

Camila Pizano

Universidad Icesi
cpizano@icesi.edu.co

Roy González-M.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
Universidad del Rosario
rgonzalez@humboldt.org.co,
roy.gonzalez@urosario.edu.co

Alma Hernández-Jaramillo

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
ajhernandez@humboldt.org.co

Hernando García

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
hgarcia@humboldt.org.co



Agenda de investigación y monitoreo en bosques secos de Colombia (2013-2015): fortaleciendo redes de colaboración para su gestión integral en el territorio

RESUMEN

El bosque seco tropical tiene una diversidad única de plantas, animales y microorganismos que se han adaptado a condiciones de estrés hídrico, por lo cual presenta altos niveles de endemismo. Presta además servicios fundamentales como la regulación hídrica, la retención de suelos y la captura de carbono que regula el clima y la disponibilidad de agua y nutrientes. En Colombia el bosque seco se encuentra en seis regiones biogeográficas: el Caribe, los valles interandinos del Cauca y el Magdalena, la región Norandina en Santander y Norte de Santander, el valle del río Patía y afloramientos rocosos en los departamentos de Arauca y Vichada en los Llanos Orientales. Pese a su importancia para la conservación de la biodiversidad y los beneficios derivados para las sociedades humanas, este ecosistema es considerado el más amenazado del neotrópico y cuenta con muy poca información disponible, producto de la investigación científica. Bajo este contexto, el Instituto Humboldt, bajo el liderazgo de los Programas de Ciencias de la Biodiversidad y de Gestión Territorial, ha liderado la consolidación de una Agenda de Investigación y Monitoreo a escala de país para fortalecer la gestión integral de este ecosistema a partir del conocimiento científico. En este documento de trabajo se analizan las tres líneas de investigación

que se han venido liderando desde 2013 hasta 2015 con el objetivo de fomentar la investigación, el monitoreo a largo plazo y un manejo integral del bosque seco en Colombia: i) distribución espacial y estado de conservación, ii) composición, dinámica y funcionamiento, y iii) caracterización y conservación de la biodiversidad asociada.

Palabras claves: Biodiversidad. Bosque seco tropical. Conservación. Investigación. Monitoreo. Redes de colaboración.

ABSTRACT

Tropical dry forests are the most threatened, yet among the least studied ecosystems in the Neotropics. These forests hold a unique combination of plants, animals and microorganisms that have adapted to the rain seasonality that characterizes tropical dry forest, thus holding many endemic species. In addition, this ecosystem provides key environmental services such as water regulation, soil retention and carbon sequestration, which regulates local climate, water and nutrients availability. In Colombia, dry forests occur in six regions: the Caribbean, the inter-Andean valleys of Cauca and Magdalena, the Northeastern Andes, the Patía valley, and the Llanos (Orinoquia region). In this working paper we discuss the three lines of research that the Instituto Alexander von Humboldt has been leading (2013-2015) to enhance tropical dry forest research, long-term monitoring, and sustainable management: i) distribution and conservation status, ii) composition, ecological dynamics and functioning, and iii) characterization and conservation of tropical dry forests associated biodiversity.

Key words: Biodiversity. Conservation. Monitoring. Research. Research networks. Tropical dry forests.

INTRODUCCIÓN

El bosque seco tropical (BST) se encuentra en las tierras bajas (0-1000 m s.n.m.) y se caracteriza por presentar una fuerte estacionalidad de lluvias con al menos tres meses de sequía (menos de 100 mm). Tiene una biodiversidad única de plantas, animales y microorganismos que se han adaptado a condiciones de estrés hídrico, por lo cual presenta altos niveles de endemismo regional (DRYFLOR 2016). Presta además servicios fundamentales para las comunidades humanas como la regulación hídrica, la retención de suelos y la captura de carbono que regula el clima y la disponibilidad de agua y nutrientes (Maas *et al.* 2005, Maas y Burgos 2011, Wall *et al.* 2011). Dado que este bosque se distribuye en zonas de suelos relativamente fértiles y tiene un clima benéfico que desfavorece la dispersión de plagas y enfermedades de plantas y animales, históricamente ha soportado grandes asentamientos humanos. Como consecuencia, el BST es considerado el ecosistema más amenazado del neotrópico (Janzen 1988, Miles *et al.* 2006).

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

RESUMEN	En Colombia, este bosque se encuentra en seis regiones: el Caribe, los valles interandinos de los ríos Cauca y Magdalena, la región norandina en Santander y Norte
ABSTRACT	de Santander, el valle del río Patía, y en afloramientos rocosos en los departamentos
INTRODUCCIÓN	de Arauca y Vichada en los Llanos Orientales. Los estudios en este bosque han do-
MARCO CONCEPTUAL	documentado cerca de 2600 especies de plantas (83 endémicas; Pizano <i>et al.</i> 2014), al
MÉTODOS Y RESULTADOS	menos 230 especies de aves (33 endémicas; Gómez y Robinson 2014) y 60 especies
DISCUSIÓN	de mamíferos (3 endémicas; Díaz-Pulido <i>et al.</i> 2014). Originalmente el bosque seco
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	cubría 9'000.000 ha en Colombia, de las cuales quedan menos de 700.000 ha, o el
AGRADECIMIENTOS	8 % de la cobertura original (García <i>et al.</i> 2014). Este bosque se ha declarado como
REFERENCIAS	un ecosistema estratégico por el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sos-
ANEXOS	tenible (Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible 2016), sin embargo
SOBRE LOS AUTORES	apenas un 5 % de su cobertura actual se encuentra protegida bajo alguna figura de
	conservación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap). Más aún, el elevado
	estado de fragmentación y degradación, además de las presiones antropogénicas que
	impactan al poco bosque seco que queda en el país, hacen que este ecosistema sea
	de máxima prioridad para la conservación en Colombia.
	La situación actual del BST con severa fragmentación que ha resultado en pocos re-
	manentes y muy poco bosque maduro, requiere de esfuerzos integrados del Gobierno,
	las organizaciones ambientales, la academia y las empresas privadas para estudiar y
	conservar lo poco que queda de este ecosistema. En particular, dado que el 95 % de
	los bosques secos que quedan en el país se encuentran en tierras privadas es urgente
	fomentar el establecimiento de nuevas reservas privadas y reservas regionales que
	protejan este ecosistema. Así mismo, debe ser prioritario para las autoridades regio-
	nales ambientales y para el Gobierno, asegurar la permanencia de las pocas reservas
	privadas que conservan bosque seco en sus territorios. Paralelo a este esfuerzo de
	conservación, se requiere incrementar la investigación científica que nos permita
	entender la ecología de este ecosistema, además de darle un valor ecológico por los
	servicios que presta a las comunidades que viven allí.

En este documento de trabajo (Metodologías y herramientas) se hace una síntesis sobre las estrategias de monitoreo e investigación, así como de la creación y vinculación a redes de investigación en bosques secos tropicales que se lideraron desde el Instituto Alexander von Humboldt en el período 2013-2015. Se presentan también los principales resultados obtenidos de estos procesos.

MARCO CONCEPTUAL

Los bosques secos tropicales se encuentran en áreas donde la temperatura anual es mayor a 17 °C y la precipitación está entre los 250 y los 2000 mm por año (Holdridge 1967, Murphy y Lugo 1986). Esto incluye ecosistemas que van desde semidesiertos y sabanas, hasta bosques semihúmedos y húmedos, con sus respectivas transiciones (Murphy y Lugo 1986). Del área original de bosque seco quedan aproximadamente 1'000.000 km² a nivel mundial y 542.000 km² en Suramérica, donde se concentra

su mayor distribución a nivel continental (Miles *et al.* 2006, Portillo-Quintero y Sánchez-Azofeifa 2010).

El bosque seco se considera un bioma forestal que se distribuye en tierras bajas de zonas tropicales y presenta una estacionalidad marcada de lluvias con varios meses de sequía (menos de 100 mm mensuales) (Mooney *et al.* 1995). En un sentido estricto, este ecosistema está dominado por árboles deciduos (que pierden sus hojas durante la época seca), su precipitación anual total es de 700 a 2000 mm, su temperatura anual es igual o superior a 25 °C, y hay 3 o más meses de sequía al año (Sánchez-Azofeifa *et al.* 2005a). En un sentido amplio, la característica que distingue al bosque seco de otros bosques es una estacionalidad marcada de lluvias que incluye varios meses de sequía (Gentry 1995, Pennington *et al.* 2009, Dirzo *et al.* 2011). Esta estacionalidad limita la productividad primaria y la diversidad de plantas, las cuales son menores en este bioma que en bosques tropicales más húmedos (Pennington *et al.* 2000). Así mismo, los organismos que habitan el BST han adquirido adaptaciones morfológicas, fisiológicas y de comportamiento que les permiten tolerar la limitación de agua, que a su vez determina los procesos ecosistémicos de este bosque (productividad y ciclado de agua, nutrientes y carbono; Pennington *et al.* 2009, Dirzo *et al.* 2011). Por ejemplo, muchas plantas de bosque seco pierden sus hojas durante la época seca y han sincronizado su floración y fructificación a la época de sequía o de lluvias (Pennington *et al.* 2000, Dirzo *et al.* 2011). Así mismo, la sequía y las altas radiaciones lumínicas de la época seca limitan la degradación de la materia orgánica, la cual se acumula en los suelos.

Además del estado crítico de fragmentación y poca representatividad en áreas de conservación, el bosque seco ha sido mucho menos estudiado que su homólogo más húmedo (Sánchez-Azofeifa *et al.* 2005a, Portillo-Quintero y Sánchez-Azofeifa 2010). En particular, son escasas las estimaciones que se han hecho sobre la distribución y el estado de conservación o estado sucesional de los bosques secos en diferentes regiones del neotrópico (Kalacska *et al.* 2007). Así mismo, se requieren plataformas de investigación a largo plazo que incluyan estudios ecológicos de sucesión, degradación, uso, biodiversidad asociada, funcionabilidad ecológica y servicios ecosistémicos para asegurar la conservación, el uso apropiado y la restauración de los bosques secos (Sánchez-Azofeifa *et al.* 2005b). Dado este panorama, el Instituto Humboldt consolidó una línea de monitoreo y conservación de este bosque que tiene sus inicios en los inventarios realizados por el Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA) hace más de ocho años. Esta línea de investigación contiene tres componentes principales: i) distribución espacial y estado de conservación del BST en el territorio nacional, ii) composición y dinámica del BST en seis regiones del país, y iii) caracterización y conservación de la biodiversidad asociada al BST. Para trabajar en estos tres frentes, desde el Instituto se han consolidado redes nacionales y se ha hecho una apuesta por publicar y hacer disponible información relevante para la investigación, el manejo, la conservación y la restauración del BST en el país.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y
RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

RESUMEN

MÉTODOS Y RESULTADOS

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

A continuación se presenta una descripción de los componentes desarrollados y la síntesis de resultados obtenidos dentro de la línea de investigación en bosques secos tropicales de Colombia en el Instituto Humboldt desde el 2013 hasta el 2015. Esta información ha sido la base para diferentes ejercicios de planeación y ordenamiento territorial fundamentales para la toma de decisiones en el país. Surge como resultado de la discusión de diferentes actores ambientales, académicos, comunidad local y tomadores de decisión en el territorio nacional en el marco del “I Taller sobre Investigación y Monitoreo en Bosques Secos Tropicales de Colombia” realizado entre el 5 y el 8 de mayo de 2014 en Montería, Córdoba (Figura 1).

1. Distribución espacial del BST y estado de conservación en el territorio nacional:

La actualización del mapa de BST en el territorio nacional a escala 1:100.000 fue posible gracias a la financiación de los convenios No. 13-113 y 12-222 (MADS) y 13-201 (CORANTIOQUIA). En el 2012 se hizo una primera aproximación cartográfica de las coberturas de bosque seco en Colombia a escala 1:100.000 en un trabajo colaborativo entre el Instituto Humboldt, la Universidad ICESI y el Jardín Botánico de Medellín. Un año más tarde, se consolidó una metodología de validación y verificación de coberturas con la ayuda de expertos botánicos, ecólogos y especialistas en Sistemas de Información Geográfica (Ariza *et al.* 2014, González-M. *et al.* 2014). Se conformó un equipo de campo para cada una de las seis regiones de bosque seco en el país, los cuales verificaron las coberturas de este bioma en un número de polígonos definidos en proporción al área estimada para cada región (Figura 2, Anexo 1). Los bosques se clasificaron en tres categorías según su estado sucesional: rastrojo, bosque secundario y bosque maduro (Kalacska *et al.* 2004). Los rastrojos se caracterizaron por presentar baja densidad de árboles, una vegetación abierta, dominancia



Figura 1. Red de colaboradores “I Taller sobre Investigación y Monitoreo en Bosques Secos Tropicales de Colombia”.

de especies pioneras y un dosel de máximo 10 m de altura (Kalacska *et al.* 2004, García-Millán *et al.* 2014). Los bosques secundarios se distinguieron por presentar una vegetación más densa en la cual son comunes las especies sucesionales intermedias, y una segunda capa de árboles jóvenes de hasta 5 m de altura, un sotobosque denso y árboles maduros que pueden alcanzar hasta 15 m de altura (Kalacska *et al.* 2004, García-Millán *et al.* 2014). Finalmente, los bosques maduros se caracterizaron por presentar un dosel heterogéneo y varias capas que alcanzan más de 15 m de altura con árboles emergentes, especies de crecimiento lento y un sotobosque más abierto (Kalacska *et al.* 2004, García-Millán *et al.* 2014). Para cada fragmento de cobertura se estimó la altura del estrato emergente (altura promedio de los árboles emergentes) y la altura del dosel (altura promedio de los árboles en el dosel).

Se utilizó un formato estandarizado de datos para coleccionar en cada polígono la siguiente información: coordenadas geográficas, altura (metros de altitud), tamaño del fragmento de bosque y del polígono validado (hectáreas), porcentaje de cobertura de los diferentes estadios sucesionales del bosque (porcentaje de no bosque, rastrojo, bosque secundario y bosque maduro), otros tipos de cobertura (por ejemplo, potreros y cultivos agrícolas) y las presiones antropogénicas dentro del fragmento del bosque y en la matriz circundante con un lenguaje controlado (de menor a mayor impacto: fragmento sin presiones identificadas, extracción de productos forestales no maderables, ecoturismo, cacería, tala selectiva, tala intensiva, cultivos agrícolas, actividades ganaderas, pastoreo de cabras y ganado, inducción de quemadas, infraestructura humana, actividades mineras y activación de procesos erosivos; González-M. *et al.* 2014). El pastoreo de cabras y ganado se trató como una presión diferente a la ganadería porque el primero implicaba que los rumiantes pastorearan en el sotobosque de los fragmentos de BST, mientras que la segunda implicaba que había tala rasa del bosque para el establecimiento de potreros. Con esta información se estimó el porcentaje de bosque seco que quedaba en cada una de seis regiones de Colombia en comparación con la distribución original (Etter *et al.* 2008), el tamaño promedio de los fragmentos naturales y estados sucesionales del BST en las seis regiones del país. Así como las principales presiones antrópicas que estaban impactando este ecosistema y que hoy son una amenaza para su conservación.

Durante el 2013 se generó además un nuevo mapa que incorporó los datos de verificación en campo donde la exactitud de la clasificación de acuerdo con la escala 1:100.000 fue del 76,10 % (índice Kappa; Ariza *et al.* 2013). Adicionalmente, se realizó un trabajo de verificación más detallado (a escala 1:25.000) para el departamento de Antioquia. El mapa generado para este departamento ha servido como insumo cartográfico para la toma de decisiones a nivel local y regional dentro de la jurisdicción de esta corporación regional. La versión actual del mapa de BST nacional muestra que queda apenas el 8 % de la distribución original de este bioma en el país (García *et al.* 2014). Del trabajo de campo realizado para la verificación de coberturas se encontró que de las 129.330 ha verificadas en campo, 112.857 ha (91 %) correspondían a bosque seco, las restantes habían sido convertidas para usos

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y
RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

RESUMEN agropecuarios, ganaderos o infraestructura humana. Más aún, el 95 % de los bosques restantes se encontraban en áreas privadas.

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

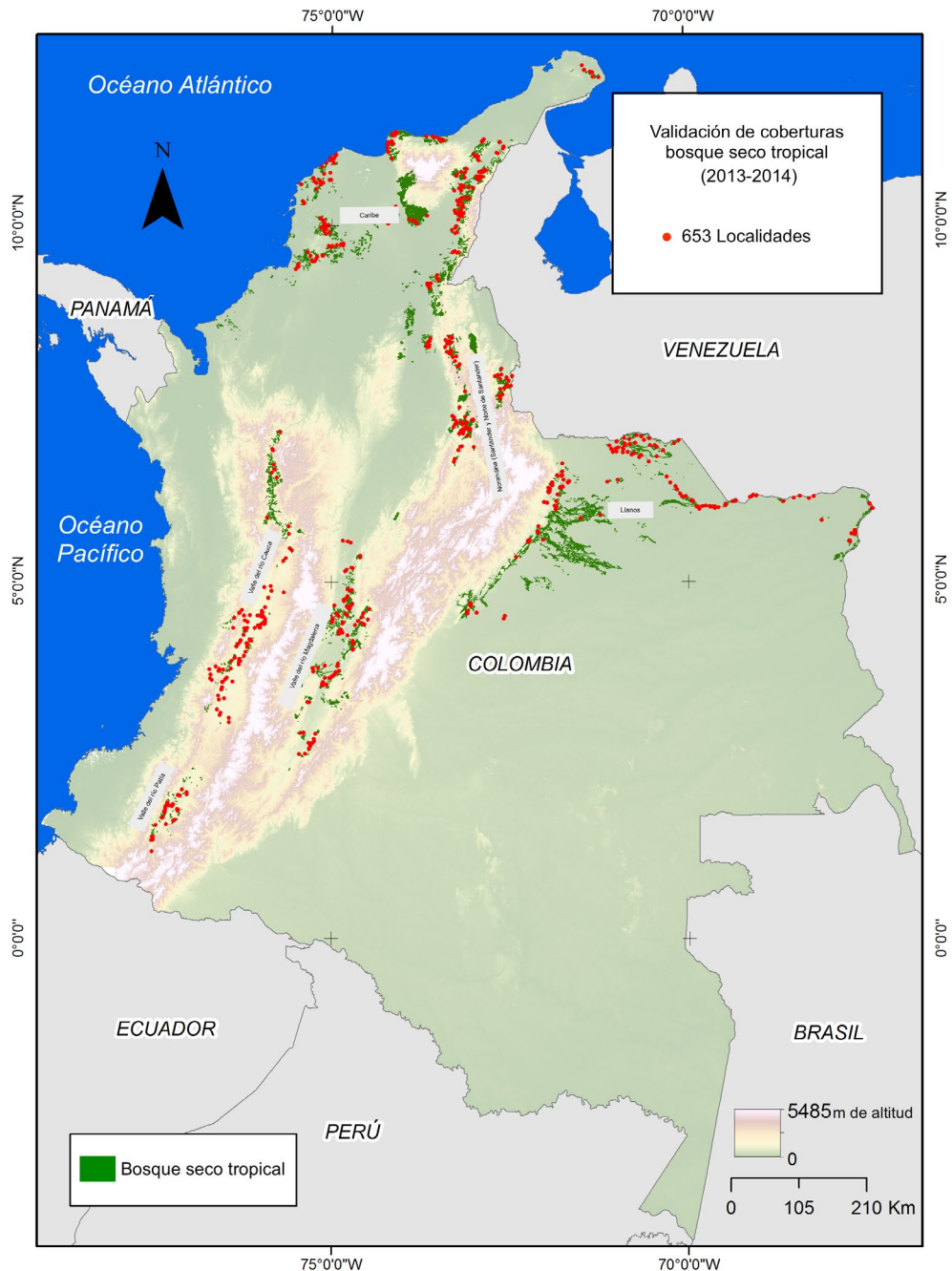


Figura 2. Mapa de Colombia con la distribución de BST a nivel nacional (verde oscuro) y la ubicación de los polígonos de bosque seco tropical verificados en campo (puntos rojos).

Al analizar el tamaño de las coberturas del BST en las diferentes regiones del país se encontró una fuerte asimetría en la distribución del área de los fragmentos ($s > 2.6$, Figura 3). Esto indica lo diezmado que se encuentra este bosque en todo el territorio nacional. El Caribe es la única región que contiene fragmentos de bosque con más de 600 ha continuas ($M = 1530,4$ ha), mientras que todas las demás regiones presentan un promedio de tamaño menor ($M < 527$ ha; Figura 3). Se estima que más del 75 % de los fragmentos tienen un rango de tamaño inferior a 442 ha y cerca del 50 % de los fragmentos se distribuyen entre 1-115 ha, donde predominan parches con un área promedio de 38 ha (Figura 3).

- RESUMEN
- ABSTRACT
- INTRODUCCIÓN
- MARCO CONCEPTUAL
- MÉTODOS Y RESULTADOS
- DISCUSIÓN
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- AGRADECIMIENTOS
- REFERENCIAS
- ANEXOS
- SOBRE LOS AUTORES

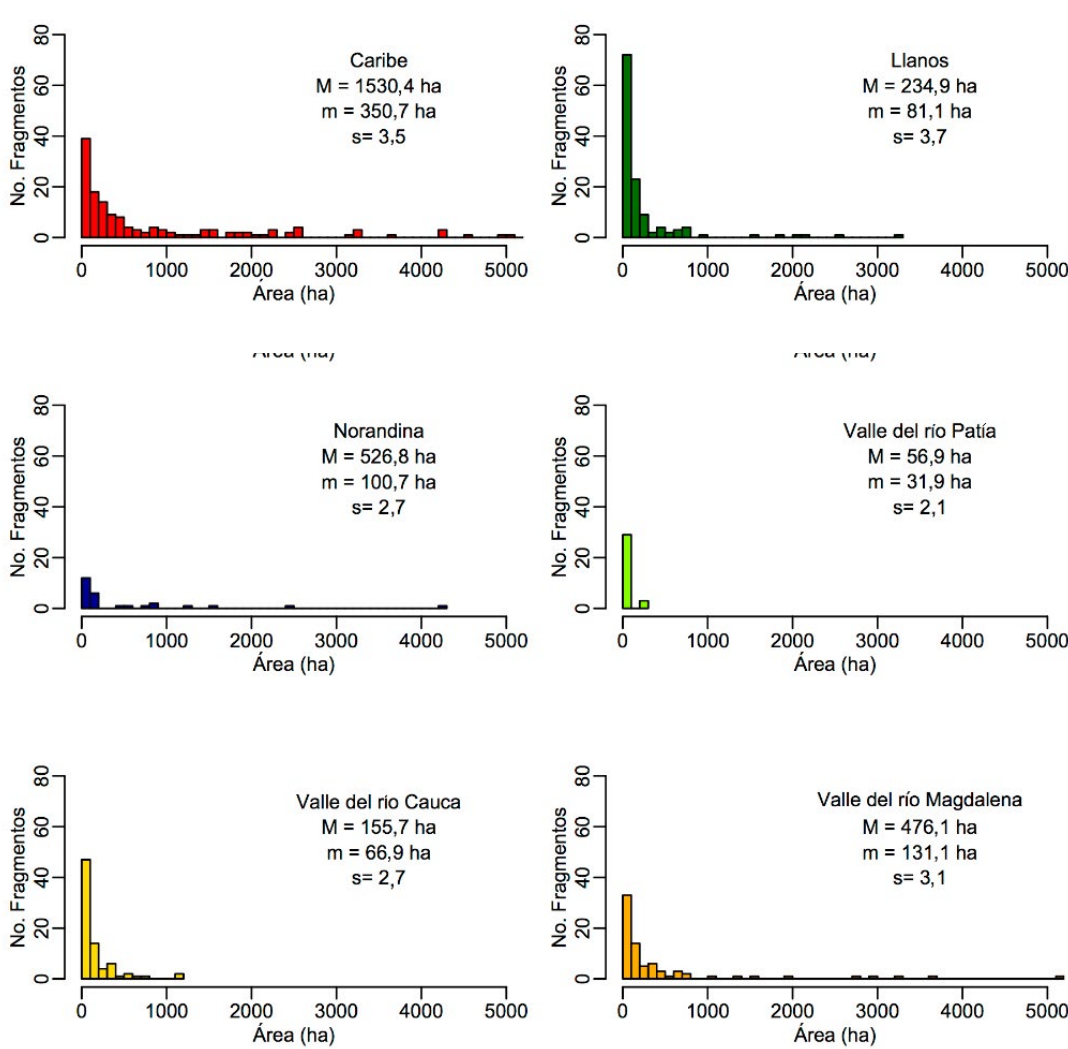


Figura 3. Tamaño de fragmentos del BST registrados en el esfuerzo de verificación de coberturas en seis regiones de Colombia (N=653 fragmentos). Promedio (M), mediana (m) y asimetría de la distribución (s).

RESUMEN
ABSTRACT
INTRODUCCIÓN
MARCO CONCEPTUAL
MÉTODOS Y RESULTADOS
DISCUSIÓN
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
AGRADECIMIENTOS
REFERENCIAS
ANEXOS
SOBRE LOS AUTORES

En particular, el promedio de tamaño de fragmento de BST en regiones como el valle del río Cauca y el valle del Patía está por debajo de las 60 ha, lo cual refleja el estado crítico de fragmentación y deterioro en estas regiones. Así mismo, los resultados sobre el estado sucesional de los bosques secos en estas seis regiones demuestran que la mayoría de los fragmentos de BST se encuentran en estados sucesionales recientes (rastrojo y bosque secundario; Figura 4). Del área total de bosque seco en el país se estima que el 35,2 % corresponde a coberturas de rastrojo, 33,4 % a bosque secundario y tan solo el 22,3 % a bosque maduro (Pizano *et al.* 2016), lo cual indica que el BST en Colombia no solo está altamente fragmentado, sino que además está constituido en casi un 70 % por estados sucesionales recientes, producto de la transformación antrópica. Las regiones de los valles del río Patía y Cauca fueron las que registraron el menor porcentaje de fragmentos caracterizados con presencia de bosques maduros (1 y 5 % respectivamente; Figura 4).

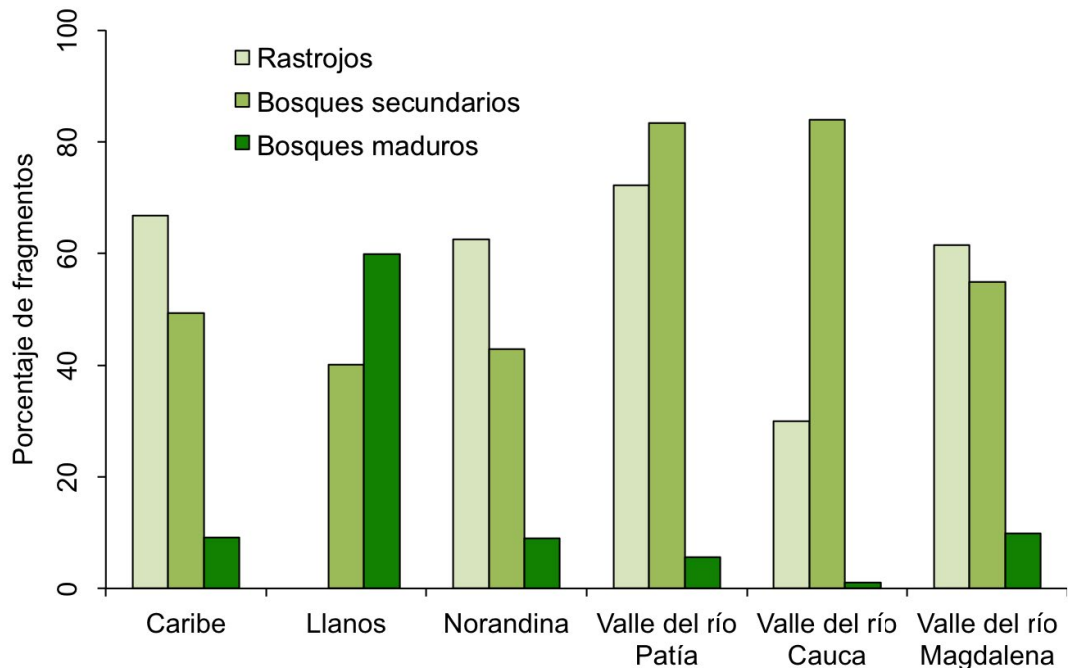
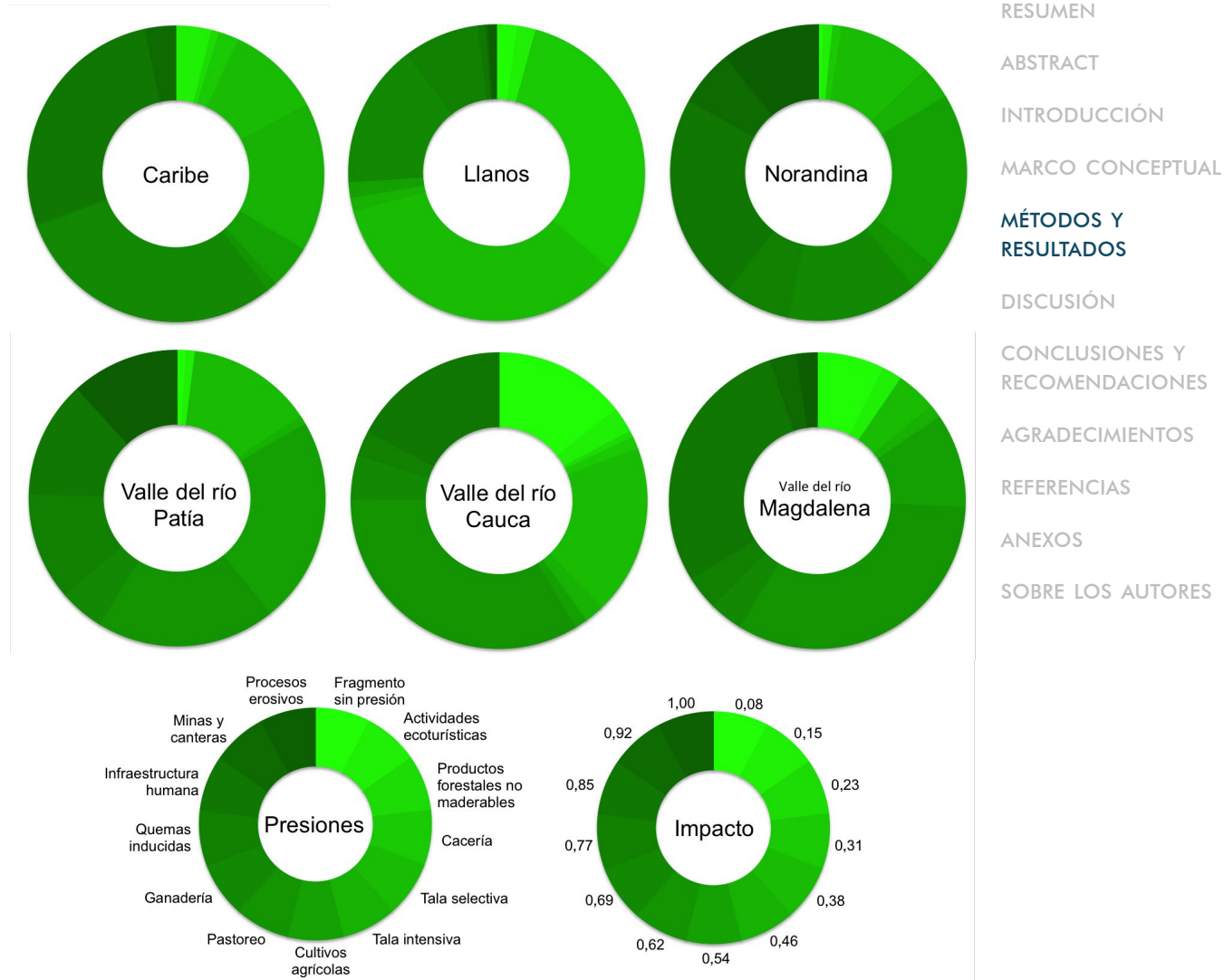


Figura 4. Porcentaje de fragmentos de bosque seco verificados en los que se identificaron los diferentes estadios sucesionales (N=653 fragmentos).

Finalmente, en este trabajo se evidenció que los bosques secos de Colombia no solo están en un estado crítico de fragmentación y son en su mayoría rastrojos o bosques secundarios, sino que además están siendo impactados por presiones antropogénicas como la infraestructura humana, las quemas frecuentes, los cultivos agrícolas y la ganadería (Figura 5).



- RESUMEN
- ABSTRACT
- INTRODUCCIÓN
- MARCO CONCEPTUAL
- MÉTODOS Y RESULTADOS
- DISCUSIÓN
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- AGRADECIMIENTOS
- REFERENCIAS
- ANEXOS
- SOBRE LOS AUTORES

Figura 5. Presiones antropogénicas registradas en los fragmentos de bosques secos en 6 regiones de Colombia. Rango 0= bajo impacto de la presión antrópica, 1= impacto alto de la presión antrópica. (N=653 fragmentos).

La prevalencia de las presiones antropogénicas con alto impacto dentro del bosque fue mayor en las regiones Norandina y el valle del Patía, donde se registraron con alta frecuencia disturbios como la erosión de los suelos, la minería y la infraestructura humana (Figura 5). Siguió las regiones Caribe y los valles interandinos del Cauca y el Magdalena con disturbios como la infraestructura humana, el fuego, la ganadería y los cultivos agrícolas impactando al bosque seco (Figura 5). En contraste, en los bosques de los llanos se registraron presiones antropogénicas de menor impacto como el forrajeo del ganado en el sotobosque, la cacería, la extracción de productos no maderables y el ecoturismo (Figura 5).

RESUMEN

2. Composición y dinámica del BST en seis regiones del país:

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

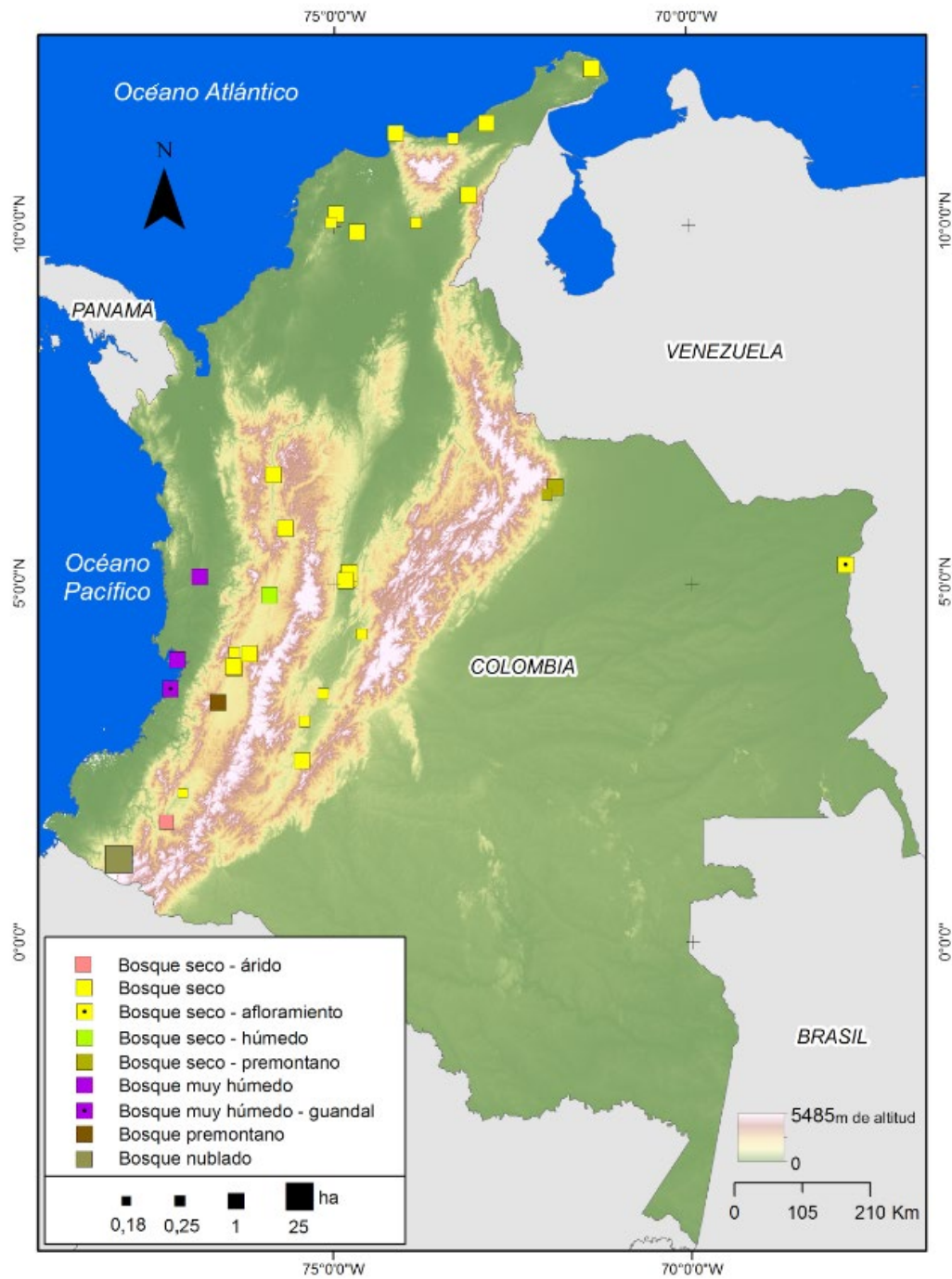
ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

Conservar el BST en Colombia requiere estudiar su composición y entender su dinámica a largo plazo. En particular, las presiones más importantes que están impactando al bosque seco son el cambio climático, la deforestación y la degradación. Para entender la respuesta del bosque seco a estos factores, desde el Instituto Humboldt se ha liderado una red de colaboradores con quienes se instalaron plataformas de monitoreo permanentes en las seis regiones de BST del país (Red BST-Col), a través de gradientes sucesionales y escenarios de transformación (95 Parcelas Permanentes de 0,18 y 0,25 ha) y en los bosques con mejor estado de conservación del territorio (21 Parcelas Permanentes de 1 ha) (Figura 6, Anexo 2 y 3). Esta línea de investigación ha sido financiada por los convenios 13-113 (MADS), 12-967 (Ecopetrol), 31-201 (Corantioquia), 16-089 (Banco Interamericano de Desarrollo) y el Acuerdo de Cooperación 15-200 (PNUD-Instituto Humboldt).

Las parcelas se establecieron siguiendo un protocolo estandarizado de montaje de parcelas que será publicado por el Instituto Humboldt en 2018 (González-M. y García, *en prep.*). En cada parcela se han identificado, marcado y medido todos los individuos (árboles, palmas y lianas) con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP en cm medido a una altura 1,3 m) igual o mayor a 2,5 cm, y se han tomado muestras botánicas y muestras de tejidos de todas las especies identificadas. En cada parcela se ha medido el DAP, la altura total de los individuos (m) y la proyección de la copa (m). En algunas de las parcelas se han tomado rasgos funcionales de todas las especies vegetales. Estos rasgos incluyen: área foliar, área foliar específica, contenido foliar de materia seca foliar, densidad de madera y nutrientes foliares, siguiendo el protocolo de Salgado-Negret (2015). Paralelo al montaje de parcelas, se recolectaron muestras botánicas de BST en las seis regiones donde se está trabajando, lo cual incrementa significativamente las colecciones botánicas de bosque seco en los herbarios nacionales.

Los datos recolectados en esta plataforma de monitoreo nos permitirán contestar preguntas sobre la diversidad y relación filogenética entre las especies de plantas de los bosques secos en las seis regiones donde se encuentra en el país, así como la variación de rasgos funcionales de las plantas a través de estas regiones. Este tipo de estudios son necesarios para entender a profundidad la ecología de los bosques secos y su respuesta al cambio climático y a los disturbios, lo cual es fundamental para su conservación. Por ejemplo, estudiar cómo el ciclado de nutrientes, carbono y agua en estos bosques cambia en gradientes climáticos y de disturbio es esencial para entender cómo el papel del BST como reservorio de suelos y carbono y regulador del clima puede verse afectado bajo escenarios futuros de cambio climático.



- RESUMEN
- ABSTRACT
- INTRODUCCIÓN
- MARCO CONCEPTUAL
- MÉTODOS Y RESULTADOS
- DISCUSIÓN
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- AGRADECIMIENTOS
- REFERENCIAS
- ANEXOS
- SOBRE LOS AUTORES

Figura 6. Mapa de Colombia con la ubicación de las parcelas permanentes lideradas por el Instituto Humboldt hasta el 2014, para el monitoreo a largo plazo de diferentes tipos de bosque en donde se muestran las parcelas de 1 ha y 0,25 y 0,18 ha establecidas para el monitoreo de bosques secos tropicales a través de gradientes climáticos y sucesionales.

- RESUMEN
- ABSTRACT
- INTRODUCCIÓN
- MARCO CONCEPTUAL
- MÉTODOS Y RESULTADOS**
- DISCUSIÓN
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- AGRADECIMIENTOS
- REFERENCIAS
- ANEXOS
- SOBRE LOS AUTORES

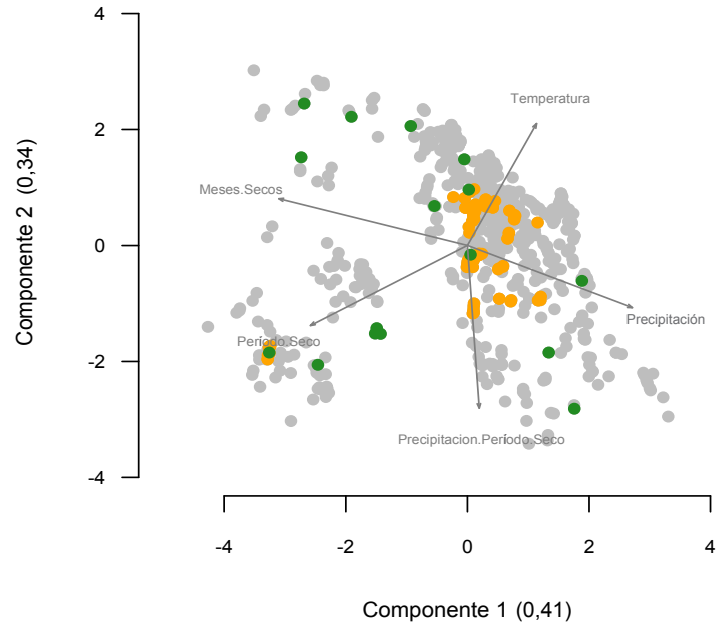


Figura 7. Representatividad climática de las parcelas permanentes de monitoreo establecidas bajo contextos sucesionales/transformación (0,18-0,25 ha; color naranja) y bosques conservados (1 ha; color verde) con relación a los 653 fragmentos de bosque seco tropical verificados en Colombia. Precipitación (total anual; mm), Temperatura (promedio anual; °C), Precipitación período seco (total durante 3 meses continuos con <100 mm/mes), Período seco (1, 2 períodos, cada período mínimo 3 meses continuos con <100 mm/mes), Meses secos (total de meses secos al año, <100 mm/mes).

Hasta el momento se han establecido 116 parcelas permanentes en los bosques secos del país, la cuales varían en sus condiciones climáticas, uno de los principales determinantes de este ecosistema (Figura 7). Teniendo en cuenta la variabilidad climática de los bosques secos de Colombia, en términos de duración e intensidad de la época seca, la precipitación y la temperatura (653 localidades), se observa que las parcelas permanentes instaladas en los bosques conservados (1 ha) cubren la mayor parte del espectro climático (Figura 7). Los bosques están ubicados en sitios que varían desde solo 3 meses de sequía (precipitación inferior a 100mm/mes), altas temperaturas (~28 °C) y altos valores de precipitación promedio anual (~2000mm), hasta sitios con períodos largos y extrema sequía (~8 meses continuos de precipitación inferior a 100mm/mes), temperatura promedio anual de 26 °C y bajos valores de precipitación promedio anual (300 mm). En contraste, el sistema de parcelas permanentes establecidas en contextos sucesionales o de transformación no cubre gran parte del espectro climático (Figura 7). Esto indica la relevancia de aumentar el nivel de muestreo y

monitoreo de la dinámica de los bosques secos en estos contextos, teniendo en cuenta los elevados niveles de transformación de las coberturas en el país (35,2 % coberturas de rastrojo y 33,4 % bosques secundarios).

En las parcelas permanentes se están monitoreando cerca de 45.000 individuos vegetales correspondientes a ~700 especies (árboles, arbustos, lianas con DAP > 2,5 cm, palmas y cactus). Sin embargo, debido a la alta heterogeneidad de las coberturas, las condiciones de suelo y la variabilidad climática es necesario ampliar el número de parcelas permanentes, su representación en cada región y fundamentalmente, los censos continuos e ininterrumpidos cada año. Cuando se evaluó el esfuerzo de muestreo obtenido con las parcelas permanentes de una hectárea en bosques secos con buen estado de conservación en Colombia (Figura 8), se encontró que pese a que la mayoría de parcelas permanentes tienden a una asíntota de saturación en la curva especie/individuos (80 especies/ha, excepto en dos parcelas de los Llanos, una en el valle del río Magdalena y una en el Caribe > 85 especies/ha), esta asíntota es altamente variable e independiente de la región. Por ejemplo, en la región del Caribe se encuentran parcelas con 25-40 especies y un rango de individuos entre 700 y 4000 por hectárea (Figura 8). Así mismo, en las regiones de los valles de río Cauca y Magdalena se encuentran parcelas con un rango de especies entre 40-60 por hectárea y 780-3800 individuos.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

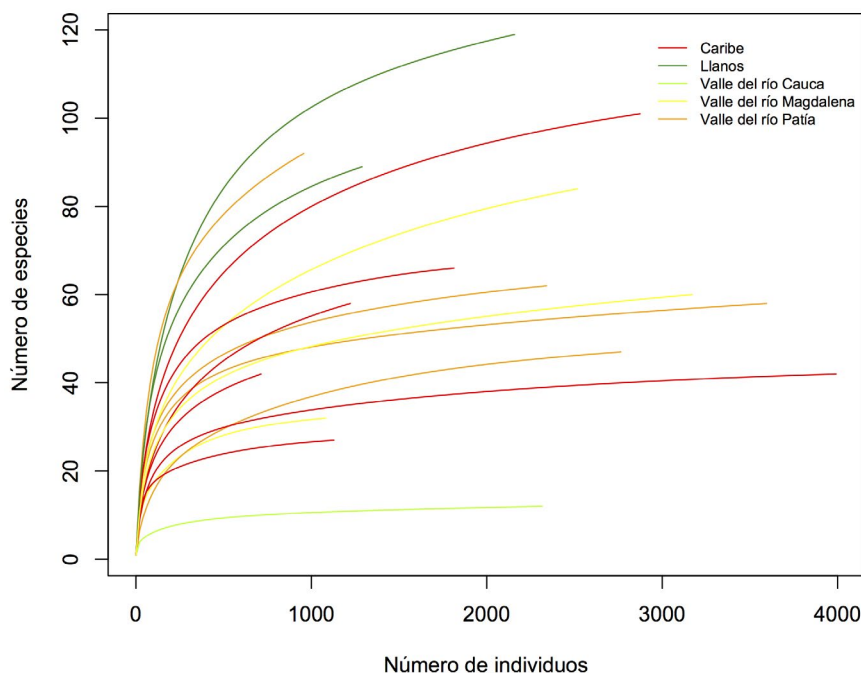


Figura 8. Curvas de acumulación de especies/individuos de plantas en 16 parcelas permanentes de una hectárea, instaladas en bosques secos con buen estado de conservación en seis regiones de Colombia.

RESUMEN
 ABSTRACT
 INTRODUCCIÓN
 MARCO CONCEPTUAL
 MÉTODOS Y RESULTADOS
 DISCUSIÓN
 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
 AGRADECIMIENTOS
 REFERENCIAS
 ANEXOS
 SOBRE LOS AUTORES

Finalmente, en relación con las parcelas sucesionales, el proyecto GEF-Bosque Seco liderado por el PNUD y el Instituto Humboldt para el monitoreo ha tenido como objetivo caracterizar la biodiversidad y generar procesos de monitoreo del bosque seco a través del uso de herramientas participativas e incluyendo diversos actores, para cuatro componentes focales de biodiversidad (plantas, aves, mamíferos terrestres y hormigas; Figura 9). Este proyecto se ha enfocado en 3 cuencas hidrográficas de la región Caribe, 2 cuencas de la región valle del río Magdalena y 1 cuenca de la región valle del Cauca. En la región Caribe (Guajira, Bolívar y Cesar) se establecieron 25 parcelas sucesionales de 0,18 ha en las que se han registrado y se están monitoreando 330 especies de plantas, 224 especies de aves, 25 especies de mamíferos y 51 géneros de hormigas (Tabla 1). En los valles de los ríos Cauca (Valle del Cauca) y Magdalena (Huila y Tolima) se establecieron 24 parcelas sucesionales en las que se han registrado y monitoreado 148 especies de plantas, 192 especies de aves, 16 especies de mamíferos y 37 géneros de hormigas (Tabla 1).

Cuenca		Componentes de la biodiversidad			
Región	Departamento	Plantas	Aves	Mamíferos	Hormigas
Caribe	Guajira	129	105	19	45
	Bolívar	170	141	17	44
	Cesar	115	124	10	36
Valle del río Magdalena	Huila	67	119	13	13
	Tolima	110	148	11	22
Valle del río Cauca	Valle del Cauca	61	125	10	21
Investigador		José Aguilar	Paula Caicedo	Angélica Díaz Diego Barragán	Rafael Achury Luisa Arcila

Tabla 1. Síntesis de resultados por componente de la biodiversidad en 49 parcelas permanentes (0,25 ha) instaladas bajo contextos de sucesión. Proyecto GEF-Bosque Seco.

Con los resultados de este proyecto se está construyendo un programa de monitoreo participativo sobre biodiversidad que incluye diversos actores del territorio (por ejemplo, comunidades locales, universidades, institutos de investigación, corporaciones autónomas, organizaciones no gubernamentales) y tiene como objetivo fortalecer las capacidades de trabajo de los habitantes locales en términos de monitoreo de la biodiversidad a través de cuatro componentes: i) definir las especies con valor de uso a través del intercambio de conocimiento y saberes, ii) elaborar el diseño del monitoreo de forma participativa, iii) seleccionar las especies objeto del monitoreo con importancia ecológica, cultural y/o económica, y iv) construir un proceso de transferencia de capacidades para la implementación del monitoreo comunitario (<https://youtu.be/cF5B-zk9bBk>).



- RESUMEN
- ABSTRACT
- INTRODUCCIÓN
- MARCO CONCEPTUAL
- MÉTODOS Y RESULTADOS
- DISCUSIÓN
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- AGRADECIMIENTOS
- REFERENCIAS
- ANEXOS
- SOBRE LOS AUTORES

Figura 9. Componente de la biodiversidad objeto de monitoreo en el Proyecto GEF-Bosque Seco. Plantas: *Petrea volubilis* (izq.) y *Handroanthus ochraceus* (der.) Foto: ©José Aguilar. Aves: *Florisuga mellivora* (izq.) y *Chlorophanes spiza* (der.) Foto: ©Felipe Villegas. Mamíferos terrestres: *Leopardus pardalis* (izq.) y *Tamandua mexicana* (der.) Foto: ©Angélica Díaz. Hormigas: *Cephalotes* sp. (izq.) y *Camponotus sericeiventris* (der.) Foto: ©Felipe Villegas.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y
RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

3. Caracterización y conservación de la biodiversidad asociada al bosque seco:

El Instituto Humboldt lidera la Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas (Samper y García 2001, García *et al.* 2010) dentro de la cual está estipulado aplicar los criterios de amenaza para todas las especies de plantas del país bajo los criterios internacionales de la UICN. Dado que en Colombia hay documentadas casi 28.000 especies de plantas (Bernal *et al.* 2015), se ha planteado una evaluación por grupos de plantas con gran interés para la conservación (i.e., orquídeas, zamias y magnolias) y/o distribución restringida (i.e. especies endémicas). A su vez, se ha resaltado la importancia de realizar ejercicios para priorizar especies a escala regional o de ecosistemas, de acuerdo con la disponibilidad de información y expertos. Uno de estos ecosistemas es el BST gracias al trabajo que se ha liderado desde el Instituto. En particular a nivel regional, el Instituto Humboldt lideró tres ejercicios de priorización de plantas de BST de Colombia en la Orinoquia, el Eje cafetero y el Caribe. Adicionalmente, se hizo una recopilación a nivel nacional de las especies de bosque seco que se encuentran bajo alguna categoría de amenaza (Pizano *et al.* 2014). Esta información además de los datos obtenidos de las parcelas permanentes de bosque seco, de la literatura y los expertos, permitieron identificar a los investigadores las especies de plantas que se consideran prioritarias para la conservación y son características de este ecosistema.

Así como las parcelas permanentes son una plataforma apropiada para el estudio de las comunidades vegetales, son de igual forma una oportunidad para estudiar otros organismos asociados al bosque seco de los cuales se tiene muy poca información a nivel nacional. Por ejemplo, solo se tiene disponible información sobre la composición de comunidades de aves para el BST del valle del Magdalena (Gómez y Robinson 2014), sobre la composición de ciertos grupos de mamíferos para tres localidades del Caribe (Díaz-Pulido *et al.* 2014) y sobre la presencia potencial de especies de anfibios en BST basado en modelos de distribución (Urbina-Cardona *et al.* 2014). La información de grupos como invertebrados (González 2014, Medina y González 2014), peces, hongos y microorganismos es extremadamente escasa, inexistente o simplemente no está disponible de manera oportuna.

El establecimiento de plataformas de monitoreo e investigación en áreas de conservación puede fomentar la conservación del bosque seco en estas áreas. Por ejemplo, las parcelas permanentes establecidas en el PNN La Macuira, PNN Tayrona, SFF Los Colorados y PNN Tuparro representan las únicas plataformas de monitoreo a largo plazo establecidas en estos parques. Así mismo, se han establecido parcelas permanentes en reservas privadas de la sociedad civil como El Tambor, El Triunfo y Jabirú en el valle geográfico del Magdalena. La información recopilada en estas plataformas informará a las autoridades ambientales, a los visitantes y dueños de las reservas privadas sobre los objetos de conservación, la composición, y la dinámica del BST en sus territorios.

Redes de conocimiento alrededor del bosque seco tropical

La investigación en bosques secos a nivel nacional ha sido posible y exitosa gracias a la formación de una red de instituciones e investigadores que participan activamente en la investigación y la conservación de este ecosistema (Figura 10, Figura 11).



RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

Figura 10. Distribución del número de investigadores del bosque seco en las diferentes regiones de Colombia.

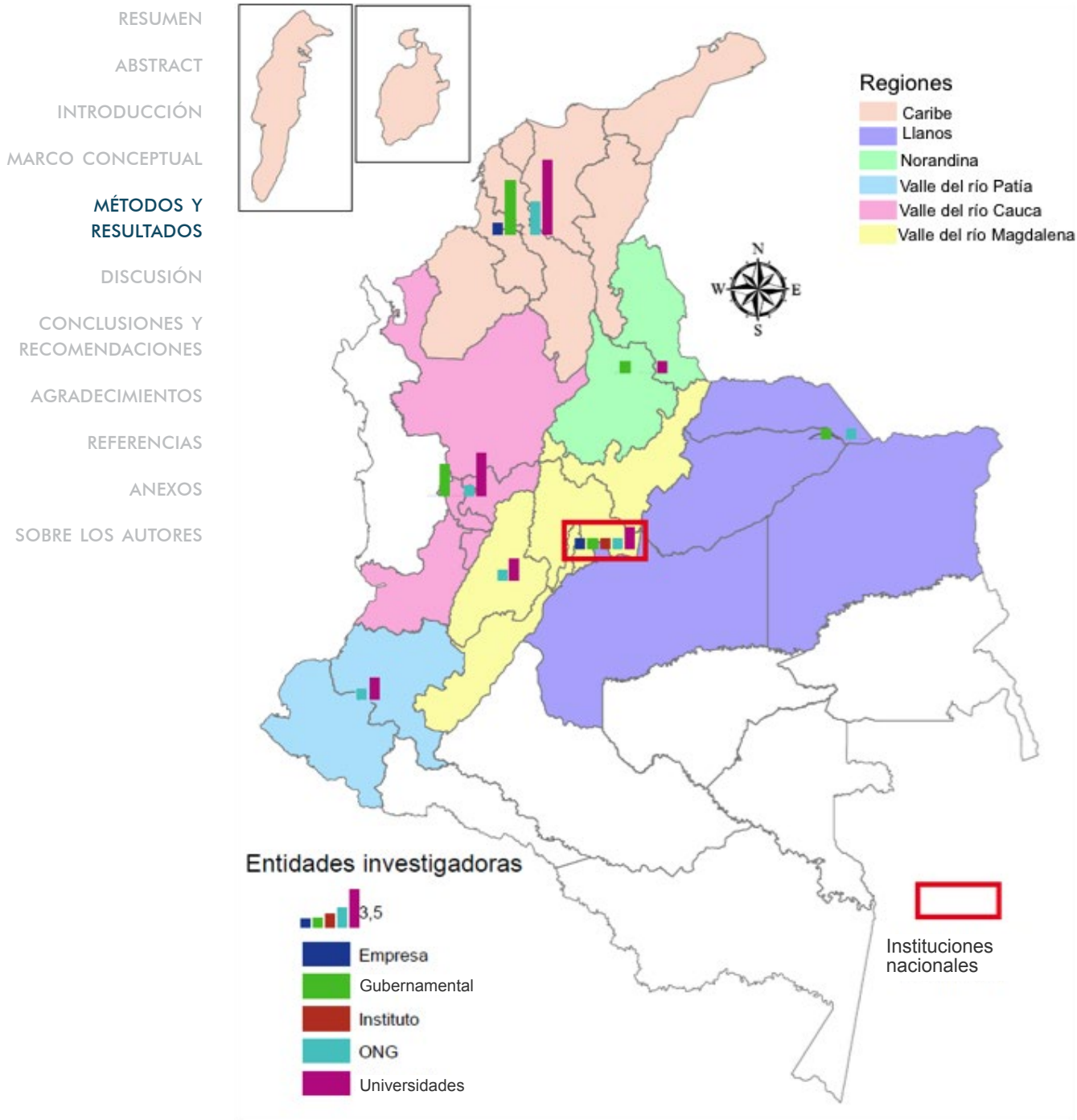


Figura 11. Mapa de distribución de las instituciones en las diferentes regiones de bosque seco tropical de Colombia.

La red de colaboración en investigación en BST se conformó por la integración entre el Instituto Humboldt y más de 30 instituciones regionales y nacionales en los proyectos de investigación mencionados. De su solidez y continua colaboración depende el éxito y la sostenibilidad de las plataformas de monitoreo e investigación a largo plazo de los bosques secos del país. Por ejemplo, los censos en las parcelas permanentes establecidas deben tomarse cada dos años para que el monitoreo sea exitoso. Adicionalmente se espera que la plataforma ya establecida sirva como base para estudios en grupos biológicos no estudiados en BST como se ha mencionado anteriormente.

Adicional a la conformación de la red de monitoreo e investigación en BST nacional, se ha hecho una apuesta por vincularse con redes internacionales de investigación en bosques secos. Como resultado de esta iniciativa, Colombia ahora hace parte de las siguientes redes internacionales de investigación:

1. *Tropi-Dry*: red de investigación en BST del continente americano enfocada en estudiar la ecología, las dimensiones humanas y la dimensión espacial del bosque seco tropical desde México hasta Bolivia. Su enfoque está en entender el funcionamiento ecológico de los diferentes estadios sucesionales del BST y los factores que determinan su degradación y recuperación. Los investigadores que hacen parte de esta red tienen además un enfoque en análisis espaciales por medio de herramientas satelitales multiescalares y multitemporales (Landsat TM, ASTER, MODIS, NASA/MODIS, índice foliar, productividad primaria), útiles para entender la respuesta del BST a cambios ambientales y presiones de disturbio. Finalmente, la red también está conformada por investigadores que estudian el componente social del BST desde diferentes perspectivas. Esta red reúne a investigadores en biología de la conservación, ecología, evolución, sensores remotos y sistemas de información geográfica, sociología, antropología, política ambiental e ingeniería forestal. Ha sido financiada por el Instituto Interamericano de Investigación en Cambio Climático (IAI por sus siglas en inglés). Colombia, representado por el Instituto Humboldt y la Universidad Icesi, hace parte de esta red desde 2014.
2. *Dryflor* (<http://www.dryflor.info>): red de investigación en florística de bosque seco tropical que reúne a investigadores y conservacionistas con el propósito de mejorar el conocimiento de la flora y promover la conservación del BST en Latinoamérica. La red incluye investigadores de Brasil, Argentina, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela y México, y se coordina desde el Jardín Botánico de Edimburgo. Colombia está representada por la Fundación Ecosistemas Secos, y desde el 2014 el Instituto Humboldt ha estado participando de las reuniones regionales.

Adicional a las redes mencionadas, en el año 2012 el Instituto Humboldt obtuvo financiación de JRS Biodiversity (<http://jrspbiodiversity.org>) para liderar el proyecto “Cerrando la Brecha entre Parcelas Permanentes y la Conservación de Plantas en Colombia”, el cual culminó en septiembre de 2015. En este proyecto se consolidó una

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y
RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

RESUMEN	red nacional conformada por los herbarios de la Universidad Icesi, la Universidad del Tolima, la Universidad de Córdoba, la Universidad del Atlántico, el Jardín Botánico Juan María Céspedes de Tuluá y el herbario Federico Medem de Bogotá del Instituto Humboldt. Por medio del proyecto se publicaron i) 10.000 registros de plantas de bosques secos por medio del SiB Colombia y GBIF, ii) cerca de 13.000 fotografías de alta calidad de muestras botánicas de herbario virtual de BST en Flickr, iii) la lista de las especies de plantas de BST para Colombia y iv) 100 fichas de especies de plantas de bosque seco en el Catálogo de Biodiversidad Colombia distribuidas entre parientes silvestres (Jardín Botánico José María Céspedes), especies endémicas para Colombia (Instituto Humboldt), especies prioritarias para la conservación (Universidad de Córdoba), especies maderables (Universidad del Tolima) y especies para la restauración de este ecosistema (Universidad Icesi). La conformación de esta red no solo permitió el trabajo conjunto de las instituciones involucradas, sino también la vinculación de otros herbarios que se unieron al proyecto para publicar su información sobre BST (por ejemplo, Jardín Botánico de Cartagena, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, la Universidad Tecnológica y Pedagógica de Colombia). Esta información es fundamental para alimentar iniciativas como la Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas y la evaluación del estado de conservación de la flora colombiana bajo criterios de la UICN. Sirve además como insumo para cualquier persona interesada en estudiar los bosques secos tropicales.
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
MARCO CONCEPTUAL	
MÉTODOS Y RESULTADOS	
DISCUSIÓN	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
AGRADECIMIENTOS	
REFERENCIAS	
ANEXOS	
SOBRE LOS AUTORES	

Finalmente, el Instituto Humboldt obtuvo financiación de Colciencias (Convenio No. 14-318) en la Convocatoria No. 651 de 2014 (“Apoyar el desarrollo de proyectos de investigación e innovación entre investigadores colombianos de las entidades del SNCTI que estén ejecutando proyectos de investigación e innovación con pares en Estados Unidos y Canadá”) para la colaboración y el intercambio científico con la Dra. Jennifer Powers (<https://tropicaldryforest.wordpress.com>), profesora de la Universidad de Minnesota (EE.UU), en el desarrollo del proyecto “Biodiversidad y Ciclaje de Carbono y Nutrientes del Bosque Seco Tropical de Colombia a través de Gradientes Climáticos y Sucesionales”. Dentro de este convenio se realizaron cuatro actividades de intercambio científico: i) desarrollo de un taller nacional sobre métodos científicos de cuantificación de carbono en diversos tipos de ecosistemas en el Instituto Humboldt (Colombia), ii) visita de campo a las parcelas permanentes de bosque seco del valle del Magdalena (Colombia), iii) visita de campo al sitio de estudio de la Dra. Powers en Guanacaste (Costa Rica) y iv) desarrollo de dos propuestas de investigación en bosques secos, de las cuales una ha sido financiada.

El taller sobre métodos de medición de carbono en diversos ecosistemas se organizó en el Instituto Humboldt y contó con la participación de investigadores de 14 instituciones incluyendo universidades (Universidad de los Andes, Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas (UDCA), Universidad del Rosario, Universidad de Antioquia, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad Nacional de Medellín y Universidad de Minnesota), institutos de investigación (Ideam, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi), Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, y organizaciones

no gubernamentales (Corporación Paisajes Rurales, Fundación Cedrela, Asociación Gaica). Durante el taller se compartieron las experiencias de medición de diferentes componentes del ciclo de carbono de los diferentes participantes y se discutieron las limitaciones y ventajas de estas metodologías.

La visita de campo abordó las cuatro parcelas permanentes establecidas en los bosques secos del valle del Magdalena y permitió el establecimiento de un esquema de muestreo de rasgos funcionales de plantas para estas cuatro parcelas, las cuales presentan condiciones climáticas contrastantes y difieren en composición de especies.

Para contrastar las metodologías desarrolladas en la red de parcelas permanentes de bosque seco en Colombia y las plataformas de investigación instaladas por la Universidad de Minnesota en los bosques secos de Costa Rica, se hizo una visita al Área de Conservación de Guanacaste, Costa Rica, donde la Dra. Powers ha estudiado el BST durante los últimos 20 años. Durante esta visita (septiembre 2015) se consolidó una metodología para el estudio del ciclo de carbono y nutrientes en los bosques secos de Colombia.

En 2015 la Dra. Jennifer obtuvo financiamiento del Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE por sus siglas en inglés) para el proyecto internacional “Extrapolando la Dinámica del Carbono en los Bosques Secos Tropicales a Diferentes Escalas Geográficas y en el Clima del Futuro: Mejorando los Modelos de Simulación con Observaciones Empíricas”, el cual se desarrollará hasta 2018. En este proyecto participan siete instituciones (Universidad de Minnesota-EE.UU, Universidad de Princeton-EE.UU, Instituto de Cambio Climático de EE.UU, Universidad de Puerto Rico-EE.UU, Centro de Investigación de Yucatán-México, Instituto Humboldt-Colombia y Universidad ICESI-Colombia), y se hará investigación en los bosques secos de Costa Rica, Puerto Rico, México y Colombia. El objetivo general de este proyecto es medir rasgos funcionales de plantas (hojas, tallos y raíces) y los diferentes componentes del ciclo de carbono (por encima y por debajo del suelo) en los bosques secos de los cuatro países participantes para alimentar modelos sobre el funcionamiento ecológico de los bosques secos y su respuesta a cambio climático.

Publicación de información relevante para una gestión integral del bosque seco tropical

Una de las principales iniciativas del Instituto Humboldt ha sido promover la publicación de datos sobre la biodiversidad del país. Para hacer públicos los datos de los procesos relativos a la línea de investigación de BST se ha colaborado con las Colecciones del Instituto, con la Infraestructura Institucional de Datos y con el SiB Colombia. Adicionalmente se ha hecho una apuesta por producir publicaciones científicas de calidad sobre BST en ámbitos nacionales e internacionales.

Distribución espacial del BST en el territorio nacional: el mapa que se consolidó con el trabajo mencionado anteriormente se publicó en la página del Instituto Humboldt

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

RESUMEN	en 2014 (http://www.humboldt.org.co/es/investigacion/proyectos/en-desarrollo/item/158-bosques-secos-tropicales-en-colombia) y se está actualizando dado que
ABSTRACT	se está incluyendo la información de verificación en campo de la región de los
INTRODUCCIÓN	Llanos, la cual se llevó a cabo en el primer semestre de 2015. Por el otro lado, los
MARCO CONCEPTUAL	resultados de los análisis de la información recolectada en campo en los ejercicios
MÉTODOS Y RESULTADOS	de verificación se presentaron en el Simposio de Biodiversidad del Caribe (Universidad del Norte; mayo 7-8, 2015), el Congreso mundial de la Asociación de Biología de la Conservación (ICCB: 27th International Congress for Conservation Biology and 4th European Congress for Conservation Biology, Agosto 2-6, Montpellier, Francia, http://www.iccb-eccb2015.org), el Congreso Mundial de Bosques (Durban, Sur África, septiembre 7-11, 2015, http://foris.fao.org/wfc2015/api/file/55482cd015ae74130aee6b79/contents/cdd35d6e-3798-42f8-944d-b952ebe5f47c.pdf) y el VIII Congreso Colombiano de Botánica (Universidad de Caldas, agosto 2-6, 2015, http://viiiicongresocolombianodebotanica.com). Finalmente, se publicó la ficha “El bosque seco tropical en Colombia” en el libro Biodiversidad 2015 publicado por el Instituto Humboldt (http://www.humboldt.org.co/es/estado-de-los-recursos-naturales/item/898-bio2015).
DISCUSIÓN	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
AGRADECIMIENTOS	
REFERENCIAS	
ANEXOS	
SOBRE LOS AUTORES	

Composición y dinámica del BST en seis regiones del país: los datos recolectados en las parcelas permanentes establecidas en el BST de seis regiones del país se han publicado por medio del SiB Colombia (por ejemplo: http://ipt.biodiversidad.co/sib/resource?r=parcela_santandercito_2015). Se publicó la ficha *Registros de la biodiversidad del bosque seco tropical colombiano*, en el libro *Biodiversidad 2015* publicado por el Instituto Humboldt (<http://www.humboldt.org.co/es/estado-de-los-recursos-naturales/item/898-bio2015>). Adicionalmente se está trabajando en publicaciones científicas que estarán disponibles en 2018.

Conservación de la biodiversidad asociada al bosque seco: en un esfuerzo por recopilar información no publicada sobre la biodiversidad asociada y el estado de conservación del BST en Colombia, en septiembre de 2014 se publicó el libro *El bosque seco tropical en Colombia* (<http://www.humboldt.org.co/es/component/k2/item/529-el-bosque-seco-tropical-en-colombia>) el cual contó con contribuciones de más de 40 autores de más de 20 instituciones nacionales e internacionales. Este libro contiene información sobre las plantas, las aves, los mamíferos, los anfibios, las abejas y los escarabajos coprófagos asociados al BST en Colombia. También contiene información sobre el estado de fragmentación del bosque seco en diferentes regiones del país, y recomendaciones para su restauración. Asimismo, se publicó un número especial de la revista *Colombia Forestal* sobre BST (Vol. 18, Número 1 2015; <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/colfor/issue/view/649>) en el cual participaron 21 autores nacionales e internacionales y se publicaron 9 artículos científicos sobre plantas y ecología del BST.

Por otra parte, toda la información recolectada y publicada por medio del proyecto JRS “Cerrando la Brecha entre Parcelas Permanentes y la Conservación de Plantas en

Colombia” aporta y alimenta la Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas y la iniciativa de evaluar toda la flora según los criterios de la UICN, la cual se ha liderado desde el Instituto Humboldt. A continuación, las direcciones web donde se ha publicado esta información:

1. ~13.000 registros de plantas de bosques secos por medio de GBIF:
 - Humboldt: <http://www.gbif.org/dataset/de45bd59-54e6-4f62-9a15-b481af99fc48>
 - Universidad del Tolima: <http://www.gbif.org/dataset/5065080a-77d9-4a2d-a3f8-e65da9add067>
 - Jardín Botánico Juan María Céspedes: <http://www.gbif.org/dataset/e7753fee-b13d-4e6d-85c7-d85ddeefef6>
 - Universidad ICESI: <http://www.gbif.org/dataset/2cc1e048-96db-40d2-b9b7-54d0d6975d54>
 - Universidad de Córdoba (HUC): <http://www.gbif.org/dataset/f8dca385-db58-4887-97e2-690fcfbdf83d>
2. Herbario digital de bosques secos de Colombia (aproximadamente 13.000 fotos):
 - https://www.flickr.com/groups/herbario_virtual_bosques_secos_de_colombia/
3. Lista de especies de plantas de BST:
 - http://ipt.sibcolombia.net/iavh/resource.do?r=bosquessecos_colombia_2013
4. 100 fichas de especies de plantas de BST adicionadas al catálogo de biodiversidad de Colombia (<http://www.biodiversidad.co/#/>; Anexo 4).

DISCUSIÓN

En el contexto de la conservación de ecosistemas estratégicos en Colombia, los bosques secos tropicales han recibido muy poca atención comparado con sus homólogos más húmedos, lo cual ha resultado en una muy baja representatividad en áreas protegidas que resguarden la biodiversidad de este bioma, y pocas plataformas de investigación que combinen conservación y ecología a largo plazo (Sánchez-Azofeifa *et al.* 2005b). Para América Latina se han identificado cuatro líneas de investigación claves para avanzar en el conocimiento y mejorar el manejo del bosque seco tropical (BST): i) determinar la distribución y el estado de conservación del BST, ii) identificar patrones ecológicos y de diversidad generales y particulares del bosque seco a través de gradientes climáticos y sucesionales con plataformas de monitoreo a largo plazo, iii) determinar los mecanismos de la regeneración y la restauración ecológica del BST y iv) integrar la dimensión socioeconómica del BST a las demás líneas de investigación con especial énfasis en los servicios ecosistémicos que proveen los bosques secos (Sánchez-Azofeifa *et al.* 2005a, 2005b). En línea con estas prioridades, el Instituto Humboldt ha liderado desde 2013 tres componentes de investigación en BST: i) distribución espacial y estado de conservación del BST en el territorio nacional,

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y
RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

RESUMEN	ii)
ABSTRACT	iii)
INTRODUCCIÓN	
MARCO CONCEPTUAL	
MÉTODOS Y RESULTADOS	
DISCUSIÓN	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
AGRADECIMIENTOS	
REFERENCIAS	
ANEXOS	
SOBRE LOS AUTORES	

ii) composición y dinámica del BST en seis regiones del país y iii) caracterización y conservación de la biodiversidad asociada al BST. En este documento de trabajo se hizo una revisión sobre las metodologías desarrolladas y los resultados obtenidos en el período de 2013 a 2015, en estos tres componentes de investigación de BST.

1. Distribución espacial del BST en el territorio nacional:

La combinación de un mapa nacional de bosque seco para Colombia y un extenso ejercicio de verificación de coberturas en campo, nos ha permitido tener un estimativo actual de bosque seco además de conocer su estado de conservación por medio de la estimación de coberturas en diferentes estadios sucesionales. Nuestros resultados exhiben que el bosque seco se encuentra en una situación crítica de extrema fragmentación, bajo nivel de representatividad en el Sinap, y muy alto impacto de presiones antropogénicas a nivel nacional. Estas características son variantes, así como las recomendaciones de manejo, en las seis regiones donde se distribuye el BST en Colombia.

El bosque seco presenta la situación más crítica en el valle del río Patía, donde la cobertura de BST es mínima, los fragmentos de bosque son muy pequeños (menos de 60 ha en promedio), el bosque es mayoritariamente rastrojo y bosque secundario, y las presiones de alto impacto como la erosión del suelo, la minería, la infraestructura humana y el fuego son prominentes. De manera similar, los bosques secos de los valles interandinos del Cauca y el Magdalena se encuentran en fragmentos pequeños de rastrojo o bosque secundario, rodeados de regiones muy desarrolladas donde la infraestructura humana, el fuego, la ganadería y los cultivos agrícolas dominan el paisaje. En estas regiones es prioritario preservar el poco bosque seco que queda, pero además se debe priorizar su restauración, principalmente si se tiene en cuenta que los principales proyectos minero-energéticos en el país se desarrollarán en zonas de BST. Es decir que hay oportunidades valiosas para restaurar el bosque seco bajo esquemas de compensaciones ambientales en grandes zonas de los valles geográficos del Cauca y el Magdalena.

Por el otro lado, en la región Norandina todavía se encuentran áreas extensas de bosque seco en estados sucesionales intermedios, a pesar de las presiones de alto impacto como la erosión, la minería, la infraestructura y el fuego, las cuales son frecuentes y representan una amenaza. La recomendación para esta región es fomentar la conservación del BST en reservas privadas, parques regionales y otras áreas de conservación (por ejemplo, área natural única Los Estoraques).

A diferencia de las regiones ya mencionadas, el Caribe y los Llanos no solo contienen las extensiones más grandes de BST, sino el mayor porcentaje de bosque seco maduro. En estas regiones se encuentran los únicos cuatro parques nacionales naturales (PNN) que protegen el bosque seco: PNN La Macuira, PNN El Tayrona, y SFF Los Colorados en el Caribe, y el PNN Tuparro en los Llanos. Sin embargo, presiones de alto impacto como la minería, la infraestructura humana, el fuego, la ganadería y los cultivos agrícolas son una prominente amenaza para la conservación

del BST. En particular, el Caribe ha sido una de las principales regiones ganaderas y agrícolas del país y cuenta con grandes áreas donde estos sistemas productivos han conducido a la degradación y desertificación de los suelos (García *et al.* 2014). Por el otro lado, la región de los Llanos ha sido llamada “la frontera agrícola” porque se están desarrollando proyectos agrícolas y ganaderos a gran escala en esta región, donde aún la densidad de población es baja y hay grandes extensiones de ecosistemas naturales. En esta zona del país se deberían crear nuevas áreas de conservación que protejan el bosque seco.

2. Composición y dinámica del BST en seis regiones del país:

Los estudios sistemáticos a largo plazo y los esfuerzos coordinados de investigación son esenciales para integrar nuestro conocimiento biológico sobre los bosques secos con los factores ecológicos y sociales que determinan sus cambios con el tiempo (Sánchez-Azoeifa *et al.* 2005b). Por esta razón desde el Instituto Humboldt se ha hecho una apuesta para el establecimiento de una red nacional de monitoreo de BST que incluye a más de 30 instituciones por medio de la cual ya se han establecido 116 parcelas permanentes de monitoreo de BST en las seis regiones donde se distribuye este ecosistema en el país (Figura 6). Los datos iniciales muestran que las parcelas establecidas efectivamente cubren el amplio rango climático en el cual se distribuyen los bosques secos en Colombia (Figura 7). Asimismo, se han establecido parcelas permanentes en gradientes sucesionales para entender los cambios ecológicos del BST a lo largo de trayectorias de sucesión bajo escenarios de degradación y restauración ecológica.

Los datos iniciales de las parcelas permanentes establecidas muestran una amplia variabilidad en el número de especies e individuos en cada parcela (Rango 15-120 especies por hectárea y 700-4000 individuos por hectárea), independiente de la región de estudio (Figura 8). Cerca de 700 especies distribuidas en 45.000 individuos de árboles, arbustos, lianas (DAP>2,5 cm), palmas y cactus, se están monitoreando en estas plataformas. Sin embargo, más allá de los datos que ya se tienen de la red de parcelas permanentes de BST del país, es importante recalcar que la relevancia de este tipo de plataformas está dada en que permite la investigación en diferentes grupos biológicos, procesos ecológicos, y dinámica del BST a largo plazo. Para esto es prioritario asegurar su sostenibilidad por mucho tiempo, por medio de la colaboración conjunta entre instituciones.

Por el otro lado, la participación del Instituto en redes internacionales de investigación en BST ha sido clave para el estudio y para mejorar el manejo de estos bosques. Por ejemplo, hacer parte de la red Tropi-Dry asegura el monitoreo de bosque seco y de variables climáticas a escala local las cuales alimentarán bases de datos mundiales sobre las respuestas del bosque seco al cambio climático a nivel de ecosistema en todo el continente. De igual manera, gracias a la colaboración con la Dra. Powers de la Universidad de Minnesota, el Instituto Humboldt hace parte de un estudio sobre la

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y
RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

RESUMEN	respuesta ecológica del BST al cambio climático, el cual se llevará a cabo en varios países, y estudiará el ciclaje de carbono y nutrientes a través de gradientes climáticos para determinar la respuesta a la sequía de especies vegetales y de los procesos ecológicos del BST. Finalmente, como parte de la red DryFlor, desde la línea de genética de la conservación, el Instituto Humboldt participará en estudios regionales de florística, biogeografía, filogenética y conservación de plantas de bosque seco.
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
MARCO CONCEPTUAL	
MÉTODOS Y RESULTADOS	3. Conservación de la biodiversidad asociada al bosque seco:
DISCUSIÓN	Las plantas lideran los esfuerzos de conservación desde el Instituto Humboldt en bosques secos porque es el grupo sobre el cual se tiene la mayor información para el país. La recopilación de información sobre distribución, rasgos funcionales y diversidad genética de plantas del BST será clave para la evaluación del estado de conservación de todas las especies de plantas de Colombia según los criterios de la UICN, iniciativa que ya ha clasificado las plantas de bosque seco dada la información que ya se tiene sobre este bioma en el país.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
AGRADECIMIENTOS	
REFERENCIAS	
ANEXOS	
SOBRE LOS AUTORES	Paralelo al esquema ya establecido para las plantas, se espera que las redes de investigación ya formadas y la plataforma de monitoreo e investigación establecidas para el estudio de las comunidades y la dinámica de plantas en los bosques secos sirvan para el estudio de otros organismos y para la motivación de su conservación y manejo integral.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En conjunto, los resultados obtenidos en las tres líneas de investigación en bosques secos desde el Instituto Humboldt demuestran que la conservación y la restauración del bosque seco deben ser prioritarios en Colombia. Más aún, se necesitan nuevos estudios para entender la transformación del BST por las actividades humanas, así como la composición, la estructura, el funcionamiento y los servicios ecosistémicos del mismo. En particular, dado que el 95 % del BST de Colombia se encuentra en áreas privadas es fundamental valorar los servicios de los bosques secos y encontrar iniciativas que promuevan su conservación. Por ejemplo, se deben desarrollar esquemas de compensación o incentivos como la reducción de impuestos para los propietarios de reservas privadas de la sociedad civil y aquellas registradas ante el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP), además de fomentar modelos de territorios productivos que mantengan la integridad ecológica del BST.

En la recopilación que se hizo en el libro *El bosque seco tropical en Colombia* (Pizano y García 2014) quedó en evidencia que el único grupo biológico que se ha estudiado de este ecosistema en todo el país han sido las plantas, y que aun así, faltan regiones y grupos de plantas por estudiar, así como todos los aspectos ecológicos de las mismas, en el bosque seco (Pizano *et al.* 2014). Es más, la mayoría de estudios existentes son inventarios locales de grupos biológicos en particular, y no se tiene información a

nivel nacional, ni información sobre procesos o dinámicas ecológicas del BST. No se tienen reportes de ningún estudio a largo plazo. Es decir que la investigación en BST en Colombia es apenas incipiente, por lo cual, plataformas nacionales como la red nacional de parcelas permanentes de bosque seco representan una oportunidad única de avanzar en el conocimiento y de mejorar el manejo de estos bosques en el país. En particular, dado que el cambio climático y la degradación son los factores que más amenazan a este ecosistema, las parcelas permanentes establecidas en gradientes climáticos y gradientes sucesionales son claves para estudiar la respuesta de los bosques secos a estos dos factores de cambio.

Por último, tanto la colaboración en redes de investigación nacional e internacional, como la publicación de información sobre el bosque seco han sido claves para fomentar la conservación, la investigación y el manejo integral de este ecosistema. Por un lado, las redes de investigación nacionales e internacionales han permitido el establecimiento de plataformas de monitoreo e investigación en bosques secos a través de gradientes climáticos y sucesionales a largo plazo y en respuesta al cambio climático. Por el otro lado, la publicación de mapas, libros, artículos y datos sobre diferentes aspectos del bosque seco ha fomentado la investigación, la conservación, el manejo integral y la restauración de este bioma en todo el país.

AGRADECIMIENTOS

A todos los colaboradores nacionales e internacionales que conforman las redes de investigación y monitoreo de bosques secos tropicales: Hermes Cuadros (Universidad del Atlántico); Gina Rodríguez (Fundación Ecosistemas Secos); Rebeca Franke-Ante (Parques Nacionales Naturales); Rosalba Ruiz (Universidad de Córdoba); Juan Lázaro Toro (Corantioquia); Álvaro Idárraga (Universidad de Antioquia); Álvaro Cogollo (Jardín Botánico de Medellín); Alba Marina Torres (Universidad del Valle); Wilson Devia, Alejandro Castaño (Jardín Botánico Juan María Céspedes); Hernando Vergara (Universidad del Cauca); Jairo Calderón, Rubén Darío Jurado (Asociación GAICA); Boris Villanueva (Universidad del Tolima); René López-Camacho (Universidad Distrital Francisco José de Caldas); Nelly Rodríguez (Universidad Nacional de Colombia); Alicia Rojas (Jardín Botánico Eloy Valenzuela); Karen Pérez, Francisco Mijares, Francisco Castro-Lima (Fundación Orinoquia Biodiversa); Beatriz Salgado (Universidad del Norte); y Angélica Díaz, José Aguilar, Felipe Villegas, Natalia Norden, Maily González (Instituto Humboldt). Red DryFlor, Tropi-Dry, Universidad de Minnesota. Ideam, PNUD, BID y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

REFERENCIAS

Ariza A., P. Isaacs y R. González-M. 2014. Memoria técnica para la validación del mapa de coberturas de bosque seco tropical en Colombia (escala 1:100.000, 2.0v). Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, Colombia. 62p.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y
RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

RESUMEN	Bernal R., S. R. Gradstein y M. Celis. 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
ABSTRACT	Disponible en: http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/en/
INTRODUCCIÓN	Brown S. y A. E. Lugo. 1982. The storage and production of organic matter in tropical forests and their role in the global Carbon cycle. <i>Biotropica</i> 14:161-187.
MARCO CONCEPTUAL	Díaz-Pulido A., A. Benítez, D. A. Gómez-Ruiz, C. A. Calderón-Acevedo, A. Link, A. Pardo, F. Forero, A. G. De Luna, E. Payán y S. Solari. 2014. Mamíferos del bosque seco, una mirada al Caribe Colombiano, pp. 128-165. En: Pizano C. y H. García (eds.). 2014. El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
MÉTODOS Y RESULTADOS	
DISCUSIÓN	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	Dirzo R., H. S. Young, H. A. Mooney y G. Ceballos. 2011. Introduction, pp XI–XIII. En: Dirzo R., H. S. Young, H. A. Mooney y G. Ceballos (eds.). 2011. Seasonally Dry Tropical Forests. Island Press, Washington D.C., EE.UU.
AGRADECIMIENTOS	DRYFLOR, 2016. Plant diversity patterns in neotropical dry forests and their conservation implications. <i>Science</i> 353: 1383–1387.
REFERENCIAS	Etter A., C. A. McAlpine y H. Possingham. 2008. Historical patterns and drivers of landscape change in Colombia since 1500: a regionalized spatial approach. <i>Annals of the Association of American Geographers</i> 98: 2–23.
ANEXOS	García H., L. A. Moreno, C. Londoño y C. Sofrony. 2010. Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas: Actualización de los Antecedentes Normativos y Políticos, y Revisión y Avances. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Red Nacional de Jardines Botánicos. Bogotá, Colombia.
SOBRE LOS AUTORES	García H., G. Corzo, P. Isaacs y A. Etter. 2014. Distribución y estado actual de los remanentes del bioma de bosque seco tropical en Colombia: insumos para su gestión, capítulo 9. En: Pizano C. y H. García (eds.). 2014. El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
	García-Millán V. E., A. G. Sánchez-Azofeifa, G. C. Málvarez-García y B. Rivard. 2014. Quantifying tropical dry forest succession in the Americas using CHRIS/PROBA. <i>Remote Sensing of the Environment</i> 144: 120-136.
	Gentry A. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forest, pp. 146–194. En: Bullock S. H., H. A. Mooney y E. Medina (eds.). 1995. Seasonally Dry Tropical Forests. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
	Gómez J. P y S. K. Robinson. 2014. Aves del bosque seco tropical de Colombia: las comunidades del valle alto del río Magdalena, pp. 94-127. En Pizano C. y H. García (eds.). 2014. El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
	González-M., R., P. Isaacs, H. García y C. Pizano. 2014. Memoria técnica para la verificación en campo del mapa de bosque seco tropical en Colombia. Escala 1:100.000. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt–Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, Colombia. 29p.
	González-M., R. O y H. García. <i>En prep.</i> Manual práctico para el monitoreo de la vegetación en parcelas permanentes de una hectárea: desde la planeación hasta la publicación de los datos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.

- González V. H. 2014. Abejas del bosque seco tropical colombiano, pp. 215-227. En: Pizano C. y H. García (eds.). El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- Holdridge L. R. 1967. Life Zone Ecology, Photographic supplement prepared by J.A. Tosi Jr., rev. ed. San José, Costa Rica: Tropical Science Center.
- Janzen D. H. 1988. Tropical dry forests: the most endangered major tropical ecosystems, pp. 130-136. En: Wilson E. O. (ed.). 1967. Biodiversity. National Academy Press, Washington, D.C., EE.UU.
- Kalacska M., G. A. Sánchez-Azofeifa, J. C. Calvo-Alvarado, M. Quesada, B. Rivard y D. H. Janzen. 2004. Species composition, similarity and diversity in three successional stages of a seasonally dry tropical forest. *Forest Ecology and Management* 200: 227-247.
- Kalacska M., G. A. Sánchez-Azofeifa, B. Rivard, R. Caello, H. P. White y J. C. Calvo-Alvarado. 2007. Ecological fingerprinting of ecosystem succession: estimating secondary tropical dry forest structure and diversity using imaging spectroscopy. *Remote Sensing of Environment* 108: 82-96.
- Mass M., P. Balvanera, A. Castillo, G. C. Daily, H. A. Mooney, P. Ehrlich, M. Quesada, A. Miranda, V. J. Jaramillo, F. García-Oliva, A. Martínez-Yrizar, H. Cotler, J. López-Blanco, A. Pérez-Jiménez, A. Búrquez, C. Tinoco, G. Ceballos, L. Barraza, R. Ayala y J. Sarukhán. 2005. Ecosystem services of tropical dry forests: insights from long-term ecological and social research on the Pacific coast of Mexico. *Ecology and Society* 10: 17.
- Mass M. y A. Burgos. 2011. Water dynamics at the ecosystem level in seasonally dry tropical forests, pp. 141-156. En: Dirzo R., H. S. Young, H. A. Mooney y G. Ceballos (eds.). 2011. Seasonally Dry Tropical Forests. Island Press, Washington D.C., EE.UU.
- Medina C. A y F. A. González. 2014. Escarabajos coprófagos de la subfamilia Scarabaeinae, pp. 195-213. En: Pizano C. y H. García (eds.). El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- Miles L., A. C. Newton, R. S. DeFries, C. Ravilious, I. May, S. Blyth, V. Kapos y J. E. Gordon. 2006. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of Biogeography* 33: 491-505.
- Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2016. Informe de Gestión Año 2015. Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Bogotá, Colombia.
- Mooney H. A., S. H. Bullock y E. Medina. 1995. Introduction, pp. 1-8. En: Bullock S. H., H. A. Mooney y E. Medina (eds.). Seasonally Dry Tropical Forests. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- Murphy P. G. y A. E. Lugo. 1986. Ecology of tropical dry forest. *Annual Review of Ecology and Systematics* 17: 67-88.
- Pennington R. T., D. E. Prado y C. A. Pendry. 2000. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography* 27: 261-273.
- Pennington R. T., M. Lavin y A. Oliveira-Filho. 2009. Woody plant diversity, evolution and ecology in the tropics: perspectives from seasonally dry tropical forests. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 40: 437-457.
- Pizano C., R. González, M. F. González, F. Castro-Lima, R. López, N. Rodríguez, A. Idárraga-Piedrahíta, W. Vargas, H. Vergara-Varela, A. Castaño-Naranjo, W. Devia, A. Rojas, H. Cuadros y J. L. Toro. 2014. Las plantas de los bosques secos de Colombia.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

RESUMEN	Páginas 48-93. En: Pizano C. y H. García (eds.). El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	Pizano C., R. González-M., R. López, R. D. Jurado, H. Cuadros, A. Castaño-Naranjo, A. Rojas, K. Pérez, H. Vergara-Varela, A. Idárraga, P. Isaacs y H. García. 2016. El bosque seco tropical en Colombia, ficha 202. En: Gómez M. F., L. A. Moreno, G. I. Andrade y C. Rueda (eds.). Biodiversidad 2015. Estado y Tendencias de la Biodiversidad Continental de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D. C.
MARCO CONCEPTUAL	
MÉTODOS Y RESULTADOS	Pizano C. 2014a. Resumen ejecutivo, pp. 12-15. En: Pizano C. y H. García (eds.). El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
DISCUSIÓN	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	Pizano C. y H. García. 2014. El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
AGRADECIMIENTOS	Portillo-Quintero C. A. y G. A. Sánchez-Azofeifa. 2010. Extent and conservation of tropical dry forests in the Americas. <i>Biological Conservation</i> 143: 144-155.
REFERENCIAS	Salgado-Negret B. (ed.). 2015. La ecología funcional como aproximación al estudio, manejo y conservación de la biodiversidad: protocolos y aplicaciones. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. Colombia. 236 pp.
ANEXOS	Samper C y H. García (eds.). 2001. Estrategia Nacional para la Conservación de las Plantas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Red Nacional de Jardines Botánicos, Ministerio del Medio Ambiente y Asociación Colombiana de Herbarios. Villa de Leyva, Boyacá, Colombia.
SOBRE LOS AUTORES	Sánchez-Azofeifa G. A., M. Quesada, J. P. Rodríguez, J. M. Nassar, K. E. Stoner, A. Castillo, T. Garvin, E. L. Zent, J. C. Calvo-Alvarado, M. E. R. Kalacska, L. Fajardo, J. A. Gamon, y P. Cuevas-Reyes. 2005a. Research priorities for Neotropical dry forests. <i>Biotropica</i> 37:477-485.
	Sánchez-Azofeifa, M. Kalacska, M. Quesada, J.C. Calvo-Alvarado, J. M. Nassar y J. P. Rodríguez. 2005b. Need for integrated research for a sustainable future in tropical dry forests. <i>Conservation Biology</i> 19: 285-286.
	Toro J. L. El bosque seco tropical en Colombia. Sin publicar. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia Corantioquia. Medellín, Colombia.
	Urbina-Cardona J. N., C. A. Navas, I. González, M. J. Gómez-Martínez, J. Llano-Mejía, G. F. Medina-Rangel y A. Blanco-Torres. 2014. Determinantes de la distribución de los anfibios en el bosque seco tropical de Colombia: herramientas para su conservación, pp. 167-193. En: Pizano C. y H. García (eds.). El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
	Wall D. H., G. González y B. L. Simmons. 2011. Seasonally dry tropical forest soil diversity and functioning, pp. 61-70. En: Dirzo R., H. S. Young, H. A. Mooney, y G. Ceballos (eds). Seasonally Dry Tropical Forests. Island Press, Washington D.C., UU.EE.

Anexo 1. Lista de instituciones e investigadores que participaron en el ejercicio de verificación de coberturas de BST en las seis regiones donde se distribuye este ecosistema en Colombia.

Región de BST	Institución	Investigador líder regional	Número de polígonos de BST verificados
Caribe	Universidad del Atlántico	Hermes Cuadros	199
Valle geográfico del río Cauca	Universidad de Antioquia Corantioquia Jardín Botánico José María Céspedes de Tuluá	Álvaro Idárraga, Juan Lázaro Toro, Wilson Devia y Alejandro Castaño	105
Valle del Patía	Asociación Gaica	Rubén Darío Jurado	36
Valle geográfico del río Magdalena	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	René López y Nelly Rodríguez	91
Norandina	Jardín Botánico Eloy Valenzuela de Bucaramanga	Alicia Rojas	75
Llanos	Fundación Orinoquia Biodiversa	Karen Pérez	147
Total			653

- RESUMEN
- ABSTRACT
- INTRODUCCIÓN
- MARCO CONCEPTUAL
- MÉTODOS Y RESULTADOS
- DISCUSIÓN
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- AGRADECIMIENTOS
- REFERENCIAS
- ANEXOS**
- SOBRE LOS AUTORES

Anexo 2. Ubicación e instituciones con las cuales se establecieron las 95 parcelas permanentes de 0,18-0,25 ha para el monitoreo de bosques secos en 6 regiones del país, utilizando como diseño de referencia los escenarios de transformación y sucesión. Red BST-Col

No. Parcelas	Área Parcela (Área total) ha	Localidad	Depto.	Región	Institución	Investigadores contacto	Tipo
9	0,18 (1,62)	Miramar San Jorge Mosquito	Guajira	Caribe	Instituto Humboldt-PNUD	Alma Hernández	Sucesional/ transformación
9	0,18 (1,62)	Brasilar El Loro Pintura La Espan-tosa	Bolívar	Caribe	Instituto Humboldt-PNUD-Universidad del Norte	Alma Hernández, Beatriz Salgado	Sucesional/ transformación
7	0,18 (1,26)	Caperucho Tierras Nuevas	Cesar	Caribe	Instituto Humboldt-PNUD	Alma Hernández	Sucesional/ transformación

RESUMEN								
ABSTRACT	3	0,25 (0,75)	San Juan Nepomuceno	Bolívar	Caribe	Fundación Ecosistemas Secos	Gina Rodríguez	Sucesional
INTRODUCCIÓN								
MARCO CONCEPTUAL								
MÉTODOS Y RESULTADOS	9	0,18 (1,62)	San Isidro Callejón	Huila	Valle del río Magdalena	Instituto Humboldt- PNUD	Alma Hernández	Sucesional/ transformación
DISCUSIÓN								
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	9	0,18 (1,62)	Yaví	Tolima	Valle del río Magdalena	Instituto Humboldt- PNUD	Alma Hernández	Sucesional/ transformación
AGRADECIMIENTOS								
REFERENCIAS	9	0,25 (0,75)	Maracaibo Manadulce Danubio	C/marca	Valle del río Magdalena	Universidad Distrital	René López	Sucesional
ANEXOS								
SOBRE LOS AUTORES	9	0,18 (1,62)	Méndez Armero	C/marca	Valle del río Magdalena	Universidad Distrital- Instituto Humboldt- Banco Interamericano de Desarrollo	René López, Natalia Norden	Sucesional
	4	0,25 (1,00)	Patía	Cauca	Universidad del Cauca	Universidad del Cauca	Hernando Vergara	Sucesional
	6	0,18 (1,08)	Atuncela	Valle del Cauca	Valle del río Cauca	Instituto Hum- boldt-PNUD	Alma Hernández	Sucesional/ transformación
	9	0,18 (1,62)	Santa Fé de Antioquia	Antio- quia	Caribe	Instituto Humboldt- PNUD	Álvaro Idárraga, Natalia Norden	Sucesional/ transformación
	9	0,18 (1,62)	Patía	Nariño	Valle del Patía	Instituto Hum- boldt-PNUD	Álvaro Idárraga, Natalia Norden	Sucesional/ transformación
	3	0,25 (0,75)	La Garita	Norte de Santan- der	Norandina	Universidad de Pamplona	María E. Ríos Roberto Sánchez	Sucesional

Anexo 3. Ubicación e instituciones con las cuales se establecieron las parcelas permanentes de una hectárea para el monitoreo de bosques secos en 6 regiones del país, usando como referencia los bosques con mejor estado de conservación. *parcela permanente correspondiente al proyecto Expedición Antioquia estandarizada y articulada a la red BST-Col en el 2014, **parcelas permanentes bosques secos del Valle del Cauca estandarizadas y articulada a la red BST-Col en el 2014.

Parcela	Lugar	Depto.	Región	Institución	Investigadores	Fecha de instalación (mes.año)
Colorados	Santuario de Fauna y Flora Los Colorados	Bolívar	Caribe	Parques Nacionales Naturales-Fundación Ecosistemas Secos-Instituto Humboldt	Dilia Naranjo, Gina Rodríguez, Rebeca Frank, Roy González	Ago.14
Macuira	Parque Nacional Natural Macuira	Guajira	Caribe	Parques Nacionales Naturales-Fundación Ecosistemas Secos-Instituto Humboldt	Elkin Hernández, Gina Rodríguez, Rebeca Frank, Roy González	Sep.14
Tayrona	Parque Nacional Natural Tayrona	Magdalena	Caribe	Parques Nacionales Naturales-Fundación Ecosistemas Secos-Instituto Humboldt	Borish Cuadrado, Gina Rodríguez, Rebeca Frank, Roy González	Dic.14
La Paz	Predio privado	Cesar	Caribe	Fundación Ecosistemas Secos-Instituto Humboldt-Ideam	Gina Rodríguez, Roy González, Juan Phillips	Oct.15
Matitas	Predio privado	Guajira	Caribe	Fundación Ecosistemas Secos-Instituto Humboldt-Ideam	Gina Rodríguez, Roy González, Juan Phillips	Nov.15
Plato	Predio privado	Magdalena	Caribe	Fundación Ecosistemas Secos-Instituto Humboldt-Ideam	Gina Rodríguez, Roy González, Juan Phillips	Sep.15
Cotove	Estación Cotove	Antioquia	Valle del río Cauca	Universidad de Antioquia-Universidad Nacional, sede Medellín- Instituto Humboldt	Álvaro Idárraga, Álvaro Duque, Roy González	Ene.15
Támesis*	Estación Támesis	Antioquia	Valle del río Cauca	Expedición Antioquia-Instituto Humboldt	Álvaro Idárraga, Álvaro Duque	Mar.09
Vínculo1**	Parque Natural Regional El Vínculo 1	Valle del Cauca	Valle del río Cauca	Inciva-Universidad del Valle-Instituto Humboldt	Alejandro Castaño	Abr.09
Vínculo2**	Parque Natural Regional El Vínculo 1	Valle del Cauca	Valle del río Cauca	Inciva-Universidad del Valle-Instituto Humboldt	Alejandro Castaño, Alba Marina Torres, Roy González	Jul.09
Mateguadua	Jardín Botánico de Tuluá	Valle del Cauca	Valle del río Cauca	Inciva-Universidad ICESI	Alejandro Castaño	Sep.09
Tame	La Casirba Tame	Arauca	Llanos	Fundación Orinoquia Biodiversa-Instituto Humboldt	Karen Pérez, Roy González	Nov.14
Tuparro	PNN El Tuparro	Vichada	Llanos	Parques Nacionales Naturales-Instituto Humboldt	Camila Pizano, Roy González	Mar.14
CardonalL	Finca El Cardonal	Tolima	Valle del río Magdalena	Universidad Distrital-Instituto Humboldt	René López, Roy González	Jul.13
CardonalP	Finca El Cardonal	Tolima	Valle del río Magdalena	Universidad Distrital-Instituto Humboldt	René López, Roy González	Jul.13

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

RESUMEN
 ABSTRACT
 INTRODUCCIÓN
 MARCO CONCEPTUAL
 MÉTODOS Y RESULTADOS
 DISCUSIÓN
 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
 AGRADECIMIENTOS
 REFERENCIAS

El Tambor	Finca El Tambor	Tolima	Valle del río Magdalena	Universidad Distrital-Instituto Humboldt	René López, Roy González	Ene.14
Jabirú	Reserva privada Jabirú	Tolima	Valle del río Magdalena	Universidad Icesi-Instituto Humboldt	Camila Pizano, Roy González	Jul.15
Dindal	Estación Biológica Caparrapí	Cundinamarca	Valle del río Magdalena	Instituto Humboldt	Natalia Norden	Jul.15
Quimbo	Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo	Huila	Valle del río Magdalena	Instituto Humboldt	Beatriz Miranda, Andres Avella, Francisco Torres	Abr.13
Quimbo	Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo	Huila	Valle del río Magdalena	Instituto Humboldt	Beatriz Miranda, Andres Avella, Francisco Torres	Abr.13
Taminango	Estación Taminango	Nariño	Valle del Patía	Asociación Gai-ca-Universidad de Nariño- Instituto Humboldt	Rubén Jurado, Roy González	Ene.14

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

Anexo 4. Fichas de especies de plantas de BST adicionadas al Catálogo de Biodiversidad por medio del proyecto JRS por parte de cinco instituciones: Jardín Botánico Juan María Céspedes (Inciva), el Instituto Humboldt (Humboldt), Herbario Universidad de Córdoba (HUC), Herbario de la Universidad del Tolima (TOLI) y Herbario de la Universidad Icesi (Icesi).

Especie	URL	Institución	Grupo de especies
<i>Annona edulis</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5128	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Annona jahnii</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5129	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5130	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Inga cecropietorum</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5150	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Inga hayesii</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5151	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Inga manabiensis</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5152	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Inga nobilis</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5153	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Inga sapindoides</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5154	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Inga semialata</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5155	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Inga tayronaensis</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5156	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Myrcia splendens</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5157	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Persea cuneata</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5158	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Pouteria caimito</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5159	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Pouteria durlandii</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5160	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Rollinia exsucca</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5161	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Simarouba amara</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5162	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Spondias radlkoferi</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5163	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Spondias venulosa</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5164	Inciva	Pariente silvestre del BST
<i>Catasetum tabulare</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5135	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia

Especie	URL	Institución	Grupo de especies
<i>Cavendishia spicata</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5066	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Clavija minor</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5067	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Dacryodes colombiana</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5068	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Guapira uberrima</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5069	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Guatteria collina</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5070	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Gustavia gracillima</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5071	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Huilaea kirkbridei</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5072	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Lycoseris colombiana</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5073	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Mauria cuatrecasii</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5074	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Melochia colombiana</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5113	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Monochaetum cinereum</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5078	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Monochaetum rotundifolium</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5079	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Paullinia globosa</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5115	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Philodendron elegans</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5080	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Pitcairnia explosiva</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5081	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Ruellia obtusa</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5082	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Trichilia carinata</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5148	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Trichilia oligofoliolata</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5149	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Vasconcellea goudotiana</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5165	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Zanthoxylum gentryi</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5126	Humboldt	Especie de BST endémica de Colombia
<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5084	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
<i>Ampelocera albertiae</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5085	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
<i>Ampelocera macphersonii</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5086	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
<i>Andira taurotesticulata</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5087	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
<i>Apuleia leiocarpa</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5088	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

	Especie	URL	Institución	Grupo de especies
RESUMEN	<i>Aspidosperma megalocarpum</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5089	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
ABSTRACT				
INTRODUCCIÓN	<i>Coccolobium argenteum</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5090	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
MARCO CONCEPTUAL	<i>Cyrtocarpus velutinifolia</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5091	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
MÉTODOS Y RESULTADOS	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5092	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
DISCUSIÓN	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5093	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	<i>Handroanthus coralibe</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5094	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
AGRADECIMIENTOS	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5095	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
REFERENCIAS	<i>Laetia americana</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5096	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
ANEXOS	<i>Licania platypus</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5097	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
SOBRE LOS AUTORES	<i>Lonchocarpus benthamianus</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5111	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
	<i>Maytenus corei</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5098	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
	<i>Melicoccus oliviformis</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5099	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
	<i>Myrospermum frutescens</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5100	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
	<i>Nectandra turbacensis</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5101	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
	<i>Pouteria torta</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5102	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
	<i>Pterygota colombiana</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5103	HUC	Especie de BST de prioridad para la conservación
	<i>Aspidosperma desmanthum</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5131	TOLI	Especie maderable de BST
	<i>Astronium fraxinifolium</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5132	TOLI	Especie maderable de BST
	<i>Brosimum guianense</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5058	TOLI	Especie maderable de BST
	<i>Brosimum lactescens</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5065	TOLI	Especie maderable de BST
	<i>Bursera tomentosa</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5133	TOLI	Especie maderable de BST
	<i>Caesalpinia granadillo</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5134	TOLI	Especie maderable de BST
	<i>Centrolobium yavizanum</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5136	TOLI	Especie maderable de BST
	<i>Cupania americana</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5137	TOLI	Especie maderable de BST
	<i>Cupania latifolia</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5138	TOLI	Especie maderable de BST
	<i>Enterolobium timbouva</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5139	TOLI	Especie maderable de BST
	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5140	TOLI	Especie maderable de BST
	<i>Lecythis turyana</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5141	TOLI	Especie maderable de BST
	<i>Lonchocarpus macrophyllus</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5142	TOLI	Especie maderable de BST
	<i>Luehea speciosa</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5143	TOLI	Especie maderable de BST
	<i>Ocotea aurantiadora</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5144	TOLI	Especie maderable de BST
	<i>Persea caerulea</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5145	TOLI	Especie maderable de BST

Especie	URL	Institución	Grupo de especies
<i>Quararibea asterolepis</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5146	TOLI	Especie maderable de BST
<i>Simira cordifolia</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5083	TOLI	Especie maderable de BST
<i>Trichilia acuminata</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5147	TOLI	Especie maderable de BST
<i>Amyris sylvatica</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5104	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Byrsonima spicata</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5105	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Casearia guianensis</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5106	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Casearia ulmifolia</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5107	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Cecropia peltata</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5108	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Eugenia acapulcensis</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5109	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Eugenia venezuelensis</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5110	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Lonchocarpus velutinus</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5112	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Miconia affinis</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5075	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Miconia longifolia</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5076	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Miconia shattuckii</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5077	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Pachira nukakica</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5114	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Piptocoma discolor</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5116	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Pourouma bicolor</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5118	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Pterocarpus rohrii</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5120	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Senna fruticosa</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5124	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Vitex capitata</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5125	ICESI	Especie de BST para restauración
<i>Zanthoxylum rigidum</i>	http://www.biodiversidad.co/fichas/5127	ICESI	Especie de BST para restauración

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MARCO CONCEPTUAL

MÉTODOS Y RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

ANEXOS

SOBRE LOS AUTORES

SOBRE LOS AUTORES:

Camila Pizano

Bióloga de la Universidad de los Andes con PhD en Biología en la Universidad de la Florida (USA). Como ecóloga vegetal centra sus intereses de investigación

RESUMEN	en ecología de bosques tropicales, el entendimiento del papel que tiene la enorme diversidad de microorganismos de los suelos para la coexistencia entre las plantas,
ABSTRACT	el funcionamiento y los ciclos biogeoquímicos de los sistemas naturales boscosos
INTRODUCCIÓN	y las coberturas agrícolas. En la actualidad es profesora asociada del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad Icesi en Cali.
MARCO CONCEPTUAL	
MÉTODOS Y RESULTADOS	Roy González-M.
DISCUSIÓN	Ingeniero forestal de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, actualmente desarrolla sus estudios de doctorado en la Universidad del Rosario. Desde el Instituto Humboldt ha estado encargado de coordinar con diferentes socios regionales la red de monitoreo de bosques secos en todo el país (Red BST-Col), y de liderar el proceso de verificación en campo de coberturas asociadas a este ecosistema, como insumos para la elaboración del mapa nacional de este bioma. También ha apoyado la red de socios para la digitalización de Herbarios Virtuales Regionales y la publicación de registros biológicos de este ecosistema en el SiB-Colombia, así como en el Herbario Virtual de Bosque Seco Tropical de Colombia.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
AGRADECIMIENTOS	
REFERENCIAS	
ANEXOS	
SOBRE LOS AUTORES	

Alma Hernández-Jaramillo

Ingeniera forestal de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, con una maestría en biodiversidad en áreas tropicales y su conservación de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Desde el Instituto Humboldt coordina el proyecto “Caracterizando y Monitoreando la Biodiversidad del Bosque Seco Tropical” que tiene como objetivo fortalecer el nivel de conocimiento sobre biodiversidad de este ecosistema en Colombia y las capacidades de monitoreo de las comunidades locales, las ONG ambientales y la comunidad académica como un ejercicio articulado a través de redes de conocimiento.

Hernando García

Biólogo de la Pontificia Universidad Javeriana, con maestría en Ecología y candidato a doctor en Ecología de la Universidad Autónoma de Barcelona. Es el subdirector de investigaciones del Instituto Humboldt desde donde coordina el programa de Ciencias de la Biodiversidad, responsable de la generación de conocimiento científico útil y relevante para la toma de decisiones del país. Ha liderado la consolidación de redes que articulan la base técnica y científica del país con las necesidades de información para tomadores de decisiones en varios temas.