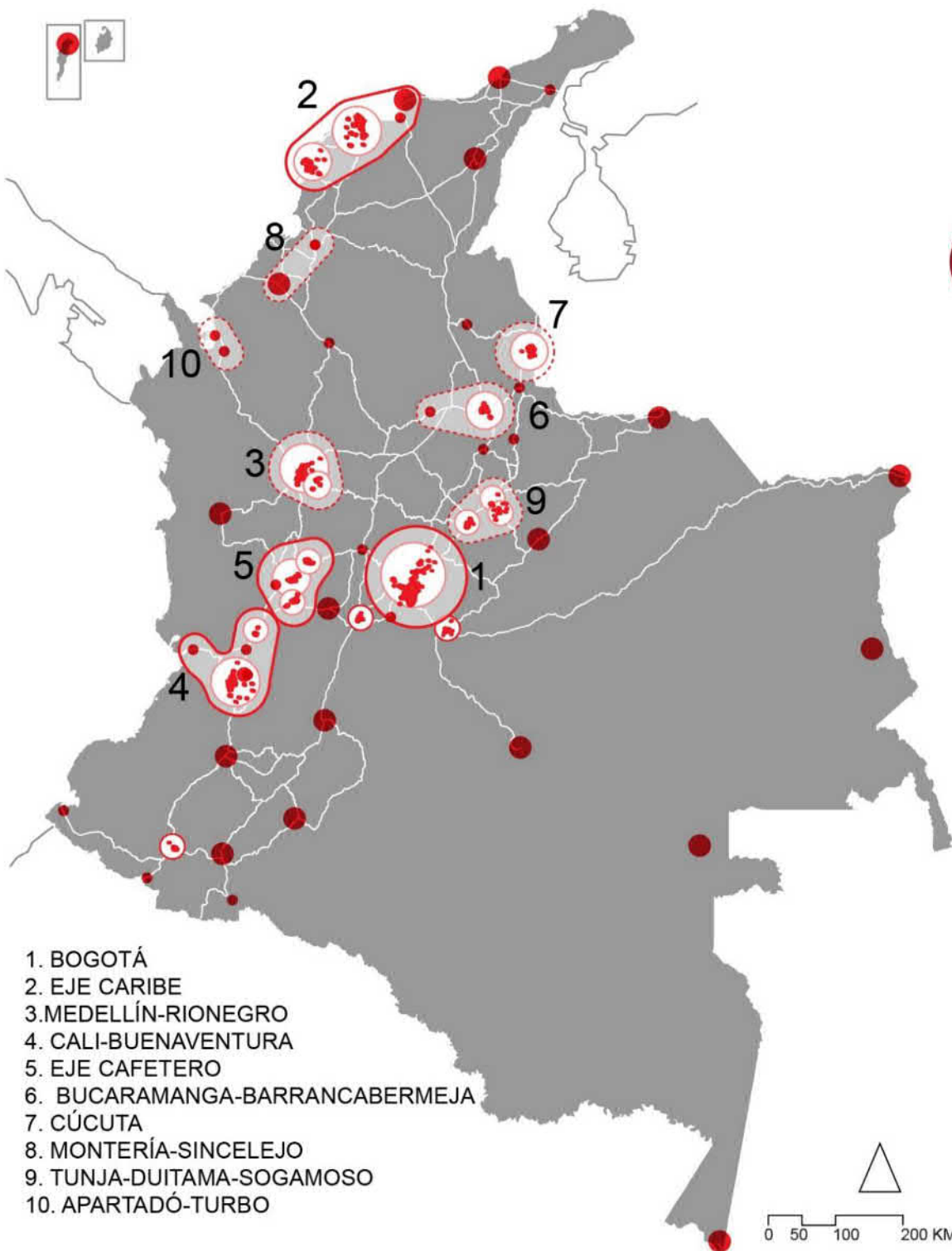


## EL SISTEMA DE CIUDADES



**DNP**

Departamento  
Nacional  
de Planeación

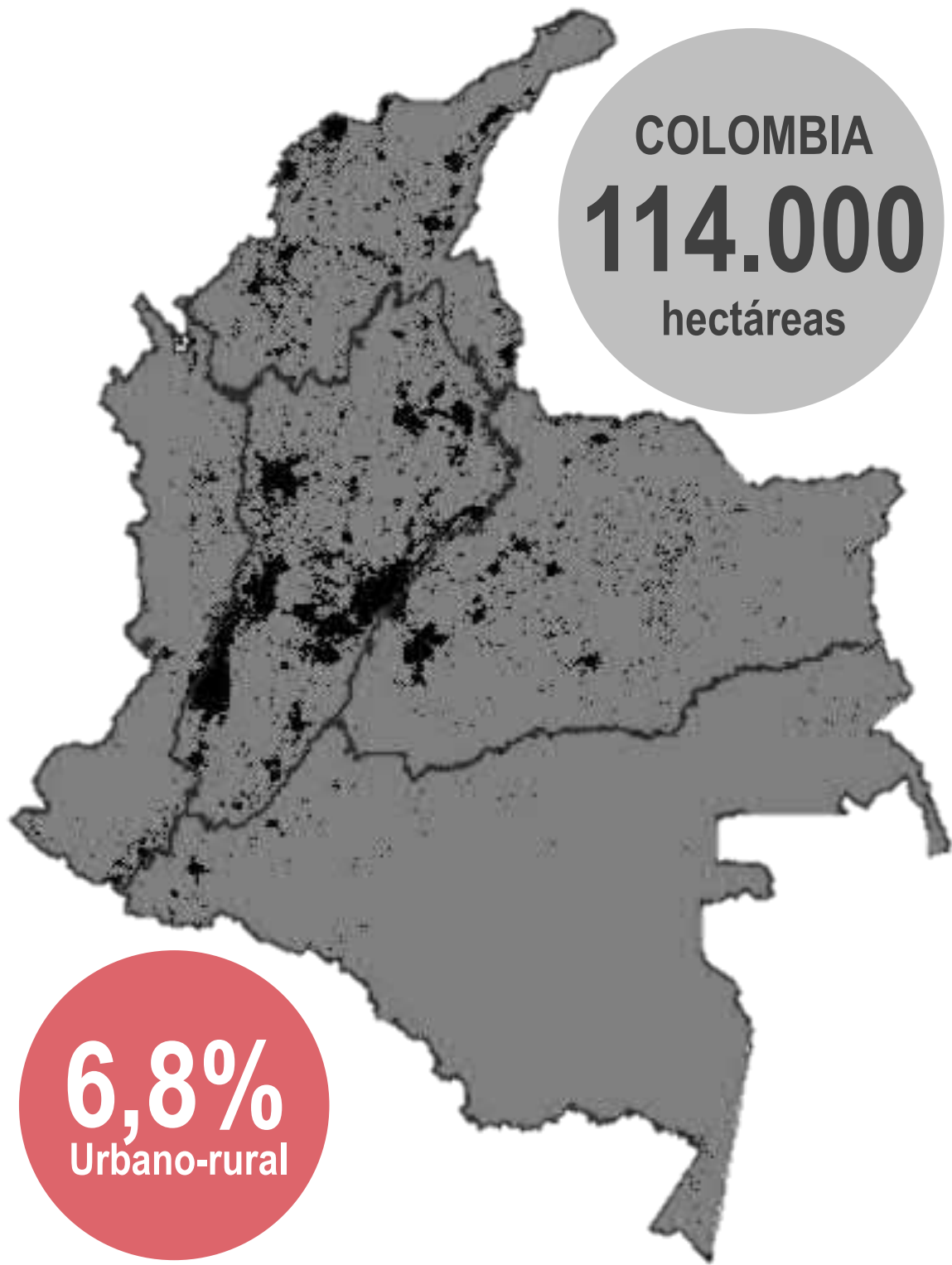


Total de  
**151**  
municipios

**74%**  
Vive en áreas  
urbanas

Población total  
urbana 2010  
**27,5**  
millones

10 Ejes urbano-regionales identificados



Servicio de noticias del Instituto Geográfico Agustín Codazzi

- Inicio
- Nuestra entidad
- Gestión institucional
- Áreas estratégicas
- Trámites y servicios
- Pro...

## Tan solo el 0,3 por ciento de todo el territorio colombiano corresponde a áreas urbanas: IGAC



¿Cómo nos define?

# Colombia

¿megadiversa?

¿urbana?

¿rural?

Marino costeros, isleños

Fluvio lacustres, deltáicos

Selvático ecuatoriales,  
boreales, temperados

**En gradientes de  
montaña**

**En gradientes pluviales**

Colombia: +300 tipos de ecosistemas.  
14 % de la biodiversidad del planeta  
en un territorio de 1,7 %

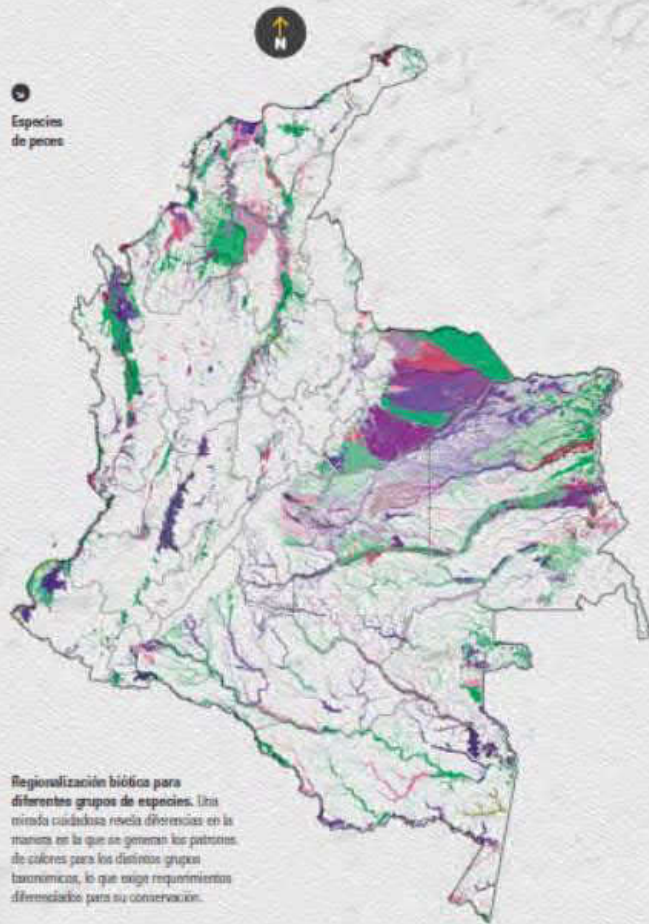
Eje de crecimiento urbano de Orocué (Casanare)

María Mejía

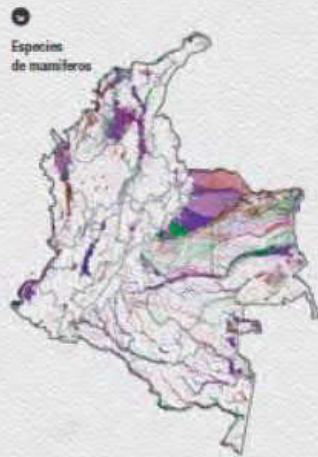
# TIPOS DE ECOSISTEMAS → TIPOS DE CIUDADES

*Es prioritario el desarrollo e implementación de estrategias y herramientas que aseguren una **conservación integral de la biodiversidad en las ciudades colombianas**, permitiendo su incorporación en los procesos de toma de decisiones relacionadas con la planificación y la gestión ambiental urbana.*

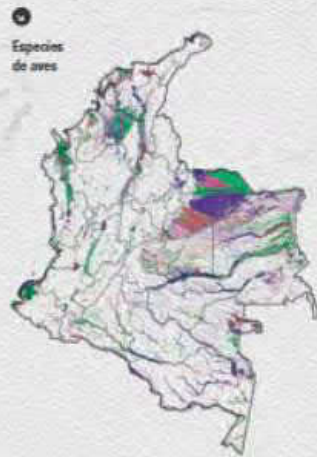
**#NaturalezaUrbana**



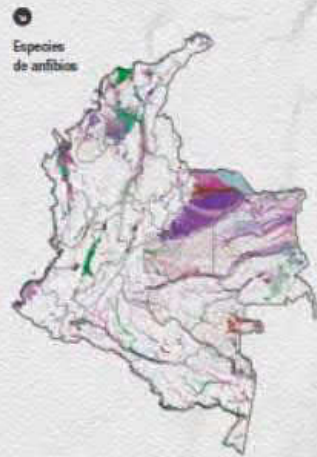
Regionalización biótica para diferentes grupos de especies. Una mirada cuidadosa revela diferencias en la manera en la que se geman los patrones de colores para los distintos grupos taxonómicos, lo que exige requerimientos diferenciados para su conservación.



Especies de mamíferos



Especies de aves



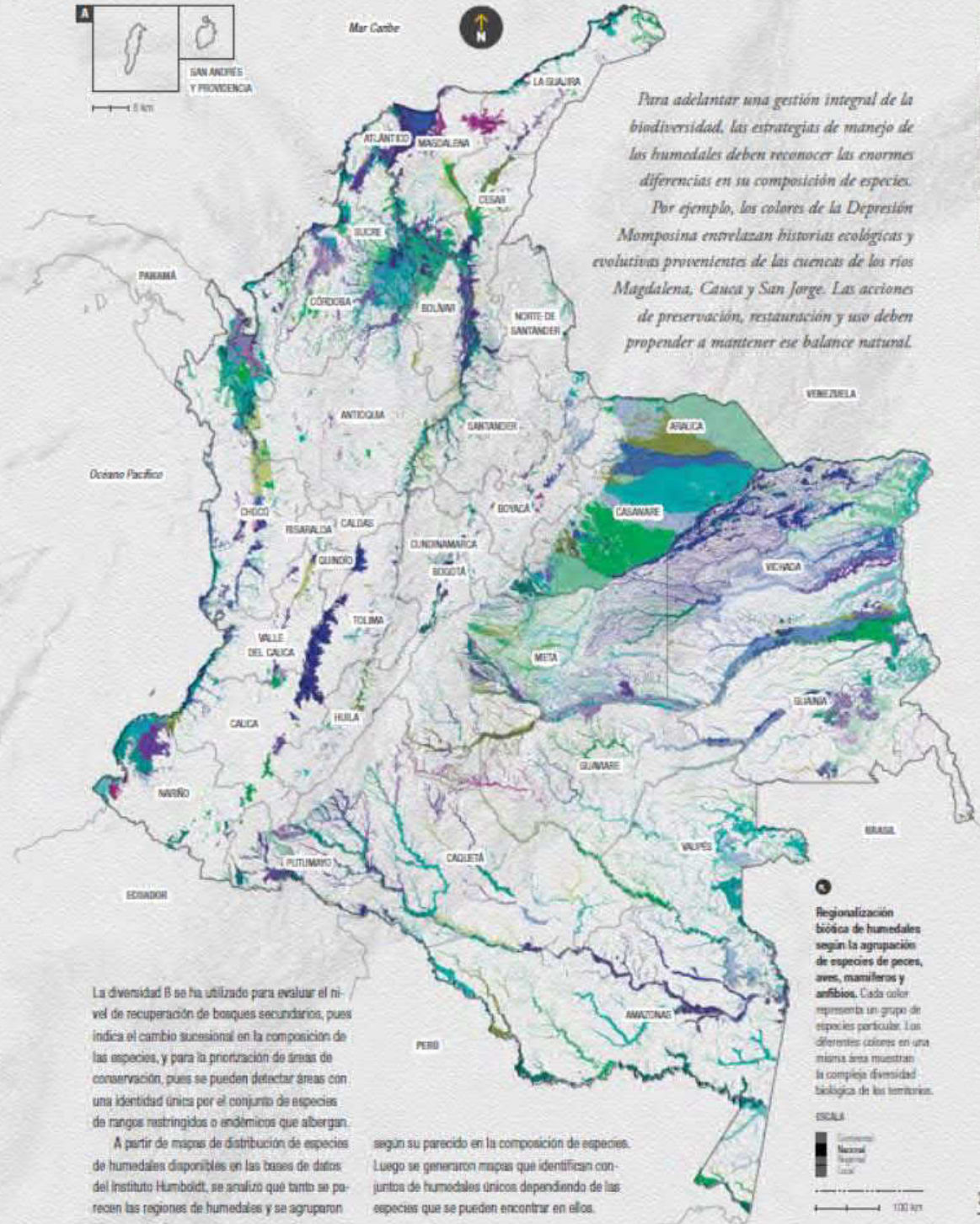
Especies de anfibios

NUEVAS TENDENCIAS.

# UNA CARTOGRAFÍA VIVA

Los procesos ecológicos y evolutivos de las especies son relatos cambiantes, que vienen construyéndose desde siempre. Al identificar sus protagonistas y proyectar sus narrativas, podemos dibujar sus nexos con los humedales y sus contextos, así como trazar una cartografía al servicio del agua.

La variación geográfica en las áreas únicas por su composición de especies es el resultado de largos y complejos procesos ecológicos y evolutivos. No todas las especies se encuentran presentes en todos los lugares; variables climáticas, topográficas y biológicas limitan su distribución. La diversidad  $\beta$  (beta), que evalúa el cambio en la composición de especies entre áreas geográficas, es un instrumento muy valioso que permite diferenciar unidades ecológicas a partir de las especies que las componen.



Para adelantar una gestión integral de la biodiversidad, las estrategias de manejo de los humedales deben reconocer las enormes diferencias en su composición de especies. Por ejemplo, los colores de la Depresión Momposina entrelazan historias ecológicas y evolutivas provenientes de las cuencas de los ríos Magdalena, Cauca y San Jorge. Las acciones de preservación, restauración y uso deben propender a mantener ese balance natural.

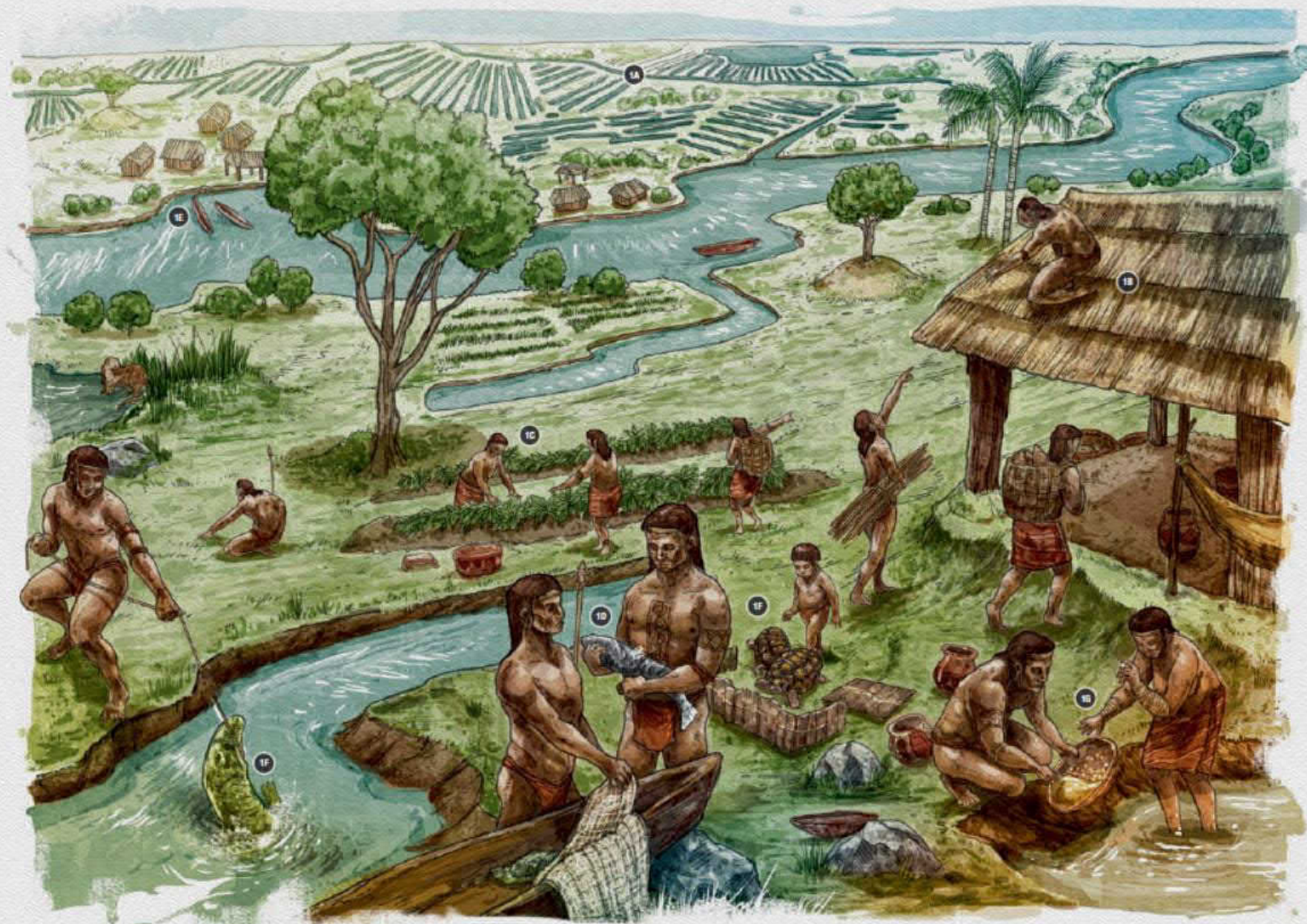
La diversidad  $\beta$  se ha utilizado para evaluar el nivel de recuperación de bosques secundarios, pues indica el cambio sucesional en la composición de las especies, y para la priorización de áreas de conservación, pues se pueden detectar áreas con una identidad única por el conjunto de especies de rangos restringidos o endémicos que albergan. A partir de mapas de distribución de especies de humedales disponibles en las bases de datos del Instituto Humboldt, se analizó qué tanto se parecen las regiones de humedales y se agruparon

según su parecido en la composición de especies. Luego se generaron mapas que identifican conjuntos de humedales únicos dependiendo de las especies que se pueden encontrar en ellos.

Regionalización biótica de humedales según la agrupación de especies de peces, aves, mamíferos y anfibios. Cada color representa un grupo de especies particular. Los diferentes colores en una misma área muestran la compleja diversidad biológica de los territorios.

ESCALA  
 Continental  
 Nacional  
 Regional  
 Local

100 km



En la ilustración se puede observar una escena de una comunidad **1** con adaptaciones artificiales tales como canales de drenaje en forma de espina de pescado (A), techados con hojas de palma amarga que concen en áreas de inundación (B), cultivo en huertas elevadas (C), pesca (D), transporte en canoas (E) y extracción de animales para el consumo (F). También se presentan formas de aprovechamiento como la extracción de oro para orfebrería (G).

**11**

Santa Cecilia es un río profundo  
y amado como lo ves ahora, sus días.  
Tanto su huera fresca, cuando prolijos trabajos  
y presión para nosotros mismos.  
Aprendimos a vivir de la pesca,  
la caza y la agricultura.

De todo sabíamos, como sabemos todavía  
porque nuestra vida es una lucha permanente  
en que debemos defendernos  
**en tierra y en agua,**  
con todo lo que encontramos.

Sembramos plátanos, papa, ñame, maíz y frutales  
aprovechando los ríos  
**en que el río**

no nos irrita los plátanos helados que quedan,  
y levanamos puerros, gallinas, puerros, vacunos  
y otros animales.

Cuando pega el hambre  
nos vamos a la caza y a cazar yuca y puerros,  
a pescar lagos y bocachicos  
con anzuelo o atarraya.

y a matar vacas y vacas para vender el cuero.  
Claro que hay que cazar los cerdos salvajes,  
pero ellos nos vienen en la sangre.

De generación en generación  
nos enseñaron los secretos del agua y del territorio:  
cómo caminar sobre el humedal flotante de la caza,  
cómo caminar con flores y gobernar  
la vida de nosotros.

para que no está por nosotros sin saber,  
cómo defender las huertas  
de las amenazas de la muerte,  
cómo abarcar el territorio y proteger el territorio,  
cómo estar al frente de la comunidad,  
cómo regar y cazar el viento de la ligera vida  
para sacar el oro de buena fortuna,  
cómo depender de sus riquezas  
las riquezas que se pagan en la guerra divina,  
cómo, en fin,

**vadear el pantano**

en terreno al agua, al agua o al perdido camino.

**11**

**¡Es una cultura "anfibia"!**  
enfrentada, con sus cinco administraciones  
y con ella de ciudades que cuando llegan a nosotros.

Desde entonces la cultura exploración  
de los recursos de la tierra y del agua, de la agricultura,  
la ganadería, la caza y la pesca, como los métodos que  
se quedaron en Santa Cecilia.

*Temas de Historia de la zona  
(Dial, 1979)*

Este texto es una adaptación de un artículo de un historiador  
de Santa Cecilia, municipio de Pradera, al sur de Bolívar, en la  
Depresión Momposina.

## LAS CULTURAS ANFIBIAS

A lo largo de la historia hemos aprendido a convivir con el agua. Este lazo ineludible ha sido un eje de nuestra evolución. Al recibir lo que el agua es capaz de proveer y al transformarla, se tejen las culturas de los pueblos anfibia.

Desde la llegada de las primeras comunidades al país hace aproximadamente 16.000 años, el desarrollo de diversos pueblos en Colombia ha estado

ligado al agua. La marcada relación entre este elemento y los modos de vida de algunos grupos humanos llevó al sociólogo colombiano Orlando Fals Borda

a proponer en 1979 el término "culturas anfibia" para denominar a aquellas que se han adaptado a un medio ambiente más de tierra y agua.

En general, las viviendas y las formas de transporte de las comunidades anfibia están diseñadas para funcionar en el agua, y la dinámica de su cultura está ligada a la abundancia y escasez de este elemento. Esta relación se manifiesta en distintas

magnitudes: desde una dependencia estrecha, ligada a la supervivencia física, como en los **1** y **2** de la Depresión Momposina hasta relaciones basadas en la dimensión simbólica como las de los muiscas en los Andes orientales. En la actualidad, sobresalen las adaptaciones de las comunidades del Pacífico, los grupos indígenas amazónicos y los pobladores de la Orinoquía.

# Amnesia

ecológica generacional



# 5

Mensajes claves de

**BIODIVERSIDAD EN LAS CIUDADES**

La biodiversidad se encuentra en todas partes... **¡incluso en las ciudades!**

1

2

En un país megadiverso...

Contamos con una gran

**diversidad de sistemas  
urbanos**

conectados a diferentes escalas

4

La **gestión de la biodiversidad** es parte de la innovación que necesitan las ciudades para reconstruir su modelo de desarrollo.

Los humedales, bosques, parques, techos verdes, jardines y otros elementos que conforman **“lo verde”** en las ciudades aportan a un entorno con **capacidad de resistir** los impactos del cambio ambiental global.

5

3

En las **ciudades** se están tomando **decisiones críticas** para el desarrollo humano y la equidad social.

1

La biodiversidad se encuentra en todas partes...

**¡ incluso en las ciudades !**

Cúcuta, Colombia



An aerial photograph of a densely populated hillside in Medellín, Colombia. The foreground shows a vegetable garden with rows of green and purple leafy plants growing in dark soil. The middle ground is filled with a dense cluster of small, colorful buildings with corrugated metal roofs. The background shows a vast, hazy cityscape extending across a valley, with mountains visible in the distance under a clear sky.

En un país megadiverso...

Contamos con una gran  
**diversidad de  
sistemas urbanos**  
conectados a diferentes escalas

2

Los humedales, bosques, parques, techos verdes, jardines y otros elementos que conforman **“lo verde”** en las ciudades aportan a un entorno con **capacidad de resistir** los impactos del cambio ambiental global.

SEGURIDAD

MATERIALES

SALUD

RELACIONES SOCIALES

Reduce  
polución

Reduce  
escorrentia

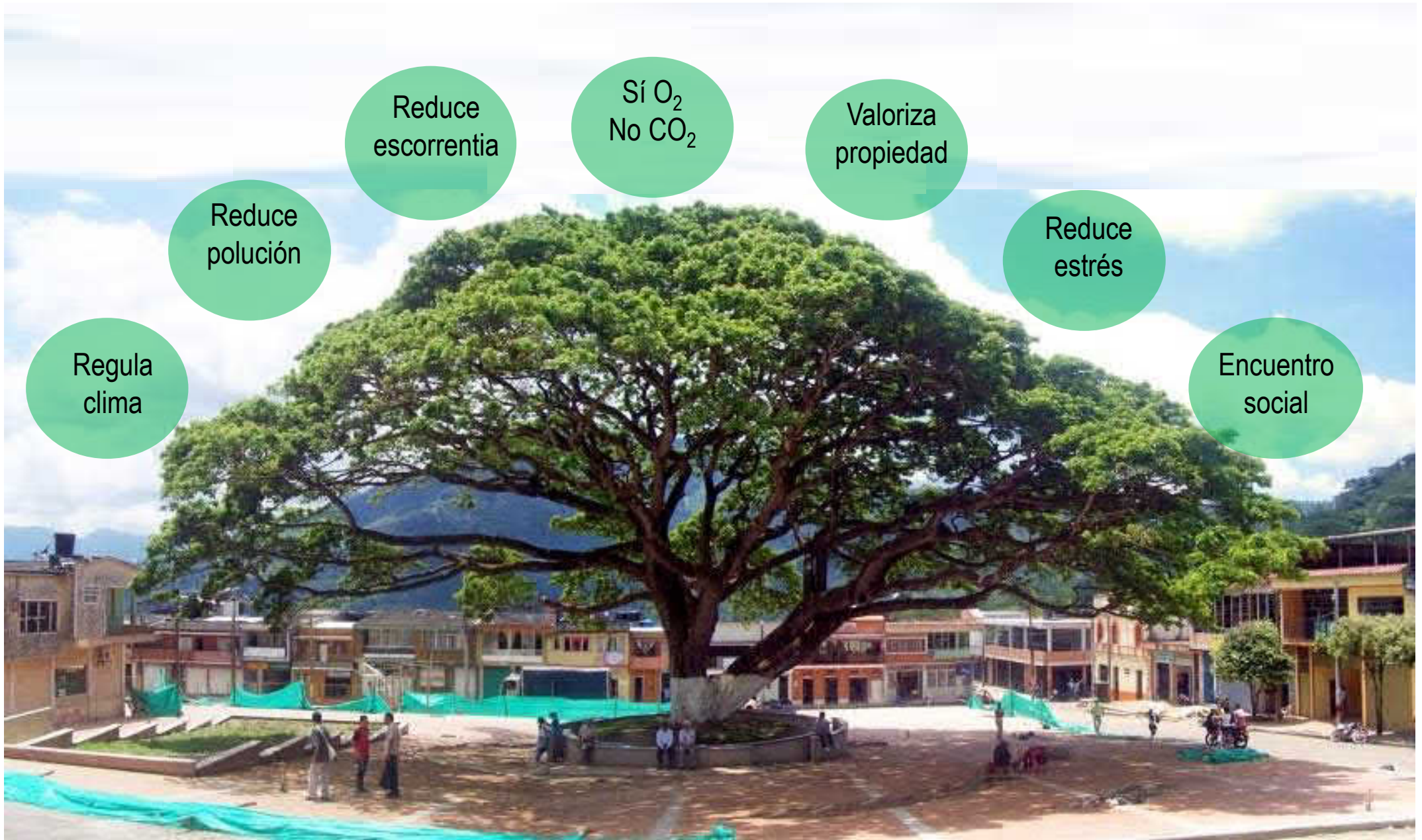
Sí O<sub>2</sub>  
No CO<sub>2</sub>

Valoriza  
propiedad

Reduce  
estrés

Regula  
clima

Encuentro  
social



La **gestión de la biodiversidad** es parte de la innovación que necesitan las ciudades para reconstruir su modelo de desarrollo.



Eje de crecimiento urbano de Orocué (Casanare)



5

En las **ciudades** se están tomando **decisiones críticas** para el desarrollo humano y la equidad social.

# Naturaleza urbana

Plataforma de experiencias

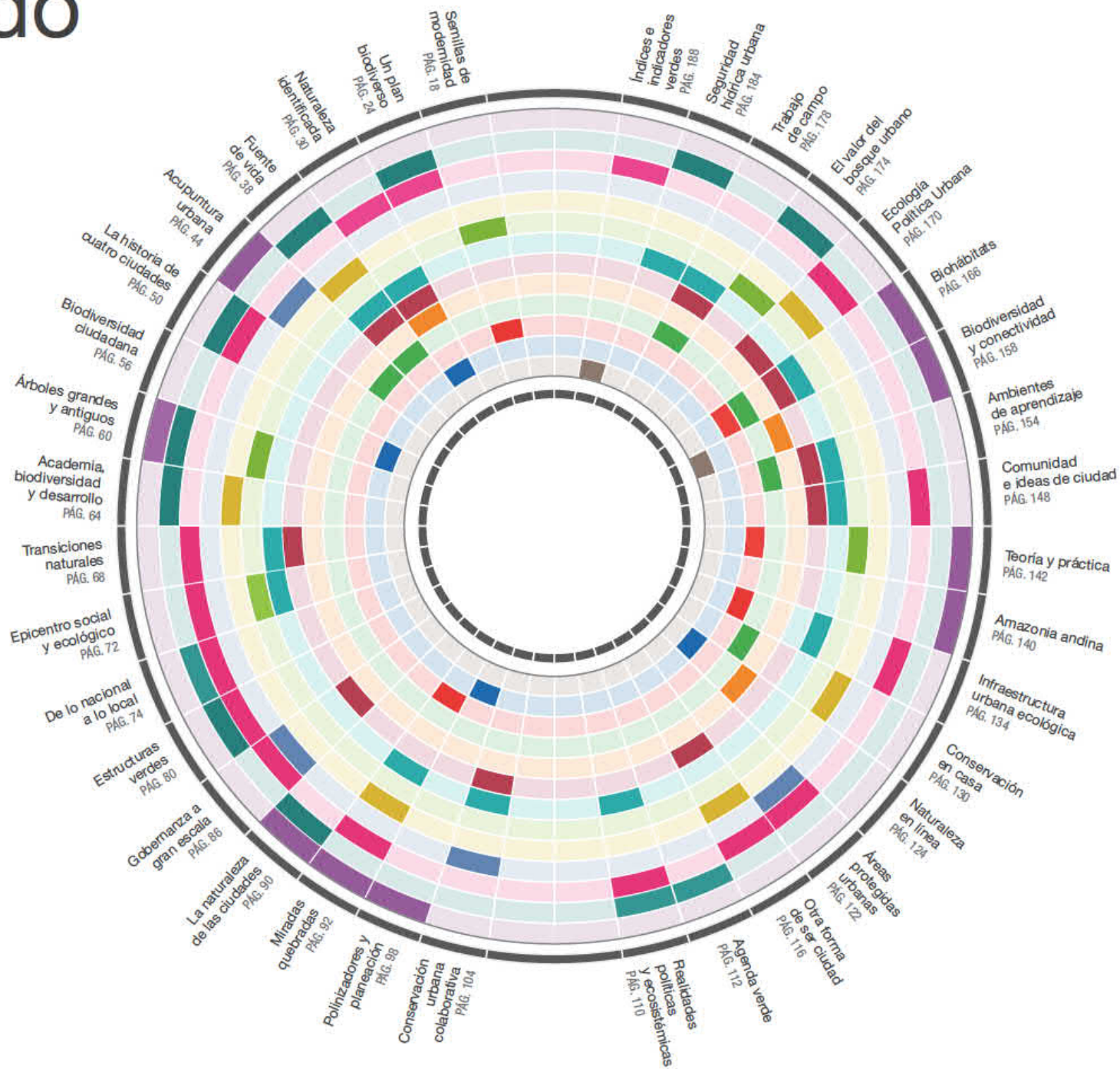
Editor  
María Angélica Mejía



# Contenido

## CATEGORÍAS TEMÁTICAS

- BUAF Biodiversidad urbana y áreas más funcionales
- ASEU Análisis de servicios ecosistémicos urbanos
- GPU Gestión y planificación urbana
- APU Áreas protegidas urbanas
- TTUR Territorios de transición urbano-rural
- AU Arbolado urbano
- EA Espacios de agua
- ELA Empoderamiento local, autogestión
- CAC Conocimiento abierto y compartido
- REC Restauración ecológica y comunidades
- DU Diseño urbano
- MP Monitoreo participativo
- II Índices e indicadores







Ubicación de los humedales y cuerpos de agua objeto de estudio de la Fundación Humedales Bogotá  
Fuente temática: Fundación Humedales Bogotá

**HUMEDALES NO RECONOCIDOS**

1. Humedales reparador Autopieta Norte
2. Humedal Colegio San Viator
3. Humedal Chorrillos
4. Humedal Club Los Lagartos
5. Humedal Salitre Greco
6. Humedal Mamá Dominga
7. Humedal del Aeropuerto El Dorado
8. Humedal La Florida
9. Humedal El Burrito
10. Humedal Tingus Azul
11. Humedal Los Arrayanes (Borde Norte)
12. Humedal Refugio de la Tingua de Pico Verde en la Universidad de Ciencias Aplicadas Ambientales (UDCA)
13. Humedal del Colegio San Jorge de Inglaterra (Suba)
14. Humedal Biorefugio Zaquei Colegio Los Nogales
15. Humedal Laguna de Chinarrá (Usme)
16. Chicó
17. Humedalito del Salitre
18. Humedal el Cortijo
19. Humedal Nuevo Cortijo



Datos: Google Earth, Landsat, DigitalGlobe (2015), CNES/Airbus (2015).



**BOGOTÁ**  
1.636,59 km<sup>2</sup> | 7.874.793 hab. | 2.625 m s.n.m.  
Temperatura: 14°C | 767 mil | 75% total | 23% urbano

# Naturaleza identificada

**CONSTRUCCIÓN COLECTIVA DE UN MAPA DE HUMEDALES PARA BOGOTÁ**

**1** Jorge Emmanuel Escobar Moreno, Fundación Humedales Bogotá

A PESAR DE ESTAR LOCALIZADA EN UNA ZONA ABUNDANTE EN HUMEDALES, HASTA HACE POCO BOGOTÁ NO CONTABA CON UN INVENTARIO CERTERO DE ESTOS CUERPOS DE AGUA. ANTE TAL PANORAMA, UNA FUNDACIÓN CAPITALINA CONVOCÓ A UN GRUPO IMPORTANTE DE VOLUNTARIOS PARA ADELANTAR UN EJERCICIO COLABORATIVO DE IDENTIFICACIÓN Y, POSTERIORMENTE, ELABORAR EL PRIMER GRAN MAPA DE HUMEDALES DE LA CIUDAD.

**HUMEDALES RECONOCIDOS**

1. Humedal Torca-Guaymaral
2. Humedal La Conejera
3. Humedal Córdoba
4. Humedal Tibabuyes o Juan Amarillo
5. Humedal Jaboque
6. Humedal Santa María del Lago
7. Humedal El Salitre
8. Humedal Capellania
9. Humedal Meandro del Say
10. Humedal Techo
11. Humedal El Burro
12. Humedal La Vaca
13. Humedal Tibanica
14. Complejo de humedales el Turjo
15. Humedal La Isla

**OTROS CUERPOS DE AGUA**

1. Lago Parque Simón Bolívar
2. Humedales del Jardín Botánico
3. Lago Cementerio Jardines de Paz
4. Lago Cementerio Jardines del Recuerdo
5. Lago Timiza
6. Parque El Lago o Parque de Los Novios
7. Lago Country Club
8. Lago Parque Ciudad Montes
9. Lago Club Choqueza
10. Lagos Club Campestre El Rancho
11. Lago del Carmel Club
12. Lagos Club Campestre Guaymaral
13. Lago Club Los Búhos
14. Laguna Chisacá\*
15. Lago Compensar Av. 68

**Humedal Jaboque:** cuenta con un observatorio astrónomico confirmado por monedas que dispusieron los mulcas cerca al río Bogotá.

**Humedal Santa María del Lago:** es uno de los humedales con mejor calidad de agua y más visitados de la ciudad.

**Humedal El Salitre:** es por ahora el único humedal artificial reconocido por ley, uno de los más pequeños y de los que más registros especies de aves.

**Humedal Capellania:** recientemente recuperado, cuenta con nuevos espejos de agua.

**Humedal Meandro del Say:** formado por el antiguo cauce del río Bogotá, es conocido también como la Madre Vieja del río Bogotá. Sitio importante para las aves migratorias: registró en los años 2011 y 2012 poblaciones aproximadas de 3.000 patos canadienses.

**Humedal de Techo:** cuenta con uno de los mejores bosques de la localidad de Kennedy, con una importante presencia de rana sabanera (*Dendropsophus labialis*).

**Humedal El Turjo:** recientemente recuperado, cuenta con amplios espejos de agua.

\*Esta laguna está identificada por la Fundación pero se encuentra fuera del área de este mapa.



# Árboles grandes y antiguos

UNA MIRADA A LOS HABITANTES MÁS VIEJOS DE MEDELLÍN



Zirafra Pineda | Sebastián González | Jorge Zúñiga | Esteban Álvarez-Dávila | Jardín Botánico de Medellín | Joaquín Antonio Uribe

LOS ÁRBOLES DENTRO DE LAS CIUDADES CONSTITUYEN SISTEMAS QUE MANTIENEN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS CLAVE PARA LA SOCIEDAD. UNA PARTE DETERMINANTE DE SU FUNCIONAMIENTO DEPENDE DE LOS ÁRBOLES GRANDES, RAZÓN POR LA CUAL ES CLAVE ENTENDER LA ECOLOGÍA DE ESTOS INDIVIDUOS A LA HORA DE ENCARAR RETOS DE PLANEACIÓN TERRITORIAL Y DE PENSAR CIUDADES ECOLÓGICAMENTE SUSTENTABLES. EL PRESENTE EJERCICIO CONSISTIÓ EN COMPILAR INFORMACIÓN SOBRE DICHOS ÁRBOLES Y ANALIZARLA A FONDO CON MIRAS A ENTENDER SU IMPACTO EN UNA CIUDAD COMO MEDELLÍN.

## LOS ÁRBOLES GRANDES Y ANTIGUOS EN PERSPECTIVA

De acuerdo con la base de datos de la Secretaría de Medio Ambiente de Medellín (SMA), la ciudad cuenta con 4.392 individuos con más de 60 cm de DAP (la definición de Árboles Grandes y Antiguos, AGA). Estos árboles son significativamente esca-

sos, pues representan solo el 1,33 % del total de individuos, y están distribuidos en 108 especies, que representan el 14 % de las reportadas para el bosque urbano. Aunque es una cifra considerable de especies, 38 (~6 %) son introducidas y una es invasora (*Leucaena leucocephala*).

Este fue el punto de partida para que el Laboratorio de Servicios

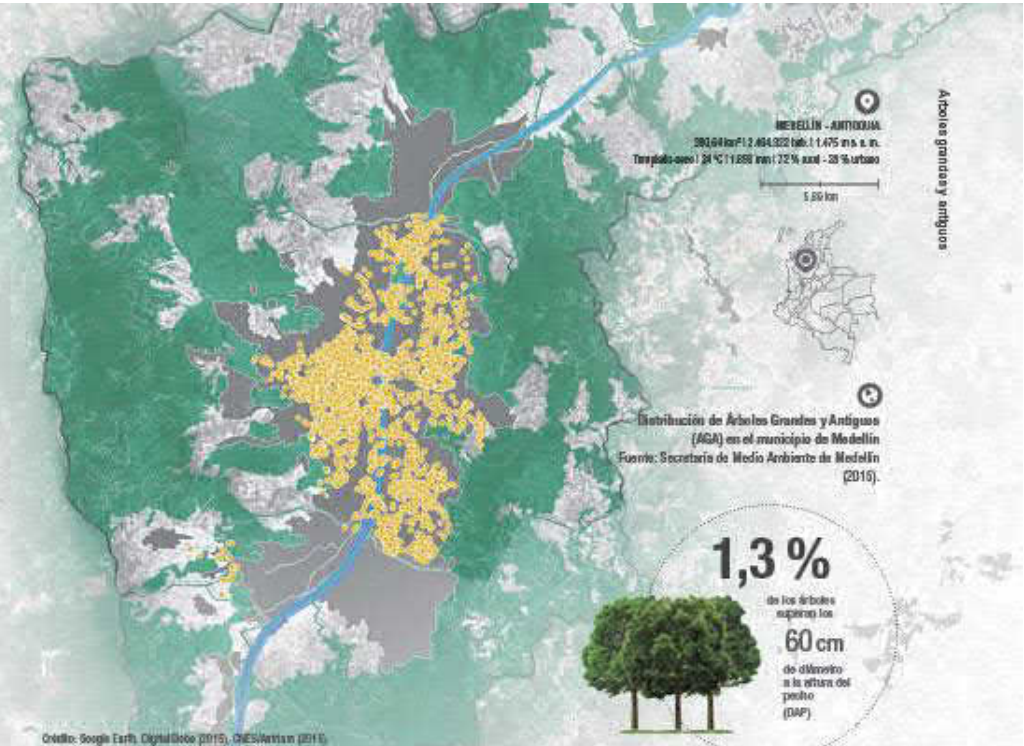
- Área del municipio de Medellín
- Área urbana de Medellín
- Presencia de árboles antiguos
- Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva

Ecosistémicos y Cambio Climático (SECC), del Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe, emprendiera una investigación para explorar los servicios ecosistémicos que los AGA prestan en Medellín: mitigación del cambio climático, captura del material particulado en el aire y conservación de la fauna urbana.

## LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LOS AGA EN MEDELLÍN

- El primer ejercicio, que se centró en los AGA y su relación con el CO<sub>2</sub>, consistió en analizar el carbono acumulado en el bosque urbano. Puesto que el carbono (CO, CO<sub>2</sub>, entre otros) contribuye a los gases de efecto invernadero, uno de los servicios

Ortografía: Google Earth, DigitalGlobe (2015), QGIS/Wentian (2015)



clave que ofrecen las plantas es contribuir a la disminución de estas emisiones. Tras calcular la biomasa de cada árbol y usar ecuaciones que relacionan las dimensiones del individuo con su densidad para obtener el peso, ~48 % del cual corresponde a carbono orgánico, se estimó el carbono acumulado actualmente en la ciudad y se obtuvo la proporción de carbono retenido por los AGA.

El bosque urbano captura 177.708 toneladas de CO<sub>2</sub> en Medellín, 25 % de las cuales son capturadas por los AGA (es decir, 45.083 toneladas de CO<sub>2</sub>). Si se

tiene en cuenta que solo el 1,33 % de los individuos corresponde a los AGA, se puede considerar que el servicio de regulación climática en la ciudad está siendo ofrecido principalmente por ellos.

Se conoce que para el 2011 en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (Amva) se emitieron ~3,5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, de las cuales el 39 % (~1,3 millones) son producidas por la industria en Medellín (es decir, fuentes fijas). Sin embargo, las fuentes móviles son las que representan mayores emisiones, pero se desconocen estos datos para Medellín.



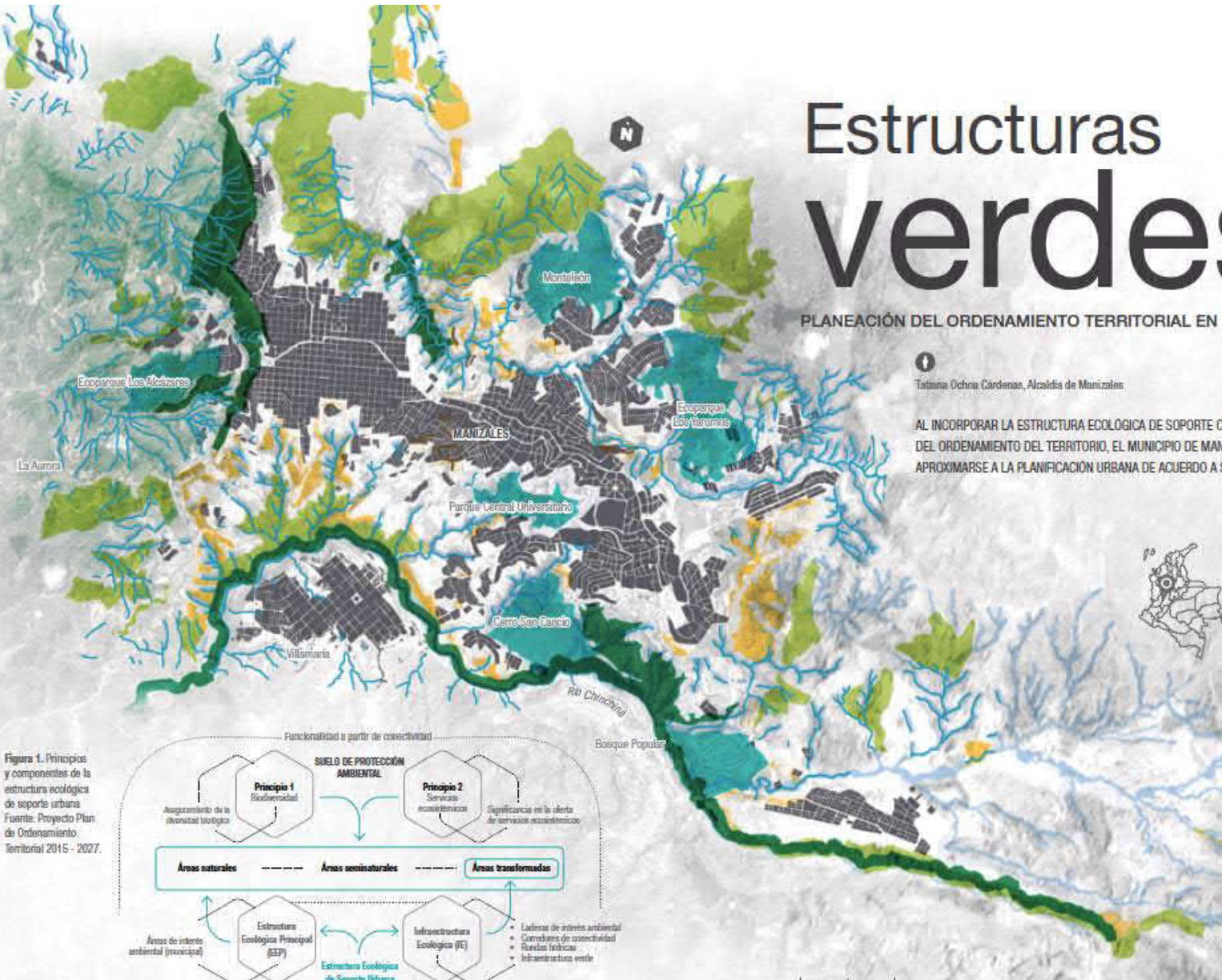
- Un segundo ejercicio exploró el potencial de los AGA a la hora de retener material particulado. A partir de datos preliminares sobre la remoción de partículas en el aire de varias de las especies más comunes de Medellín, se extrapolaron el inventario total de la ciudad. Esta estimación se calculó en el laboratorio, donde se pesó el material capturado por las hojas. Para realizar la extrapolación se tuvieron en cuenta los siguientes supuestos: a) que la biomasa total de las hojas de un árbol corresponde a tres cuartas partes de su biomasa en el tronco; y b) que en prome-



# Estructuras verdes

## PLANEACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN MANIZALES

MANIZALES - CALDAS  
571,84 km<sup>2</sup> (2017) | 398.075 hab (2019) | 2.150 m s.n.m.  
16° 10' | 77° 00' | 91 % rural - 9 % urbano



Tatiana Ochoa Cárdenas, Alcaldía de Manizales

AL INCORPORAR LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA DE SOPORTE COMO EJE ESTRUCTURAL EN LA PROYECCIÓN DEL ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO, EL MUNICIPIO DE MANIZALES PLASMO UNA NUEVA MANERA DE APROXIMARSE A LA PLANIFICACIÓN URBANA DE ACUERDO A SUS VARIABLES AMBIENTALES.



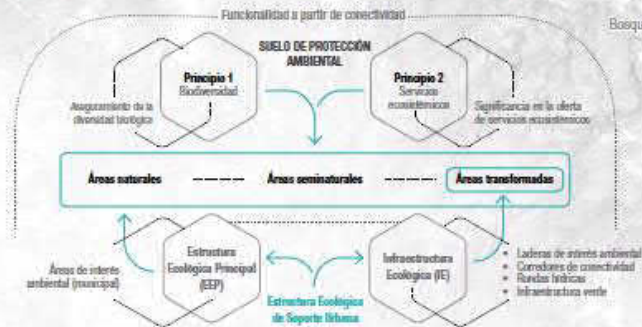
Estructura Ecológica de Soporte Urbana (EES)  
Fuente: Proyecto Plan de Ordenamiento Territorial 2015 - 2027

- Áreas de interés ambiental
- Corredores de conectividad
- Laderas perimetrales
- Laderas ambientales urbanas
- Zonas de protección hidráulica
- Drenaje



La Estructura Ecológica de Soporte Urbana (EES) de Manizales se define como el sistema interconectado de áreas que da sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio y a la oferta de servicios ecosistémicos (actual y futura), con la finalidad de brindar capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico y cultural de la población.

Figura 1. Principios y componentes de la estructura ecológica de soporte urbana  
Fuente: Proyecto Plan de Ordenamiento Territorial 2015 - 2027.



0,50 km



# Polinizadores y planeación

## ÁREAS ECOLÓGICAMENTE FUNCIONALES EN EL GRAN CHICÓ

### O

Juan Caicedo, Asociación Bogotana de Ornitología | María S. Sánchez, vecina Parque El Virrey  
 Ángela Rodríguez-Cálderon, Jardín Botánico de Bogotá | José Celestino Mutis  
 Alejandro Parra-Hincospe, Instituto Humboldt

EL INTERÉS DE LA COMUNIDAD EN CONOCER LAS AVES PRESENTES EN LOS HÁBITATS URBANOS DE UN SECTOR DE BOGOTÁ MOTIVÓ A SUS HABITANTES A REPLANTEAR LA VISIÓN HACIA UN MANEJO MÁS INTEGRAL DE LAS ZONAS VERDES, CONSIDERANDO OTROS GRUPOS DE FAUNA PARA AUMENTAR LA FUNCIONALIDAD ECOLÓGICA. SE DESARROLLÓ UNA SERIE DE RECOMENDACIONES PARA INCORPORAR LOS POLINIZADORES EN LA PLANIFICACIÓN URBANA Y PARA CONSOLIDAR UNA COMUNIDAD MÁS SENSIBLE Y PROACTIVA FRENTE A LA CONSERVACIÓN.

1. Parque/Museo El Chicó Mercedes Sierra de Pérez
2. Parque El Virrey
3. Seminario Mayor de Bogotá
4. Parque El Chicó
5. Iglesia Inmaculada Concepción
6. Corredor Ecológico de Ronda Quebrada El Chicó
7. Corredor Ecológico de Ronda Canal El Virrey



### EL ROL SUBVALORADO DE LOS POLINIZADORES

Los polinizadores son fundamentales para la mayoría de los ecosistemas terrestres, pues permiten la producción de frutos y semillas de aproximadamente el 90 % de las plantas tropicales y son piezas clave en la cadena trófica al ser alimento de otra fauna. No obstante, existe una dramática disminución de sus poblaciones a nivel mundial debido a la pérdida, fragmentación o degradación de hábitat.

Aunque en Bogotá se conoce poco sobre los polinizadores, es conveniente asumir, guiados por el principio de precaución, que siguen esta tendencia mundial. Por lo tanto, se

sugiere desarrollar acciones que permitan entender su estatus y conservar sus poblaciones. El papel de los polinizadores en la gestión ambiental de Bogotá es prácticamente nulo, ya que sus políticas de selección de vegetación aún carecen de lineamientos ecológicos integrales. Esto se debe, entre otros factores, a que la mayoría de estudios que soportan estas políticas se han centrado en las aves, lo cual limita un entendimiento integral de la biodiversidad y sus tensionantes. El resultado es que temas como la diversidad del hábitat y su fenología, los grupos de fauna como invertebrados y murciélagos, y los impactos de plaguicidas no tienen mayor visibilidad en el diseño de estas políticas.

A pesar de que el Gran Chicó es un área altamente urbanizada, ofrece gran potencial para estudiar y promover su funcionalidad ecológica. El Corredor Ecológico de Ronda El Virrey (CERV) fue el punto de partida para investigar la riqueza y dinámicas de polinizadores del área. Desde junio de 2014, estos esfuerzos comunitarios permitieron documentar más de 90 especies de polinizadores e identificar mejores prácticas para el diseño y manejo de áreas verdes públicas o privadas.

### FASES DEL PROCESO

El proceso adelantado en el Gran Chicó implicó los siguientes pasos:

- Búsqueda de áreas con alta actividad de polinizadores a diferentes horas del día (temprano y tarde para aves, días soleados)



# Conservación urbana colaborativa

## LA EXPERIENCIA PIONERA DEL RÍO MELÉNDEZ

**1** Santiago Sierra-Paz | Andrés del Pilar Cáceres-Franco  
Corporación para la Gestión Ambiental BIODIVERSA

DÉCADAS DE URBANIZACIÓN CAÓTICA E IMPROVISADA SE TRADUJERON EN QUE EL RÍO MELÉNDEZ Y SUS RONDAS, CUERPOS DE AGUA EMBLEMÁTICOS DE LA CIUDAD DE CALI, SUFRIERAN UN DETERIORO RADICAL. SIN EMBARGO, TAN DRAMÁTICA SITUACIÓN SIRVIÓ COMO TELÓN DE FONDO DE UNA EXPERIENCIA EXITOSA DE ARTICULACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE DIVERSOS ACTORES LOCALES, PÚBLICOS Y PRIVADOS, TODOS UNIDOS POR LA DEFENSA DEL PATRIMONIO NATURAL DE LOS CALIENOS.

### LA SUCURSAL DEL CIELO... Y DEL AGUA

Para los calienses, el río Meléndez y sus rondas han representado no solo una de sus principales fuentes de abastecimiento de agua<sup>1</sup>, sino también un espacio de recreación y descanso, con alto valor paisajístico, social y cultural. El principal factor del acelerado deterioro de los valores naturales del río Meléndez y sus rondas ha sido un improvisado desarrollo urbanístico. Las continuas oleadas de migración del campo a las ciudades por los fenómenos de violencia y de marginación económica y social acentuaron la ocupación, fenómeno que se ha

agudizado en las últimas décadas por el alicioner de urbanizaciones legales o ilegales, privadas o públicas y pequeñas o de gran escala<sup>2</sup>.

Estos procesos de ocupación le han representado un agudo deterioro al río Meléndez, pues han traído consigo contaminación por vertimientos de aguas servidas y por disposición de residuos sólidos, la desaparición de nacimientos de agua, la destrucción de importantes porciones de bosque por tala e incendios provocados, la extinción local de especies de flora y fauna características del bosque seco tropical, el aumento de los procesos erosivos y una mayor inestabilidad del suelo, entre otros perjuicios. Tales situaciones han au-



Credito: Google Earth, LandSat.

mentado, a su vez, la cantidad de sequías con periodos de racionamiento y el riesgo de desastre y de enfermedades epidemiológicas, así como la pérdida de espacios para el esparcimiento y la recreación.

Todos los anteriores factores detonaron una movilización social por la defensa del agua y el patrimonio natural en la Comuna 18 y el corregimiento de La Buitrera. Desde 2006, se han presentado varias movilizaciones y protestas ante la municipalidad lideradas por los habitantes de la cuenca del río Meléndez. Aunque ya desde 2006 la comunidad había interpuesto una acción popular, en la que le exigía al gobierno municipal que le pusiera un freno a la construcción de vivienda en zona forestal, fue necesario esperar hasta 2011 para recibir un fallo a favor; la decisión instó a las autoridades ambientales competentes a llevar a cabo un plan de manejo para la recuperación del río.

Posteriormente, en 2012 comenzó la colaboración entre actores clave del sector, entre ellos entes comunitarios<sup>3</sup>, pero también instituciones<sup>4</sup>. Fue entonces cuando el Departamento Administrativo de Gestión Ambiental (Dagma) y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) decidieron desarrollar instancias de concertación en la Comuna 18 y en el corregimiento de La Buitrera, para empezar a resolver las problemáticas socioambientales. Fue así como acordaron, con el concurso del Departamento Administrativo de Planeación

# Acupuntura urbana

CONECTIVIDAD ECOLÓGICA Y SOCIAL EN EL BORDE ORIENTAL DE BOGOTÁ



Diana Wiesner Ceballos | Luisa Fernanda González Cortés / Saliente | Lina María Hoyos Rojas  
Fundación Cerros de Bogotá

DE CARA A LA PROBLEMÁTICA ECOSISTÉMICA DE LA RESERVA FORESTAL DE LOS CERROS ORIENTALES, EL GOBIERNO DISTRITAL BOGOTANO PROPUSO EN EL AÑO 2007 CREAR UN CORREDOR ECOLÓGICO Y RECREATIVO. ESTE PROYECTO, AUN NO EJECUTADO, ES UNA INICIATIVA QUE COMBINA ESTRATEGIAS DE TRANSFORMACIÓN AMBIENTAL, SOCIAL Y TERRITORIAL. EL PRESENTE CASO DOCUMENTA LOS PRINCIPIOS QUE ORIENTARON LA PROPUESTA DE ESTE PROYECTO Y DETALLA UNA EXPERIENCIA PILOTO QUE ARROJA LUZ SOBRE ESTE MODELO TRIPARTITO DE GESTIÓN.

**BOGOTÁ**  
1.636.59 km² | 7.070.760 hab. | 2.825 m s. n. m.  
Frio magno | 15 °C | 707 mm | 75 % rural | 73 % urbano

## UN PROYECTO A TRES BANDAS

La Reserva Forestal de los Cerros Orientales de Bogotá es una de las zonas más emblemáticas de la geografía capitalina. Sin embargo, el alto nivel de deterioro ecosistémico que ha padecido en tiempos recientes ha exigido la implementación de estrategias ambientales y sociales con miras a recuperarla como patri-

monio regional. Con esto en mente, la Secretaría Distrital de Planeación propuso un **Corredor Ecológico y Recreativo** de los Cerros Orientales en el año 2007, conocido también como Corredor Regional del Bordo Oriental, justo en el área límite entre la ciudad y la reserva, sin duda la zona más deteriorada.

El Corredor es parte de una estrategia que trabaja tres frentes:

territorial, social y biofísico. En su dimensión territorial, el proyecto resalta la frontera entre ciudad y reserva, al tiempo que articula los sistemas de movilidad peatonal a partir de sistemas de ecocrutas y ofrece nuevas áreas de integración social mediante la educación, la recreación pasiva y la investigación. Las diferentes actividades propuestas en el marco de la dimensión territorial permiten

que dicha integración social fomente el uso, el cuidado y la veeduría de la montaña por parte de la sociedad civil. En tal sentido, se espera que los ciudadanos se sientan empoderados frente a la gestión del espacio en los Cerros, apropiándose de los mismos y consolidándolos como un punto de encuentro comunitario, en el que se gestó un sentido compartido de patronato hacia la montaña.

En su dimensión social, el proyecto busca consolidar el mayor Pacto de Bordo de Bogotá, pues este integra los diferentes sectores de la ciudadanía que allí habitan, incluyendo a la ciudadanía en general, en el marco de acuerdos sobre cambios de comportamiento que fomenten la cultura ecológica alrededor de actividades de participación y de convivencia ciu-



Museo a cielo abierto.  
Diana Wiesner Ceballos  
Plan Director del Corredor Ecológico y Recreativo de los Cerros Orientales (2007).

dadana. Dichas actividades invitan a un ejercicio de democratización del espacio, en el que, a través del uso público de estos territorios y la puesta en práctica de comporta-



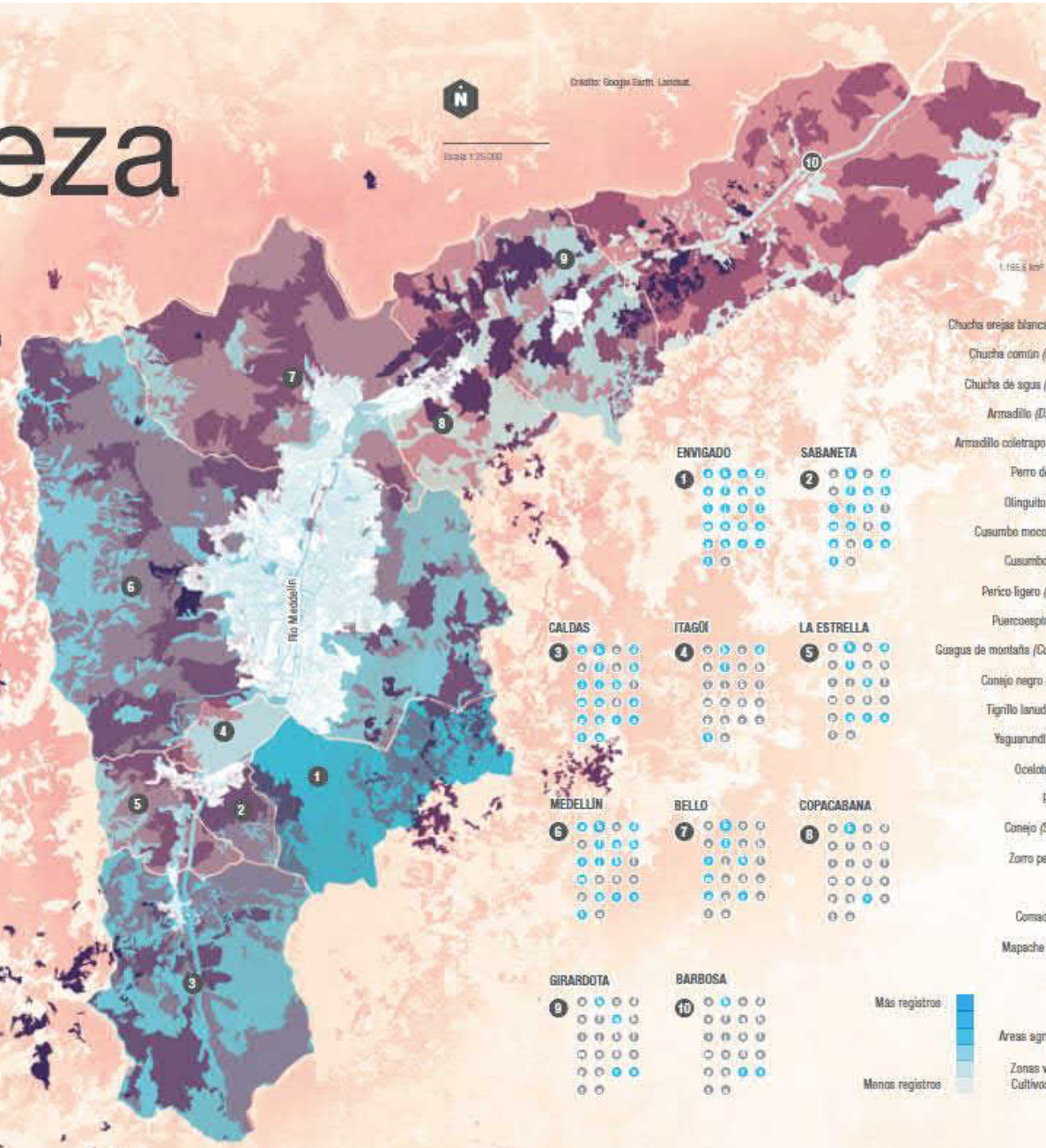
# Naturaleza en línea

## UNA EXPERIENCIA DIGITAL Y COLABORATIVA SOBRE LA BIODIVERSIDAD EN EL VALLE DE ABURRÁ

**1** Carlos A. Delgado-V., Centro de Estudios Urbanos y Ambientales (Urban), Universidad Eafit | Andrés Anías-Alzate, Laboratorio de Análisis Espaciales, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México | Sebastián Botero-Cañola y Juan David Sánchez-Londoño, Grupo de Mastozoología, Universidad de Antioquia | Juana C. Correa-Hernández, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Wollongong, Australia | Juan Manuel Obando, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

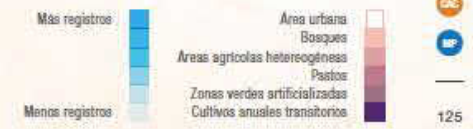
ANTE LA CARENCIA DE MEDIOS QUE DIVULGARAN INFORMACIÓN SOBRE LA BIODIVERSIDAD DEL VALLE DE ABURRÁ, SE CREÓ EL PORTAL INDEPENDIENTE [WWW.ABURRANATURAL.ORG](http://WWW.ABURRANATURAL.ORG). SU OBJETIVO ES DOCUMENTAR LA HISTORIA NATURAL Y LA BIODIVERSIDAD DEL VALLE DE ABURRÁ Y MOTIVAR A LA POBLACIÓN LOCAL A CONOCER, VALORAR, DISFRUTAR Y CONSERVAR LA DIVERSIDAD DE ANIMALES Y PLANTAS PRESENTES, LAS INTERACCIONES ENTRE ELLAS Y LOS ESPACIOS DONDE ELLAS SE MANIFIESTAN.

**2** Valle de Aburrá, coberturas asociadas y número de especies de mamíferos medianos y grandes registrados en los municipios del Valle de Aburrá entre 2009 y 2015, a través de la combinación de varios métodos como cámaras trampa, observaciones producto de censos diurnos y nocturnos y rastros.  
Fuente temática: Aburra Natural (2015).  
Fuente cartográfica: Igac y Corporación Autónoma Regional de Antioquia (Corantioquia), 2007.  
Levantamiento semidetallado de las coberturas terrestres: Departamento de Antioquia (Corine Land Cover escala 1:25.000). Igac.



VALLE DE ABURRÁ - ANTIOQUIA  
1.165,5 km² | 3.731.447 hab. | 2.800 m s. n. m.  
84 % rural - 15 % urbano

- Chucha orejas blancas (*Didelphis pernigra*) 5
- Chucha común (*Didelphis marsupialis*) 5
- Chucha de agua (*Chiropterus minimus*) 5
- Armadillo (*Dasyus novemcinctus*) 4
- Armadillo coiletrapa (*Cabassous centralis*) 5
- Porro de monte (*Potos flavus*) 1
- Otinguito (*Bassaricyon neblina*) 5
- Cusumbo moacco (*Nasua olivacea*) 5
- Cusumbo solimo (*Nasua nasua*) 5
- Perico ligero (*Choloepus hoffmanni*) 1
- Puercospin (*Coendou rufescens*) 4
- Guegu de montaña (*Diniculus taczanowaki*) 1
- Conejo negro (*Dasyprocta punctata*) 11
- Tigrillo lanudo (*Leopardus tigrinus*) 11
- Yaguarundi (*Puma yagouaroundi*) 8
- Oceloto (*Leopardus pardalis*) 8
- Puma (*Puma concolor*) 7
- Conejo (*Sylvilagus brasiliensis*) 6
- Zorro perro (*Canisyon thous*) 4
- Taira (*Eira barbara*) 5
- Comadreja (*Mustela frenata*) 1
- Mapache (*Procyon cancrivorus*) 11



# Conservación en casa

EJERCICIOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN UNA SEDE DEL INSTITUTO HUMBOLDT



Wilson Ramírez Hernández y Luz Helena Oviedo Villegas, Instituto Humboldt  
Mateo Hernández Schmidt, Naturalista y consultor ambiental

HISTÓRICAMENTE, LOS CERROS ORIENTALES DE BOGOTÁ HAN SIDO OBJETO DE NUMEROSOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN EN TÉRMINOS DE BIODIVERSIDAD. DESDE QUE SE INAUGURÓ UNA DE SUS SEDES EN ESTE BORDE URBANO-RURAL, EL INSTITUTO HUMBOLDT HA REALIZADO UN ESFUERZO DE RESTAURACIÓN DE SU ENTORNO, CON MIRAS A INTERCAMBIAR SABERES, VISIBILIZAR LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS QUE OFRECEN LOS CERROS, POSIBILITAR UN ESPACIO DE ENCUENTRO Y BIODIVERSIDAD A LA CIUDADANÍA Y, SOBRE TODO, TRANSMITIR SU MISIÓN Y RAZÓN DE SER CON MAYOR CONTUNDENCIA AL PAÍS.



**BOGOTÁ**  
1.030.090 km² | 7.076.783 hab. | 2.625 m s.n.m.  
Pris-maysoce | 13,1°C | 397,1mm | 75 % rural, 23 % urbano



Sede Venado de Oro, Instituto Humboldt  
Felipe Villegas, Banco de Imágenes Ambientales del Instituto Humboldt

## LA PRIMERA SEMILLA

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt inició en 2012 la adecuación de la sede conocida como Venado de Oro, ubicada en la falda del cerro de Guadalupe, en la zona céntrica de Bogotá. Desde antes de trasladar su operación al nuevo escenario de trabajo, se entendió que podía convertirse en un espacio de aprendizaje, no solo para el personal de la institución, sino también para las comunidades circundantes y para la ciudad en general. El objetivo era claro: reducir la brecha existente entre el conocimiento pro-

ducido por la investigación científica y la ciudadanía, especialmente elocuente a propósito de los Cerros Orientales de Bogotá y su valiosa pero casi desconocida oferta de **servicios ecosistémicos**.

El Instituto y el Jardín Botánico de Bogotá sumaron esfuerzos para realizar un cuidadoso ejercicio de restauración de la nueva sede. La idea era combinar una labor ecológica de largo aliento con un trabajo de comunicaciones, que convirtiera el ejercicio no solo en un ejemplo exitoso de intervención ambiental, sino también en un escenario para impulsar procesos de apropiación social del conocimiento.

## TRABAJOS DE CAMPO

El proceso comenzó con un diagnóstico de la situación ecológica del predio y una evaluación de los posibles planes de acción. En las décadas anteriores a la llegada del Instituto, el lugar se había convertido en un repositorio de especies forestales exóticas locales y en un conglomerado de pastizales abiertos, dedicados a la transhumancia de ganado. Aunque el predio había sido objeto de un proceso de encerramiento con alambrados de púas y había comenzado un proceso natural de regeneración, su entorno combinaba especies típicas de los Cerros con otras invasoras (la

acacia negra y el retamo), en el marco de un paisaje lleno de imponentes eucaliptos, sembrados en los años sesenta y setenta. En suma, la sede no reflejaba las especies del sistema altoandino propio de los Cerros.

Tras evaluar varias opciones, el Instituto decidió implementar un proceso de restauración gradual. Esto exigió, en principio, remover árboles de manera controlada, especialmente individuos de pino, acacia y eucalipto. Luego de adelantar un proceso de mapeación de toda la sede y solicitar los permisos de rigor a la Corporación Autónoma Regional, se adelantaron varias remociones estratégicas (llevadas a cabo de

manera paulatina y controlada, y de la mano de siembras de entre 15 y 20 individuos nuevos por cada extracción), necesarias para abrir claros de luz en el terreno y sembrar nuevas especies. En este proceso se priorizaron los árboles en riesgo de caída y cercanos a construcciones o lugares de paso. Luego, se entrenó un equipo de jardineros para controlar las especies invasoras según protocolos de extracción, transporte y almacenamiento.

La selección de las especies se llevó a cabo en conjunto con el Jardín Botánico. En principio, esto exigió organizar recorridos en busca de semillas de esta naturaleza en áreas

estratégicas de los Cerros, para luego sembrarlas en viveros localizados en 30 núcleos de restauración. La dinámica de estos espacios, pequeñas áreas con siembras de alta densidad de individuos, todos con diferentes tasas de crecimiento, emula los procesos de regeneración tradicionales de la naturaleza. Gracias a este trabajo, el Instituto ha sembrado alrededor de 2.000 individuos, que incluyen entre 30 y 40 especies nativas hasta hace poco inexistentes de la zona, en apenas dos años de gestión. Cabe aclarar, además, que el otro criterio clave que se aplicó a la hora de escoger estas especies era su capaci-



# Infraestructura urbana ecológica

## PLANES MUNICIPALES INTEGRALES (PMI) EN EL GOLFO DE URABÁ



Francesco Maria Orsini y Juliana Montoya, Centro de Estudios Urbanos y Ambientales (Urban) Universidad Eafit

LOS PLANES MUNICIPALES INTEGRALES SON HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL INNOVADORAS, EN LA MEDIDA EN QUE NO PLANTEAN LA INFRAESTRUCTURA GRIS COMO ÚNICA SOLUCIÓN A LA PLANEACIÓN URBANA E IMPLEMENTAN SISTEMAS DE INFRAESTRUCTURA VERDE, CONSTRUIDOS CON BASE EN ESTRATEGIAS DE BIOINGENIERIA, RESTAURACION ECOLOGICA, BIOPRETENCION Y DRENAJES SOSTENIBLES, GARANTIZANDO LA SOSTENIBILIDAD DE LOS CENTROS URBANOS DE LA REGION, ASI COMO LA CONSOLIDACION DE UN REFERENTE QUE PUEDA SER REPLICADO EN OTRAS CIUDADES INTERMEDIAS DEL PAIS.

**TURBO - URABÁ ANTIOQUEÑO**  
Área: 1.3058 km<sup>2</sup>, 1.140.544 hab., 1.2 m s.n.m.  
28 km x 405 mm, 59,6 % área - 24 % Usado



Foto aérea de Turbo indicando el escenario propuesto para la recuperación del puerto El Wafie. Se trata de un proyecto integral asociado a la recuperación ambiental de los caños, el mejoramiento del sistema de alcantarillado, el manejo de agua lluvia, la mitigación de la contaminación, la restauración ecológica y la consolidación de espacio público.  
Universidad Eafit (Urban)

### PLANIFICACIÓN INTEGRAL DEL TERRITORIO

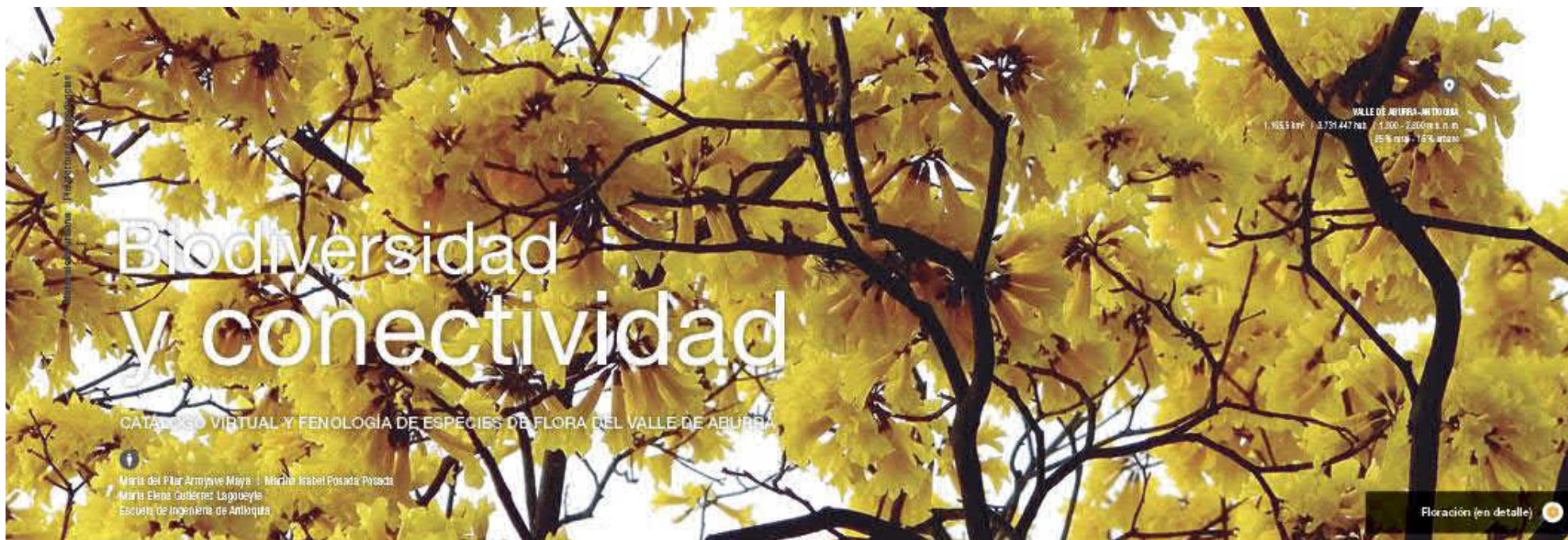
La región de Urabá se caracteriza tanto por ser la más extensa de Antioquia como por contar con una de las tasas departamentales más altas de crecimiento demográfico urbano (3 %). Su ubicación y sus características geográficas la convierten en un escenario estratégico en el contexto regional, nacional e, incluso, continental, pues sus altos índices de biodiversidad, su abundante oferta hídrica, su localización geoestratégica, su extensa zona costera sobre el mar Caribe y el hecho de que en su

territorio confluyan diversas regiones y culturas hacen del Urabá una tierra de gran prospectiva para el desarrollo de Antioquia y el país. Sin embargo, más allá de tan poderosas ventajas Urabá presenta unos índices de calidad de vida alarmantes, muy inferiores al promedio departamental.

Es en este contexto donde aparecen los Planes Municipales Integrales (PMI), herramientas de planificación territorial construidas a partir de una lectura integral de las dinámicas físicas, naturales y sociales de la región. Su objetivo es plasmar una visión articulada del desarrollo territorial en la práctica en acciones concretas,

encaminadas a promover un crecimiento equilibrado de los principales cascos urbanos y diseñadas para mitigar el daño ambiental de las actuales dinámicas económicas y sociales de la zona. En particular, los PMI promueven un modelo de crecimiento urbanístico que busca entender e incorporar las dinámicas ambientales en la definición de los proyectos de intervención territorial; su razón de ser es garantizar la preservación y el uso sostenible de la biodiversidad del lugar, así como detonar cambios urbanos a nivel socioeconómico en municipios tales como Turbo, Apartadó, Carepa y Chigorodó.





# Biodiversidad y conectividad

CATÁLOGO VIRTUAL Y FENOLOGÍA DE ESPECIES DE FLORA DEL VALLE DE ABURRÁ

Maria del Pilar Arroyave Mejía | María Isabel Fosada Posada  
 María Elena Gutiérrez Laguarda  
 Escuela de Ingeniería de Antioquia

VALLE DE ABURRÁ - ANTIOQUIA  
 1.055.5 km² | 3.751.447 hab. | 1.800 - 2.800 m s. n. m.  
 85% riego | 15% arroyos

Floración (en detalle)

ANTE UN GENERALIZADO DESCONOCIMIENTO DE LA IMPORTANCIA DE LA VEGETACIÓN URBANA PRESENTE EN EL VALLE DE ABURRÁ, UN GRUPO DE INVESTIGACIÓN DECIDIÓ LANZAR UNA PLATAFORMA DIGITAL SENCILLA Y DE FÁCIL CONSULTA SOBRE LA BIODIVERSIDAD FLORÍSTICA DE LA REGIÓN. ADICIONALMENTE, ESTÁ DESARROLLANDO UN SEGUIMIENTO FENOLOGICO A DIFERENTES ESPECIES ARBÓREAS, QUE PERMITIRÁ DETERMINAR LA OFERTA DE RECURSOS ALIMENTICIOS PARA LA FAUNA SILVESTRE URBANA, Y CORRELACIONAR ESTOS PROCESOS CON LOS PERIODOS CLIMÁTICOS. ESTE CONJUNTO DE DATOS SERÁ UN INSUMO PARA EVALUAR LOS SERVICIOS AMBIENTALES QUE PRESTA EL BOSQUE URBANO.

## INVESTIGACIÓN, DIFUSIÓN Y DECISIÓN

La vegetación urbana ofrece diversos servicios ecosistémicos fundamentales para el bienestar humano. Sin embargo, los acelerados procesos de urbanización alteran y fragmentan las zonas verdes, lo que representa una amenaza para el cumplimiento de sus funciones.

Con el fin de aportar criterios ecológicos para el manejo del bosque urbano en el Valle de Aburrá, el grupo de investigación en Sostenibilidad, Infraestructura y Territorio (Site) de la Escuela de Ingeniería de Antioquia ha venido trabajando desde 2005 en un catálogo virtual de flora. La iniciativa pretende divulgar información sobre la biodiversidad florística a través de un medio de

difusión amplio, ilustrativo y de fácil consulta, que permita conocer las características morfológicas y ecológicas de las especies de la flora urbana. Esto es un paso fundamental para seleccionar las especies más adecuadas para su establecimiento en la ciudad y, sobre todo, para generar una cultura ciudadana más sensible frente al tema de los servicios ecosistémicos.



Fructificación

Guayacán amarillo (*Handroanthus chrysanthus*). Su floración se presenta principalmente en los meses de junio hasta agosto y desde diciembre hasta enero. Coincide con las épocas menos lluviosas. Lo polinizan colibríes, abejas y otros insectos. La fructificación se presenta, principalmente, desde enero hasta febrero, y de julio a septiembre. Las semillas son dispersadas por el viento y las aves. María Elena Gutiérrez Laguarda.



Floración

# Miradas quebradas

UNA REVISIÓN DE LOS EJES ESTRUCTURANTES DEL PAISAJE EN EL VALLE DE ABURRÁ

**i** Gloria Aponte-García | Lima María Escobar-Ocampo  
Universidad Pontificia Bolivariana

LOS PROCESOS URBANÍSTICOS DEL VALLE DE ABURRÁ HAN DEJADO DE LADO LAS QUEBRADAS. ESTOS ESPACIOS, QUE DELATAN LA GRAN DESCONEXIÓN ENTRE EL ESCENARIO REAL Y SU REPRESENTACIÓN TEÓRICA, PODRÍAN REIVINDICARSE COMO ESTRUCTURANTES DEL PAISAJE EN LA PLANIFICACIÓN URBANA, CON EL PROPÓSITO DE PROMOVER UNA MAYOR VALORACIÓN DEL COMPONENTE NATURAL DENTRO DE NUESTRA MANERA DE PENSAR LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS. TRAS ESTUDIAR VARIAS QUEBRADAS SE DETERMINARON LINEAMIENTOS CLAVE PARA PONER EN MARCHA ESTA INICIATIVA.

## EL PAISAJE EN PERSPECTIVA

Las discusiones sobre la **morfología urbana** suelen descuidar, en gran medida, la **morfología natural** sobre la cual se localiza, particularmente en relación con el relieve y el sistema hídrico. En este ámbito, las quebradas tienen un papel preponderante pues no solo evidencian un relieve, sino que ponen de manifiesto una dinámica natural (a través del constante fluir del agua y de la continua evolución de los procesos de vida que sustentan) que trasciende los estáticos análisis urbanísticos. Prueba de esto son los gráficos bidimensionales, la "planimetría", que constituyen el lenguaje por

excelencia para la expresión de la normativa, los estándares y las reglas de las políticas urbanas. Dichos registros presentan, además, otro problema: promueven una perspectiva cuantitativa que suele dejar de lado variables relevantes de tipo cualitativo.

Con miras a mitigar esta desconexión entre los registros bidimensionales y la realidad se han planteado algunos lineamientos paisajísticos que invitan a repensar el diseño de las intervenciones en situaciones de borde urbano-rural. Dichos lineamientos promueven las quebradas como ejes estructurantes del paisaje (como corredores naturales y comedores de biodiversidad)

**o** Vista simplificada de zona central de Medellín, resaltando el Río Medellín y las quebradas en la ladera noroccidental

**o** Illos y quebradas

particularmente en el ingreso al entorno urbano.

Los enfoques y lineamientos que se presentan a continuación se derivan de la investigación titulada Paisaje de borde: el papel estructurante de las quebradas en las laderas de Medellín, liderada por el Laboratorio de Arquitectura y Urbanismo + Paisaje (LAUR+P) de la maestría en Diseño del Paisaje (como corredores naturales y comedores de biodiversidad) de la Universidad Pontificia Bolivariana.

## BOSQUEJOS DE UNA NUEVA MIRADA

El énfasis de la investigación estuvo en el paisaje, pues adoptar este enfoque implica reconocer que el componente natural –y, dentro de este, la biodiversidad (flora y fauna)– permite, determina y orienta las diversas formas de desarrollo de los asentamientos humanos.

La organización de talleres, que promovieron visiones holísticas de los componentes del paisaje (natural, social, morfológico, espacial-visual y normativo) y el análisis de la información secundaria proveniente del

Área Metropolitana del Valle de Aburrá (Amva), permitió, específicamente en temas de flora y fauna, obtener un diagnóstico de las problemáticas, las potencialidades y las recomendaciones necesarias para definir los lineamientos objeto de esta investigación.

En especial, este ejercicio permitió trazar lineamientos prácticos para intervenir las quebradas en tres situaciones específicas y siempre presen-

tes en su perfil y curso: cauce, ronda o "retiro" e intersecciones con vías. Tales lineamientos fueron pensados especialmente para situaciones de borde urbano-rural y a la luz del enfoque de paisaje, es decir, promoviendo la integración de los componentes natural, morfológico y social, entre los cuales el primero juega un papel preponderante y dentro de este la biodiversidad (vegetación y fauna).

Crédito: Google Earth, DigitalGlobe (2014)

1 km

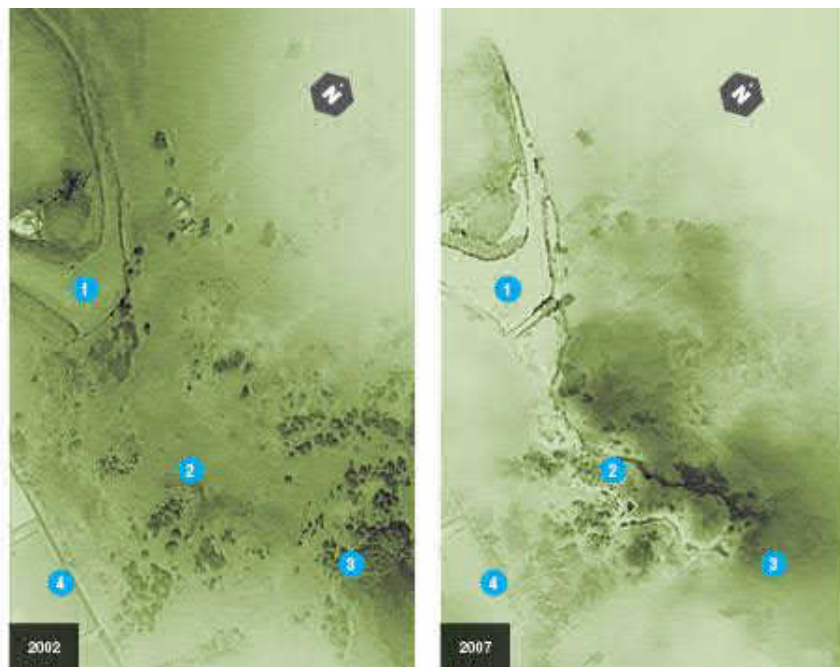
Zona inundable  
Cauce quebradas

MEDELLÍN - ANTIOQUIA  
380,64 km² | 2.454.322 hab. | 1.475 m s.n.m.  
Templado-seco | 24 °C | 1.656 mm | 72 % rural - 28 % urbano

Figura 1. Diversas situaciones en la relación relieve/corrientes de agua. Fuente: Gloria Aponte.







# Ambientes de aprendizaje

## LA EDUCACIÓN AL RESCATE DEL HUMEDAL TORCA-GUAYMARAL

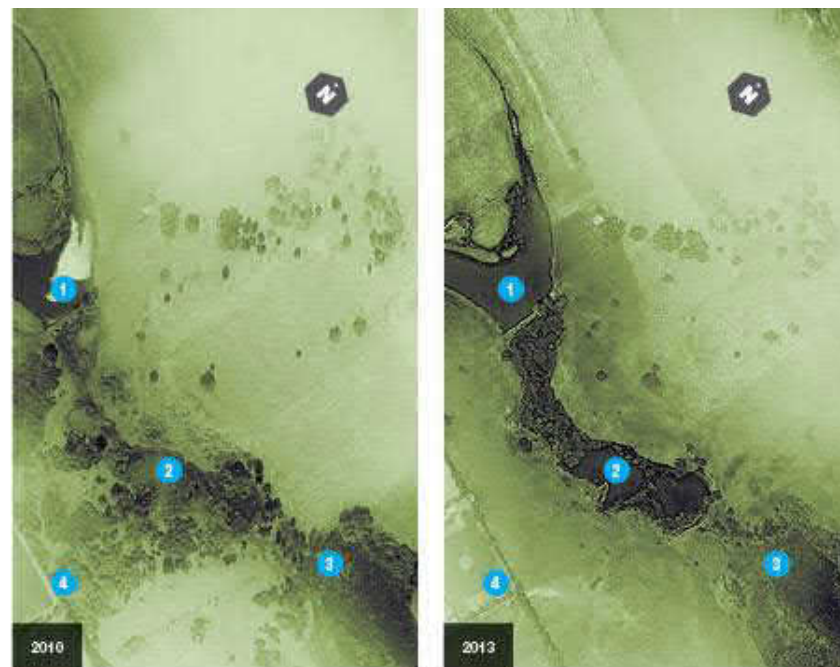


Rodrigo Moreno Ramírez | Dianamireya Buitrago Lancheros  
Fundación Humedal Torca-Guaymaral



**BORJA**  
1.836.50 km² | 7.873.783 hab. | 2.625 m.s.n.m.  
Pdo. Bogotá | 13 °C | 797 mm | 75 % rural - 23 % urbano

LA EVIDENTE DEGENERACIÓN DEL HUMEDAL TORCA-GUAYMARAL Y LA CARENCIA DE INICIATIVAS GUBERNAMENTALES CLARAS PARA MITIGARLA FUERON EL MEJOR INCENTIVO PARA QUE UNA FUNDACIÓN CONVOCARA A LA COMUNIDAD Y, EN CONJUNTO CON ELLA, TOMARA MEDIDAS AL RESPECTO. EL RESULTADO ES UNA INICIATIVA CUIDADOSAMENTE ARTICULADA CON LOS PLANTELES DE LAS ENTIDADES EDUCATIVAS, QUE CONSTITUYE UN REFERENTE IMPORTANTE DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA A NIVEL AMBIENTAL.



## UN LLAMADO A LA ACCIÓN

La no concertación de un Plan de Ordenamiento Territorial para Bogotá en el año 2000 obligó al ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a asignarle la declaración de la Reserva Forestal del Norte de Bogotá a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, cuya gestión demoró once años en ser ejecutada y otros tres en ser reglamentada. A su vez, este limbo legal impidió que se elaborara un Plan de Manejo Ambiental para la Reserva Forestal del Norte de Bogotá "Thomas van der Hammen" y, por consiguiente, para el humedal de Torca-Guaymaral, cuyo deterioro empezó a ser cada vez más evidente.



Vista aérea multitemporal de la recuperación de la cobertura boscosa del humedal Los Laguitos (Bogotá).

A esto se debe sumar que, entre los años 2000 y 2006, algunos miembros de la Fundación identificaron períodos de sequía cada vez más frecuentes y largos a propósito de los cuerpos de agua del Torca-Guaymaral, así como unas fluctuaciones anómalas en algunas de sus zonas acuáticas. Tales cambios en el ciclo hidrológico del humedal, fruto de la agudización del cambio climático, resultaron en unos espejos de agua reducidos y, por lo tanto, en un impacto negativo en la fauna silvestre y en la biodiversidad asociada.

Credito: Google Earth, DigitalGlobe (2015)

1. Lago antiguo
2. Humedal Los Laguitos
3. Humedal Guaymaral
4. Colegio Nueva York

Semejantes fenómenos delataban la necesidad de buscar alternativas para aprovechar las épocas de lluvias y recolectar la mayor cantidad de agua posible, con miras a preservar un espejo de agua mínimo y garantizar la vida silvestre en las épocas más secas. Para tal efecto, la Fundación emprendió la tarea de crear nuevos espacios de almacenamiento de aguas lluvias, centrando sus esfuerzos en una antigua zona de inundación afuera al humedal de Torca-Guaymaral e insertada en la Reserva Forestal





🌳	Número de individuos	54	🌳	Almacenamiento de CO <sub>2</sub> (kg)	99.945
🌳	Número de especies	16	🌳	Captura de CO <sub>2</sub> (kg/año)	422
🌳	Diámetro promedio (cm)	40	🌳	Remoción NO <sub>x</sub> (g/año)	250
🌳	Altura promedio (m)	12	🌳	Remoción O <sub>3</sub> (g/año)	903



🌳	Número de individuos	49	🌳	Almacenamiento de CO <sub>2</sub> (kg)	116-203
🌳	Número de especies	21	🌳	Captura de CO <sub>2</sub> (kg/año)	546
🌳	Diámetro promedio (cm)	40	🌳	Remoción NO <sub>x</sub> (g/año)	585
🌳	Altura promedio (m)	19	🌳	Remoción O <sub>3</sub> (g/año)	889



🌳	Número de individuos	26	🌳	Almacenamiento de CO <sub>2</sub> (kg)	52.461
🌳	Número de especies	11	🌳	Captura de CO <sub>2</sub> (kg/año)	264
🌳	Diámetro promedio (cm)	42	🌳	Remoción NO <sub>x</sub> (g/año)	72
🌳	Altura promedio (m)	13	🌳	Remoción O <sub>3</sub> (g/año)	355

En la literatura científica se cuenta con más de doscientos registros de investigaciones encaminadas a evaluar la importancia que tiene el bosque urbano en la remoción de contaminantes atmosféricos y en la captura de carbono. Toronto (Canadá) estimó una remoción de 1.905 toneladas de gases contaminantes y 46.700 toneladas de carbono, equivalentes a un valor de 16 millones y 1,1 millones de dólares canadienses, respectivamente. En los Estados Unidos se estimó, para el año 2010, una remoción de 651.000 toneladas de dióxido de azufre y nitrógeno, ozono y material particulado, lo que equivale a un valor de 4,7 mil millones de dólares. Este valor económico se calcula con base en la valoración de los costos que se evitan para la atención médica a pacientes afectados por enfermedades asociadas a la contaminación del aire.

ción en las áreas urbanas se considera valiosa y pertinente.

**02** En general, a los árboles urbanos se les reconoce su valor ornamental, pero no otros aportes determinantes, tales como el mejoramiento de la calidad ambiental con base en procesos de regulación microclimática y la absorción de contaminantes.

**03** Las diferencias en las cantidades de carbono almacenado y de remoción de contaminantes entre las tres zonas piloto del estudio se deben a las características de los árboles y a las especies registradas en cada una de

ellas; en esencia, aquellos árboles de mayor tamaño y área foliar que pertenezcan a especies de crecimiento rápido, perennifolias (permanencia del follaje) y longevas tendrán mayor capacidad de remoción.

**04** Las características de las plantas que más contribuyen a mejorar la calidad del aire son la densidad del follaje, el tamaño de las hojas y la presencia de vellosidades<sup>3</sup>. Sin embargo, al seleccionar las especies más adecuadas para la disminución de la contaminación también se deben contemplar otras características, tales como la tasa de crecimiento, los costos de mantenimiento, la

Algunos estudios han estimado la disminución de muertes y afectaciones a la salud causadas por la reducción de contaminantes. La vegetación presente en un área de 10 x 10 km evita la muerte y la admisión al hospital de dos personas por año<sup>4</sup>. En los Estados Unidos, en el año 2005, aproximadamente 130.000 muertes se asociaron a los efectos del PM<sub>2.5</sub> y 4.700 se asociaron al ozono<sup>5</sup>.

sensibilidad a la contaminación y el tipo de raíces. Tales consideraciones permiten alargar la vida de los árboles y, por lo tanto, aumentar su potencial en el ambiente urbano.

**05** Los sitios elegidos para los pilotos son representativos de la ciudad y de su población, dado que hacen parte de espacios públicos verdes destinados a la recreación pasiva y el disfrute. Así mismo, están ubicados en lugares con gran

afluencia peatonal y vehicular, razón por la cual su oferta de servicios de mejoramiento de la calidad del aire debe ser reconocida y valorada.

<sup>3</sup> Citase como: Arroyave, M., Londoño, C., Camila, Casco C., Meza, V., Argoty, C. El valor del bosque urbano: Tres ejercicios de cuantificación de servicios ecosistémicos en el Valle de Aburrá. Pp 174-177. En: Mejía M. A. (ed.), *Naturaleza Urbana*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D. C., Colombia. 2016. Pp 208.

# Seguridad hídrica urbana

## EL IMPACTO DE LA DEFORESTACIÓN EN LOS EMBALSES QUE ABASTECEN A MEDELLÍN



Esteban Álvarez-Dávila | Zorayda Restrepo | Sebastián González | Jorge Zoa Camacho, Laboratorio SECC de Servicios Ecosistémicos y Cambio Climático del Jardín Botánico de Medellín | Jesús Adolfo Anaya Acevedo, Universidad de Medellín

A PESAR DE QUE LOS VALLES DE SAN NICOLÁS Y SUS ALREDEDORES SON FUENTE DE BIODIVERSIDAD Y DE SEGURIDAD HÍDRICA EN EL VALLE DE ABURRÁ, CIERTAS ACTIVIDADES HUMANAS HAN LLEGADO A COMPROMETER LA PROVISIÓN DE AGUA DE LAS CIUDADES Y DE LA REGIÓN. POR TAL RAZÓN, EL JARDÍN BOTÁNICO DE MEDELLÍN HA ADELANTADO ESTUDIOS PARA ORIENTAR ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES EN LAS CUENCAS ABASTecedorAS DE LOS EMBALSES ANTIOQUEÑOS.

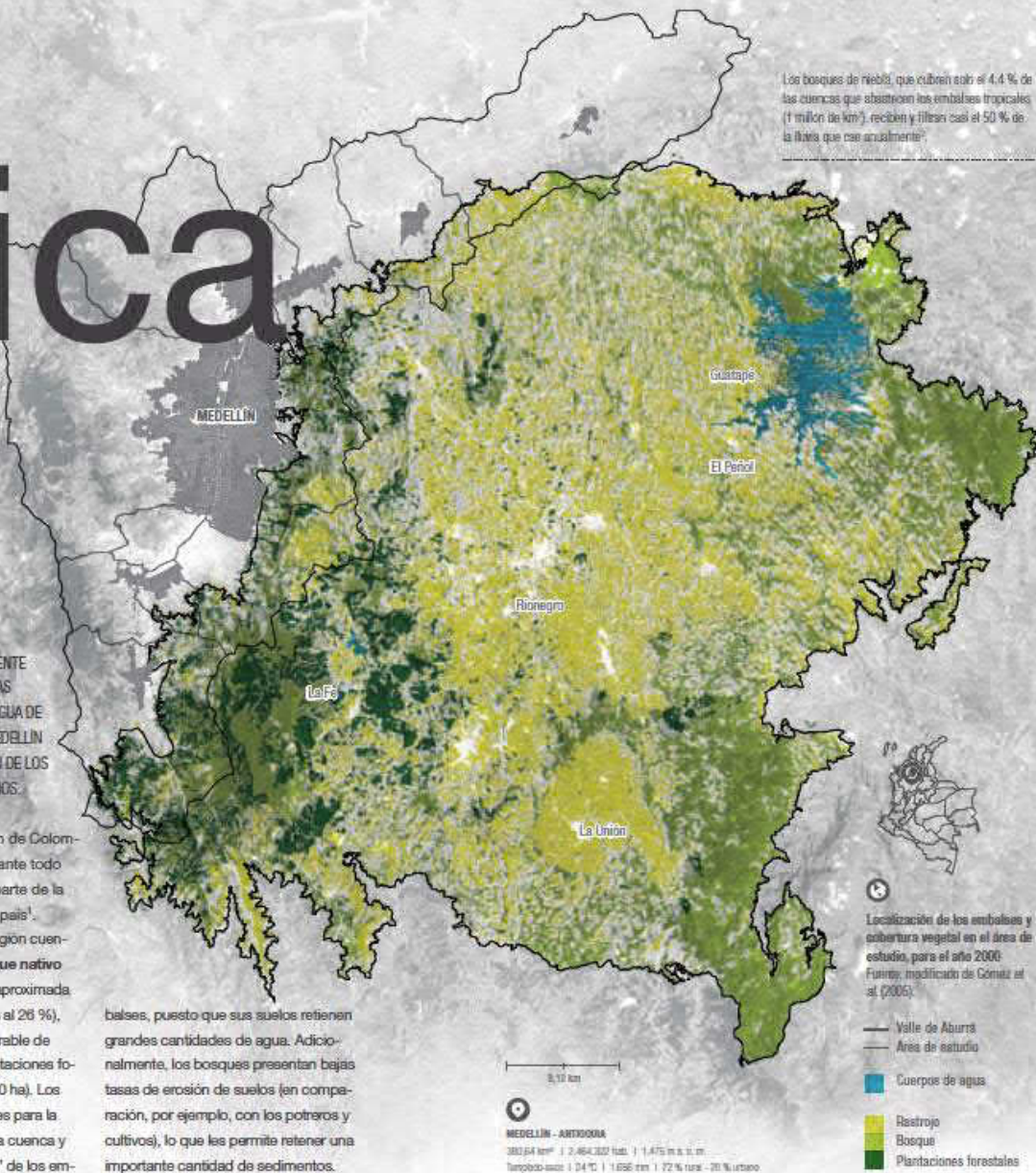
### LA (IN)SEGURIDAD HÍDRICA

La región conformada por los valles de San Nicolás y sus áreas aledañas ofrece **servicios ecosistémicos** fundamentales, tanto a nivel de ciudad (Medellín) como de país. En primer lugar, cobija tres grandes fuentes de regulación y provisión hídrica: los embalses Piedras Blancas, La Fe y Peñol-Guatapé. Mientras que los dos primeros abastecen cerca del 30 % del acueducto metropolitano del Valle de Aburrá, el último constituye el ma-

yor embalse de regulación de Colombia pudiendo generar durante todo el año hasta una tercera parte de la energía hidroeléctrica del país<sup>1</sup>.

En segundo lugar, la región cuenta con un importante **bosque nativo** (que cubre una superficie aproximada de 67.000 ha, equivalentes al 26 %), sumado a un área considerable de rastrojos (70.000 ha) y plantaciones forestales protectoras (15.000 ha). Los bosques son fundamentales para la producción de agua en una cuenca y para garantizar la "vida útil" de los em-

balses, puesto que sus suelos retienen grandes cantidades de agua. Adicionalmente, los bosques presentan bajas tasas de erosión de suelos (en comparación, por ejemplo, con los potreros y cultivos), lo que les permite retener una importante cantidad de sedimentos.



Los bosques de niebla, que cubren solo el 4.4 % de las cuencas que abastecen los embalses tropicales (1 millón de km<sup>2</sup>), reciben y filtran casi el 50 % de la lluvia que cae anualmente<sup>2</sup>.

De no ser por ellos, dichos sedimentos terminarían en los embalses, lo cual acortaría su vida útil e incrementaría sus costos de mantenimiento.

A pesar de que hasta hace una década los bosques protectores del embalse La Fe estaban catalogados como áreas de conservación, los consiguientes procesos de urbanización, deforestación y minería que han tenido lugar en las zonas aledañas han llegado a poner en riesgo la provisión de agua para Medellín.

Frente a semejante panorama, el Laboratorio de Servicios Ecosistémicos y Cambio Climático (SECC) del Jardín Botánico de Medellín puso en marcha un proceso de investigación, el cual será publicado en su totalidad en un libro sobre la ecología de los bosques del Oriente de Antioquia de la Universidad Católica de Oriente en 2016<sup>3</sup>. Su objetivo era hacer un diagnóstico de las amenazas asociadas con la deforestación y la minería en el área, con miras a orientar e impulsar las estrategias de conservación de los bosques en cuencas abastecedoras de embalses en Antioquia. Los estudios comenzaron con una evaluación de las tasas de deforestación y prosiguieron con un registro de los títulos mineros concedidos y solicitados hasta julio de 2012 en el área de estudio. Para tal efecto, utilizaron información digital extraída de los mapas de los proyectos Global Forest Change (2000-2012)<sup>4</sup> y Tierra Minda<sup>5</sup> (2012), respectivamente.

### UNA VOZ DE ALARMA

Hasta hace pocos años, los bosques protectores en las cabeceras de los

¿Cuál es nuestra  
ciudad imaginada?



 #NaturalezaUrbana

Foro Latinoamericano y del Caribe sobre  
Silvicultura Urbana, Arboricultura y Paisajismo  
para Bosques Urbanos y Áreas Verdes

# ¡Gracias!

Juliana Montoya

[jmontoya@humboldt.org.co](mailto:jmontoya@humboldt.org.co)

Investigadora

Línea de Biodiversidad en entornos urbano - regionales



Instituto de Investigación en Recursos Biológicos  
Alexander von Humboldt • <http://humboldt.org.co>



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



BANCO DE DESARROLLO  
DE AMÉRICA LATINA