



**Angela Parrado-Rosselli**  
Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
[aparrador@udistrital.edu.co](mailto:aparrador@udistrital.edu.co)

**Roy González-M.**  
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos  
Alexander von Humboldt  
[rgonzalez@humboldt.org.co](mailto:rgonzalez@humboldt.org.co)

**Hernando García**  
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos  
Alexander von Humboldt  
[hgarcia@humboldt.org.co](mailto:hgarcia@humboldt.org.co)

## Estado actual de la investigación científica publicada sobre los bosques de Colombia

### Resumen

El objetivo de este trabajo fue consolidar la literatura científica publicada y disponible sobre los bosques de Colombia, con el fin de identificar los vacíos de conocimiento como insumo para una futura agenda de investigación. La revisión se enfocó en tres líneas principales: 1) investigaciones en línea base, 2) investigaciones en dinámica ecológica y funcionamiento de los bosques, y 3) investigaciones que aporten de forma directa para la gestión integral para la conservación. Se encontraron 1 627 documentos de investigación publicados sobre los bosques de Colombia que incluyen 1 337 artículos científicos, 60 capítulos de libro y 230 libros. La región más estudiada ha sido la andina (699), con un aumento importante en la última década. La mayor cantidad de documentos son en línea base, con énfasis en composición florística. Los estudios publicados en dinámica ecológica y funcionamiento de los bosques (680) son superiores a las investigaciones en estructura (370). El 65 % de los documentos publicados son gratuitos de los cuales, la mayoría corresponden a artículos. En contraste, la mayoría de libros no están disponibles en versión digital. Se encontró que menos del 25 % de los documentos abordan los motores de pérdida de biodiversidad forestal. Adicionalmente, solo 102 (7,5 %) documentos presentaron recomendaciones específicas realizables para la gestión de los bosques. Se concluye que a pesar del gran y creciente acervo de información publicado sobre los bosques de Colombia, hay aún una brecha entre la investigación científica y sus posibilidades de implementación. Este documento se constituye en un insumo clave para una agenda nacional de investigaciones que vincule el conocimiento científico y los ejercicios de planificación para la gestión integral de los bosques en Colombia.

**Palabras clave.** Acceso a la información. Biodiversidad. Composición. Dinámica. Funcionamiento. Motores de pérdida de diversidad. Recomendaciones para la gestión.

### Abstract

The objective of this research was to review all scientific literature published on Colombian forests in order to learn more about knowledge gaps for a future research agenda. This study was focused on three topics 1) base line studies, 2) research on ecological dynamics and functioning of forests and 3)

RESUMEN	<p>research with recommendations for forest management and conservation. We found 1627 published documents on Colombian forests including 1337 scientific articles, 60 book chapters, and 230 books. The most studied region was the Colombian Andes (699), with an important increase of publications during the last decade. Most of the documents are baseline studies, mainly on floristic composition. Studies on ecological dynamics and forest functioning (680) were more numerous than research on forest structure (370). 65% of the documents were open access, mainly scientific articles. In contrast, the majority of the books were not available in digital version. We found that less than 25% of the documents attempt to determine what is causing biodiversity loss. Additionally, only 102 (7.5%) of the documents provided explicit and feasible recommendations for forest management. We conclude that despite the great and growing amount of information published on Colombian forests there is still a gap between scientific research and the possibilities of implementation. This paper should become an important asset for a national research agenda that links scientific knowledge and planning exercises for a wise and integrative forest management in Colombia.</p>
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
MÉTODOS	
RESULTADOS	
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA	
DE LOS AUTORES	

**Key words.** Biodiversity. Information access. Composition. Dynamics. Function. Drivers of diversity loss. Management recommendations.

## Introducción

Los científicos nacionales y extranjeros han estudiado los bosques de Colombia desde hace muchos años. Desde la expedición botánica, pasando por grandes botánicos y naturalistas del siglo XX como José Cuatrecasas, José Jerónimo Triana, Jorge Ignacio "El Mono" Hernández, Thomas van der Hammen y muchos otros, se ha hecho un gran aporte al conocimiento de los bosques de Colombia. Hoy, siglo XXI, muchos investigadores de diferentes universidades e institutos de investigación vienen haciendo un gran esfuerzo por seguir aumentando el acervo de conocimiento existente sobre nuestros bosques.

Pese a estos esfuerzos aún hay grandes vacíos de conocimiento, debido, en parte, a sesgos por ciertos temas de investigación, por la falta de publicación de muchas investigaciones que se pierden en los anaqueles como informes, reportes y tesis de grado o, por el difícil acceso a publicaciones en revistas por suscripción. Más aún, muchas publicaciones carecen de recomendaciones claras y factibles para la gestión de los mismos, lo que se conoce como “vacíos de implementación” (Knight *et al.*, 2008).

El sesgo hacia ciertos temas de investigación se debe a factores como la posición geográfica tanto de los bosques como de las instituciones que realizan investigación (Arbeláez-Cortes, 2013). También se debe a las tendencias de la investigación y a la ausencia de una agenda de investigaciones bien sea a nivel local, regional o nacional que procure evitar repetición de temáticas y dirija la investigación para que contribuya directamente a la solución de problemas, a la toma de decisiones y a las necesidades del país.

Por otro lado, el tema de los vacíos de implementación ha sido debatido por varios autores. Robinson (2006) y Fuller *et al.* (2014) sostienen que buena parte de estos vacíos se debe a que gran cantidad de la información de alto nivel está publicada en sitios por suscripción o pago por descarga, lo cual limita su uso y potencial impacto en la toma de decisiones. Esto contrasta con las revistas de acceso abierto que son mucho más recientes y escasas (Robinson, 2006; Fuller *et al.*, 2014). Sobre este aspecto, la Política de Gestión Integral de la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (MADS, 2012) reconoce en su diagnóstico que el acceso a la literatura científica es un aspecto crítico en la gestión de la biodiversidad y que la información, consignada en dicha literatura, es elaborada por científicos para científicos (MADS, 2012).

Este aspecto del lenguaje y la traducción de la información científica a recomendaciones aplicables al manejo y toma de decisiones ha sido abordado anteriormente por algunos autores (Van Kerkhoff & Lebel, 2006). Se reconoce que aunque los tomadores de decisiones están académicamente calificados para leer literatura científica, esta actividad requiere de tiempo, por lo que se necesitan recomendaciones puntuales que se puedan entender con rapidez. Adicionalmente, los científicos fallan en traducir sus hallazgos en recomendaciones de manejo y dejan que otros interpreten sus resultados (Roux, 2006). Por lo tanto, sería interesante evaluar la disponibilidad real de la literatura científica en este mundo globalizado y conectado, así como evaluar los potenciales vacíos de implementación en términos de las recomendaciones realizadas en la literatura científica.

Bajo este contexto, el presente documento tiene como objetivo revisar la literatura científica publicada y disponible sobre los bosques de Colombia e identificar, a partir de esta, los vacíos de conocimiento existentes para el país. Con esta información se hará un aporte significativo para una agenda de investigación encaminada a la gestión integral de los bosques en Colombia. Este ejercicio a su vez es un avance a los compromisos del país asumidos con la Declaración de los Principios sobre los Bosques de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente y el Desarrollo en Río de Janeiro en 1992, donde se invitó a los países firmantes a mejorar la base de conocimiento existente sobre la composición, estructura y los procesos que determinan el funcionamiento de los bosques. Igualmente, en Colombia la reciente Política de Gestión Integral de la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (MADS, 2012) también exhorta a profundizar el conocimiento sobre los bosques del país como base para una política que vincule a la biodiversidad y al bienestar de la población.

Esta revisión se enfocó en tres líneas principales: 1) investigaciones en línea base, 2) investigaciones en dinámica ecológica y funcionamiento de los bosques y, 3) investigaciones que aporten de forma directa a la gestión integral y la conservación de los bosques. Se incluye también un análisis de la disponibilidad de la información, el tipo de documento y la temporalidad de la información. La

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN DE  
RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

DE LOS AUTORES

RESUMEN	literatura analizada comprende artículos científicos, capítulos de libros y libros
ABSTRACT	resultados de investigación. Se omiten en este diagnóstico todo lo considerado
INTRODUCCIÓN	como literatura gris a saber tesis de grado, informes de instituciones, resúmenes
MÉTODOS	de congresos y seminarios.
RESULTADOS	Se espera entonces que esta síntesis sirva para orientar futuros planes y agendas
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	de investigación a nivel local y nacional, reflexionar sobre el para qué y a quién
CONCLUSIONES	va dirigida la investigación y por ende apoyar la toma de decisiones en torno a la
RECOMENDACIONES	generación y divulgación de conocimiento científico sobre los bosques colombia-
BIBLIOGRAFÍA	nos. Consideramos que las decisiones alrededor del manejo y conservación de los
DE LOS AUTORES	bosques en Colombia requieren de una adecuada documentación de la importancia
	de los bosques para el mantenimiento de la biodiversidad y de los beneficios que
	se derivan de esta, para los pobladores de las diferentes regiones del país.

## Métodos

### Búsqueda de la información

Se buscaron todos artículos científicos publicados sobre bosques colombianos. Para tal fin se utilizó Google Scholar, ISI Web of Science, Scopus, Jstor, Scielo, EBSCO, Redalyc y el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SIB) en su orden. Para la búsqueda se emplearon las palabras Colombia, colombiano o colombiana y bosque o bosques, siempre combinadas con vegetación, especie/especies, árbol, planta, liana(s), hierba(s), ecología, fauna, flora, mamífero/mamíferos, ave/aves, reptil/reptiles, insecto/insectos, historia de vida y todas las posibles combinaciones en inglés y en español. Se excluyeron documentos que a pesar de coincidir con las palabras de búsqueda fueran en temas médicos. Adicionalmente se buscó en específico en revistas colombianas de carácter científico que hubiesen o sean importantes en los temas de bosques y su biodiversidad en Colombia, a saber: Biota Colombiana, Caldasia, Colombia Forestal, Crónica Forestal, Revista de la Facultad de Agronomía, Universitas Scientarium, Actualidades Biológicas, Revista Pérez Arbelaezia, Cespedesia, Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural.

En segundo lugar, se revisaron libros de investigación o por capítulos que presentaran información sobre los bosques de Colombia. La exploración de los libros se hizo teniendo en cuenta las mismas palabras clave utilizadas para la búsqueda de artículos. Esta se hizo en Google Books, el catálogo en línea (OPAC) de la Red de Bibliotecas del Banco de la República, la Biblioteca Virtual de la Biblioteca Luis Ángel Arango, el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SIB) y bases de datos de las universidades: Pontificia Universidad Javeriana, Universidad de Los Andes, Universidad del Tolima, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad El Bosque y Universidad Nacional de Colombia. También se tuvieron en cuenta series de libros como Ecoandes, Colombia Diversidad Biótica, Tropenbos Estudios en la Amazonia Colombiana y los Libros Rojos.

Sólo se consideraron documentos de investigación y revisiones publicadas, es decir con ISBN o ISSN, según fuera el caso. No se consideraron tesis de grado, ni informes técnicos institucionales por ser literatura gris, que a pesar de ser de interés para el conocimiento sobre los bosques colombianos, no cuentan con procesos de arbitraje y tienen limitaciones en el tema de disponibilidad.

### Análisis de la información

Se generó una base de datos de todos los documentos encontrados en el programa libre de manejo de citas y pdf Mendeley. Paralelo a esto, se creó una base de datos en Excel para fines del análisis. Esta se realizó con base en el tipo de documento, la temporalidad de la información, la temática, la disponibilidad y las implicaciones y aportes directos a la conservación y manejo de los bosques.

### Análisis temático de la información

La información encontrada se clasificó en primer lugar entre libros de investigación, capítulos de libro y artículos que fueran producto de trabajos de investigación o revisiones. No se tuvieron en cuenta artículos de reflexión ni cartillas. En primer lugar, se realizó un análisis bibliométrico general (número de documentos y fecha) en temas generales de la siguiente forma: 1) Estudios por regiones biogeográficas (Andes, Amazonas, Caribe, Orinoco, Pacífico y valles interandinos); 2) Estudios por objeto/sujeto de estudio a saber: fauna y flora (solo fauna, solo flora, o las dos, diferenciando si es a escala de especie/población o genes), paisaje/ecosistemas en los que se incluye además aspectos abióticos de los ecosistemas boscosos (*e.g.* producción de hojarasca, ciclo de nutrientes), hongos y microorganismos (*i.e.* nematodos, virus y bacterias) y comunidades humanas. Adicionalmente, en términos de flora se diferenció cuando los estudios se enfocaron exclusivamente en alguna familia particular. De igual forma se hizo con la fauna para la que se separó entre mamíferos, aves, artrópodos, reptiles y anfibios. Para los primeros se diferenció entre megafauna, mamíferos pequeños, primates, mientras que para los artrópodos se dividió entre coleópteros, himenópteros, lepidópteros, dípteros, arañas. Los estudios por objeto/sujeto de estudio se analizaron también por región biogeográfica.

Posteriormente y con el fin de profundizar en el análisis temático de la información, este se enfocó en dos ejes fundamentales: 1) Investigaciones sobre composición y estructura y estudios de revisión que se denominaron como "estudios sobre línea base", y 2) Estudios en dinámica ecológica y funcionamiento de los ecosistemas. Es importante aclarar que la clasificación en una categoría no necesariamente fue excluyente de la otra, ya que en un mismo estudio se podía encontrar un inventario general, aspectos estructurales y aspectos funcionales.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN DE  
RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

DE LOS AUTORES

RESUMEN	Estudios en línea base
ABSTRACT	Para determinar cuáles documentos son sobre composición y estructura de los
INTRODUCCIÓN	bosques se consideraron todos aquellos que tuvieron en el título, palabras clave
MÉTODOS	y resumen las siguientes palabras indicadoras de composición y estructura (adaptado de Noss 1990): inventario, composición, estructura, abundancia, densidad,
RESULTADOS	edades, etaria(o), proporción de sexos, distribución espacial, área de ocupación,
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	extensión de presencia, fragmentación, conectividad, estructura espacial, diversidad, tamaño poblacional, catálogo, riqueza. También se incluyeron en este grupo
CONCLUSIONES	listados de especies, descripciones de nuevas especies y géneros. Adicionalmente,
RECOMENDACIONES	los estudios de revisión comprendieron todas aquellas publicaciones basadas
BIBLIOGRAFÍA	en información secundaria y terciaria sobre los bosques o algún aspecto de los
DE LOS AUTORES	bosques de Colombia. Se incluye en esta clasificación los artículos de revisión, documentos diagnóstico publicados y libros rojos. En cada uno de estos temas se discriminó en objeto de estudio y región.

### Estudios en dinámica ecológica y funcionamiento

La clasificación de los documentos en esta temática se hizo a través de todos aquellos que tuvieran en el título, palabras clave y resumen las siguientes palabras (adaptado de Noss 1990): adaptación, anatomía de la madera, biomasa, carbono, ciclo, ciclo de agua, ciclo de nutrientes, crecimiento, depredación, deriva genética, dinámica, dinámica de disturbios, dispersión, dispersión de semillas, especiación, fenología, fertilidad, frugivoría, gremios, herbivoría, hidrología, historia natural, interacciones planta-animal, mutación, mutualismos, nicho, polinización, rasgos funcionales *sensu lato*, recambio, reclutamiento, reclutamiento, regeneración, relaciones suelo-planta, suelo-fauna, suelo-biomasa, suelo-carbono, reproducción, tasa de crecimiento, tasas de nacimiento y mortalidad y uso por comunidades humanas. Estos también se cruzaron con el objeto de estudio, región y temporalidad. Los estudios en palinología se incluyeron en este tema teniendo en cuenta que reconstruyen la dinámica de la vegetación y los cambios en coberturas boscosas en términos de grandes escalas de tiempo, disturbios, cambios climáticos y afectaciones antropogénicas.

Con base en la información obtenida y la cantidad de estudios encontrados se agruparon en las siguientes categorías: 1) ciclos (*p.e.* ciclo de agua, ciclo de nutrientes, flujos); 2) dinámica poblacional; 3) dinámica de disturbios; 4) gremios, 5) historia natural; 6) productividad; 7) procesos genéticos; 8) rasgos funcionales *sensu lato* (incluye rasgos anatómicos de las especies); 9) regeneración y crecimiento; 10) relación suelo-vegetación; 11) relación suelo-fauna; 12) relaciones planta-animal; 13) reproducción; 14) uso de hábitat, y 15) uso por comunidades humanas. Estos estudios se discriminaron en términos de región.

## Disponibilidad de la información

Para analizar la disponibilidad de la información, en el caso de los artículos se establecieron cuatro categorías de disponibilidad (modificado de Fuller *et ál.*, 2014). La primera categoría fue "acceso digital gratuito" (*e.g.* Open Access, OJS); la segunda categoría fue "acceso digital por suscripción pero gratuito" a través de páginas personales o portales académicos (*e.g.* ResearchGate, Academia.edu, páginas personales o institucionales); la tercera categoría fue "acceso digital sólo por suscripción paga" y la cuarta categoría fue "no disponible en digital".

En el caso de los libros se tuvieron en cuenta cuatro categorías: 1) disponible en línea gratis; 2) disponible en línea parcialmente o por compra (*e.g.* Google Books, Amazon, Ibooks, Springer); 3) disponible sólo en físico en bibliotecas, centros de documentación y librerías. El análisis de disponibilidad también se realizó en función de los temas de investigación desarrollados.

## Gestión integral para la conservación

### Motores de pérdida de biodiversidad

Con el fin de analizar si los documentos encontrados aportan y en qué forma a la gestión de los bosques y su conservación, se hicieron varios tipos de análisis. En primer lugar, se analizó si los documentos aportaban información sobre los grandes motores de pérdida de la biodiversidad; para tal fin se buscó en el título, palabras clave y resumen las palabras: cambio climático, cambio de uso del suelo, contaminación, deforestación, especie(s) invasora(s), fragmentación, pérdida de hábitat sobrexplotación.

### Recomendaciones para la gestión

Se consideraron como documentos con potencial información para la gestión integral de la conservación todos aquellos que incluyeran en el título, palabras clave y resumen las palabras: aprovechamiento, área protegida, bioindicadores, conservación, manejo, ordenación, ordenamiento, parque nacional/municipal/regional, reserva, restauración, servicios ambientales/eco sistémicos, silvicultura, sostenibilidad, sostenible, uso de, valoración, vulnerabilidad, zonificación en español y en inglés. Los documentos encontrados se dividieron en dos grandes grupos, aquellos que aportarían información sobre el uso y aprovechamiento directo de especies forestales (fauna y flora) y un segundo grupo de los que aportan información al manejo y planeación de los bosques. De estos también se analizó su disponibilidad.

Posteriormente, de los documentos disponibles en versión digital (incluyendo aquellos por suscripción paga) se buscaron y revisaron todas las recomendaciones dadas (modificado de Heller & Zavaleta, 2009) y se transcribieron literalmente en una base de datos. Se utilizaron una serie de preguntas guía para evaluar, calificar y sintetizar las recomendaciones. Las preguntas fueron:

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN DE  
RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

DE LOS AUTORES

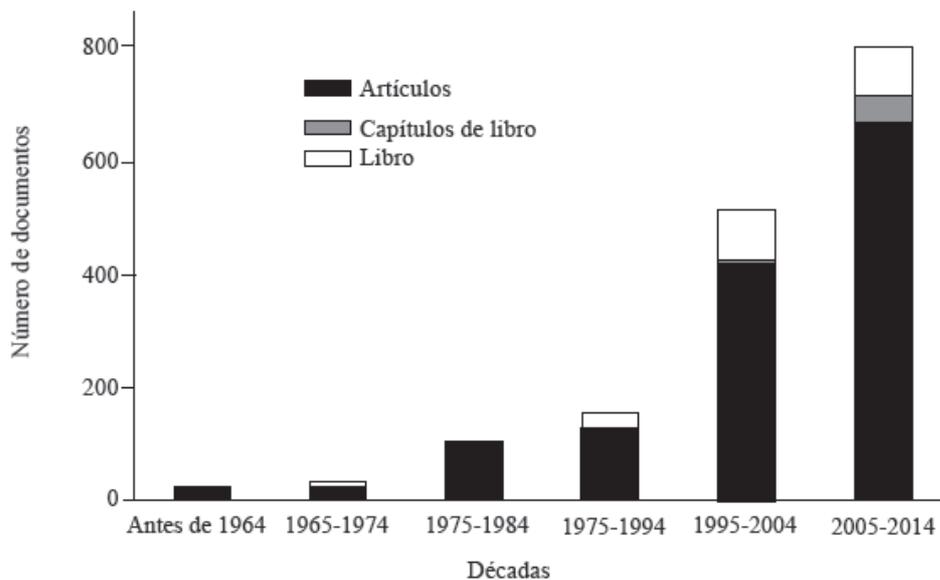
RESUMEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El manuscrito sugiere o no acciones acerca de alguna de las palabras clave mencionadas o simplemente describe una situación (uso de una especie, efecto del aprovechamiento), sin interpretaciones o sugerencias hacia el manejo?</li> <li>• De las recomendaciones generadas, alguna sugiere investigación en el tema?</li> <li>• ¿Es la recomendación factible y/o realizable específica? Teniendo en cuenta que algunas recomendaciones son genéricas sin acciones concretas o recomendaciones que no necesariamente provienen de los datos, estas se consideraron como recomendaciones genéricas. Por ejemplo, <i>se sugiere realizar planes de manejo de la especie</i> es una recomendación obvia pero que no necesariamente proviene de los datos obtenidos de la investigación. Las recomendaciones que se consideraron específicas factibles fueron aquellas que dan ejemplos o acciones puntuales y posibles de ejecutar con base en los datos y los resultados de la investigación.</li> </ul>
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
MÉTODOS	
RESULTADOS	
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA	
DE LOS AUTORES	

Si el manuscrito sugiere acciones específicas, estas se clasificaron en tipos de recomendaciones de la siguiente forma. Los documentos con recomendaciones sobre uso y aprovechamiento directo de especies se clasificaron en 1) acciones directas de conservación, utilización y manejo; 2) involucrar el papel de actores claramente definidos en estrategias específicas de conservación y gestión, incluyendo su rol y nivel de participación; 3) continuar con la utilización bajo ciertos parámetros; 4) monitoreo, seguimiento y control a la extracción; 5) impulsar el desarrollo de las comunidades locales a partir del aprovechamiento sostenible de los productos estudiados; 6) buscar fuentes alternativas de recursos para superar la presión; 7) cambio de normas, y 8) utilización de la metodología de extracción/uso en otras estrategias.

En el caso de manejo y planeación de los bosques los documentos se clasificaron en ocho tipos de recomendaciones a saber: 1) acciones directas de gestión/manejo sobre los ecosistemas; 2) creación de nuevas áreas protegidas en sitios puntuales identificados; 3) monitoreo, seguimiento y control sobre el bosque/ecosistema. 4) cambios en las actividades actuales de gestión/manejo, 5) Impulsar el desarrollo de las comunidades locales a partir del aprovechamiento sostenible del bosque; 6) tener en cuenta el papel de actores en estrategias específicas; 7) utilización de la metodología otras estrategias y 8) continuar con las acciones actuales de gestión.

## Resultados

Se encontraron 1 627 documentos de investigación publicados sobre los bosques de Colombia que incluyen 1 337 artículos científicos, 60 capítulos de libro y 230 libros. Se observa que la producción de estos documentos ha aumentado en el tiempo siendo la mayor (80 %) durante las últimas dos décadas, en los tres tipos de documentos (Figura 1). Es de anotar que la producción de capítulos de libro antes del 1994 está subestimada debido a que estos documentos no son rastreables en motores de búsqueda cuando no están en versión digital o cuando no han sido citados en otros trabajos.



**Figura 1.** Análisis temporal por décadas y por tipología de documentos publicados sobre bosques de Colombia. N = 1627.

RESUMEN  
 ABSTRACT  
 INTRODUCCIÓN  
 MÉTODOS  
 RESULTADOS  
 DISCUSIÓN DE  
 RESULTADOS  
 CONCLUSIONES  
 RECOMENDACIONES  
 BIBLIOGRAFÍA  
 DE LOS AUTORES

## Análisis temático de la información

Al analizar la información sobre bosques por cada región biogeográfica se encontró que la región más estudiada ha sido la andina (699) con un aumento importante de investigaciones en la última década. Le sigue el Amazonas, mientras que los estudios sobre los bosques de los Valles Interandinos y de la Orinoquía son aún muy pocos (Figura 2).

En términos del objeto de estudio, la mayor parte corresponde a estudios sobre flora y fauna al nivel de poblaciones y en menor cantidad al nivel de paisaje (272; Figura 3). Llama la atención la escasa información existente al nivel genético y en grupos como los hongos. Por otro lado, son pocas las publicaciones sobre grupos humanos y su relación con el bosque, aquí clasificados como comunidades humanas (42). Estas incluyen títulos como Participación social y conservación del bosque de robles: el caso de Paipa y Duitama de Escobar y Palacio (2010), Diversidad Cultural del sur de la Amazonia colombiana de García *et ál.* (2007), La palabra y la planta: clasificación botánica Witoto de López (1996), entre otros.

Al revisar el objeto de estudio por región se encontró que en todos los casos los Andes cuenta con el mayor número de publicaciones (Tabla 1). Los estudios al nivel genético son ausentes en casi todas las regiones. Al nivel poblacional, en la región andina la cantidad de estudios sobre fauna y flora es muy similar, mientras que en las otras regiones, excepto la Orinoquía, los estudios sobre flora son superiores a los estudios sobre fauna.

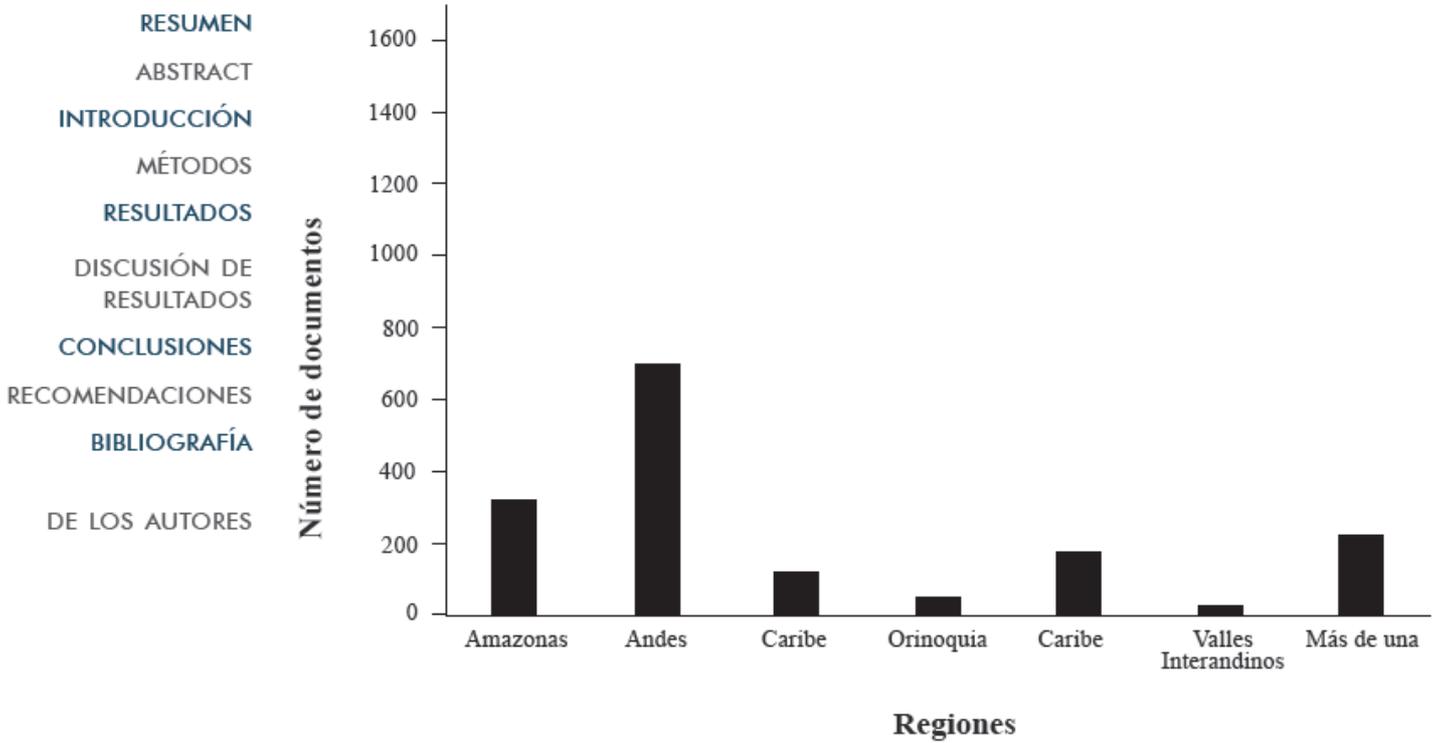


Figura 2. Documentos publicados sobre bosques de Colombia por región biogeográfica. N=1627.

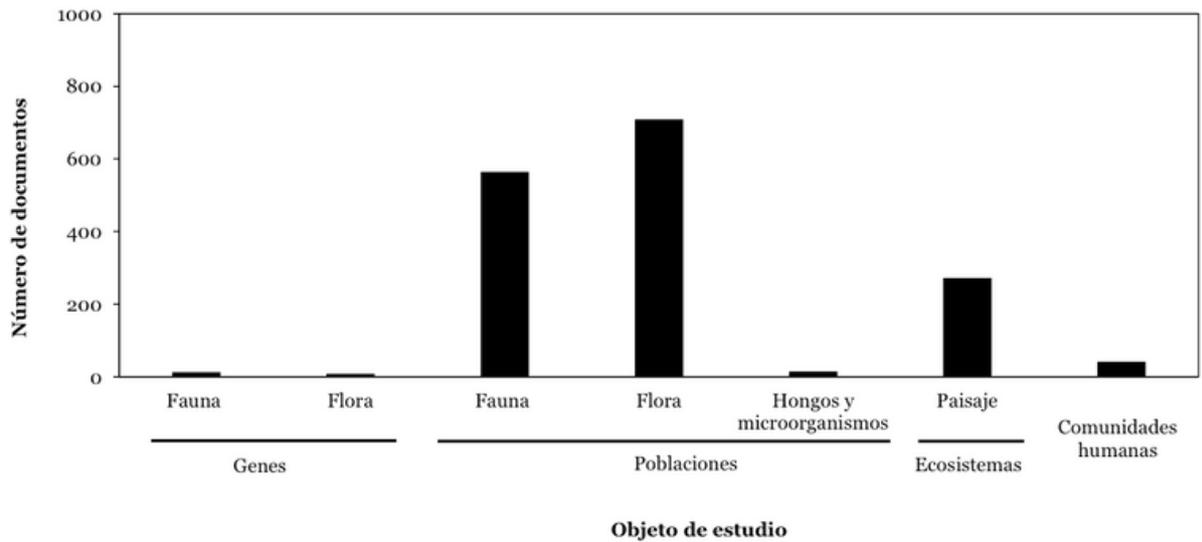


Figura 3. Documentos publicados sobre bosques de Colombia clasificados por objeto de estudio. Se incluyen los tres niveles de organización de la biodiversidad: paisajes, poblaciones (incluye especies), genes. N = 1627.



RESUMEN  
 ABSTRACT  
 INTRODUCCIÓN  
 MÉTODOS  
 RESULTADOS  
 DISCUSIÓN DE  
 RESULTADOS  
 CONCLUSIONES  
 RECOMENDACIONES  
 BIBLIOGRAFÍA  
 DE LOS AUTORES

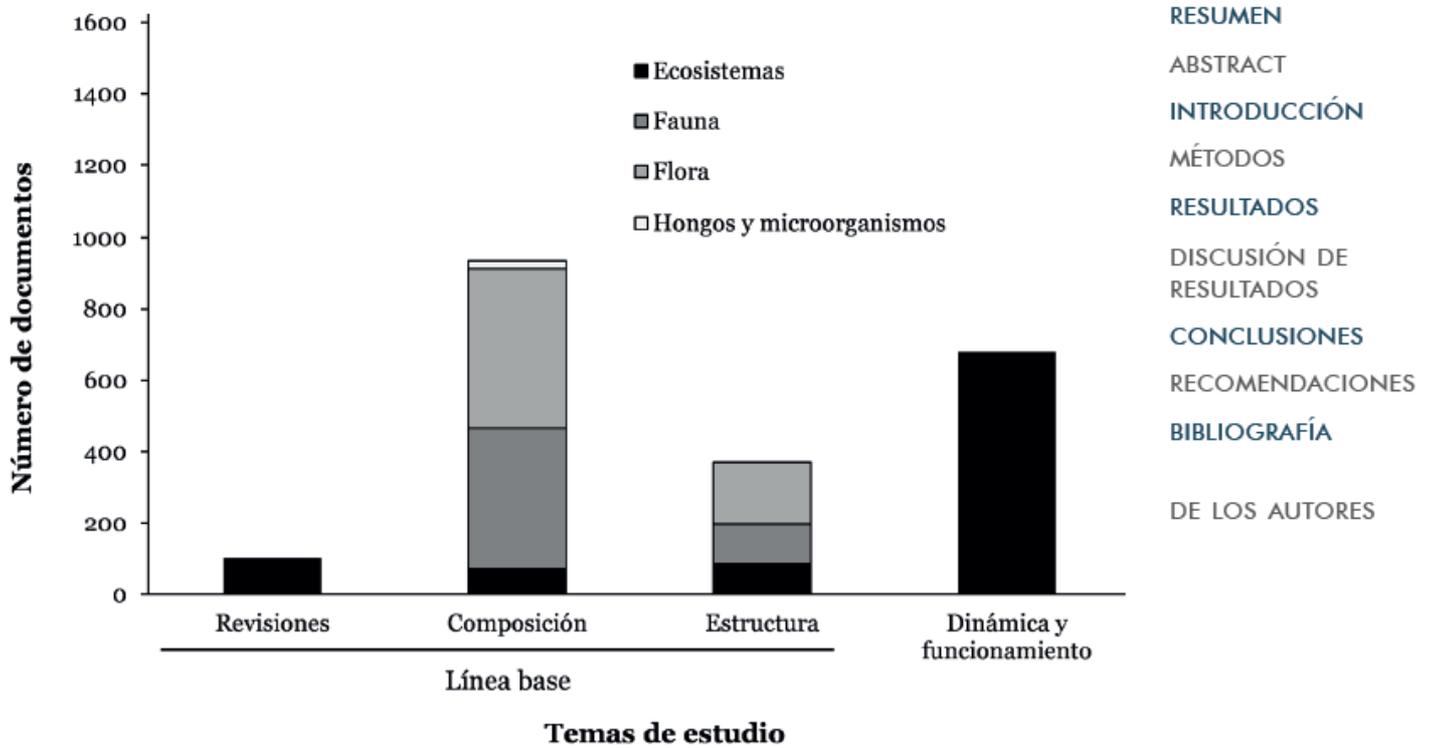
Respecto a la fauna, los grupos más estudiados son los artrópodos, las aves y los mamíferos (Figura 5). Dentro de los primeros, los coleópteros y los himenópteros presentan la mayor cantidad de publicaciones, mientras que grupos como los Odonata, Hemiptera y Chelicerata han sido pobremente estudiados. Dentro de los mamíferos, los de mayor cantidad de publicaciones son los primates. Las investigaciones publicadas sobre reptiles asociados a los bosques son aún muy bajas (Figura 5).



Figura 5. Detalle de los documentos publicados sobre fauna de los bosques de Colombia clasificados por grupo. N = 577

En el análisis temático de la información se encontró que la mayor cantidad de documentos publicados sobre los bosques de Colombia son de línea base. De estos, la mayoría hace referencia a composición de la flora (Figura 6). Se aclara que la clasificación en una categoría no necesariamente es excluyente de la otra, ya que en un mismo estudio se puede encontrar un inventario general, distribución del(os) elemento(s) de la biodiversidad estudiado(s) y aspectos funcionales. Por otro lado, sorprende que los estudios publicados en dinámica ecológica y funcionamiento de los ecosistemas son superiores (680) a las investigaciones en estructura (370) (Figura 6). Esta misma tendencia se observa a lo largo del tiempo, en donde siempre han predominado los estudios sobre composición, seguido por los estudios en función (Figura 7).

En el caso particular de cada región biogeográfica y los estudios sobre composición, estructura y función, se repite la tendencia en la que mayoría de estudios han sido realizados en la región andina, excepto sobre dinámica y funcionamiento de ecosistemas, para el que la mayor cantidad de estudios se han realizado en la región amazónica (276; Tabla 2). Esta cifra sobrepasa notablemente los estudios en función realizados en cualquier otra región. Se observa, además, que excepto la región andina, el número de investigaciones sobre aspectos estructurales de la fauna son bastante bajo en comparación con las de flora.



- RESUMEN
- ABSTRACT
- INTRODUCCIÓN
- MÉTODOS
- RESULTADOS
- DISCUSIÓN DE RESULTADOS
- CONCLUSIONES
- RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFÍA
- DE LOS AUTORES

Figura 6. Documentos publicados sobre los bosques de Colombia por temática. N= 1627.

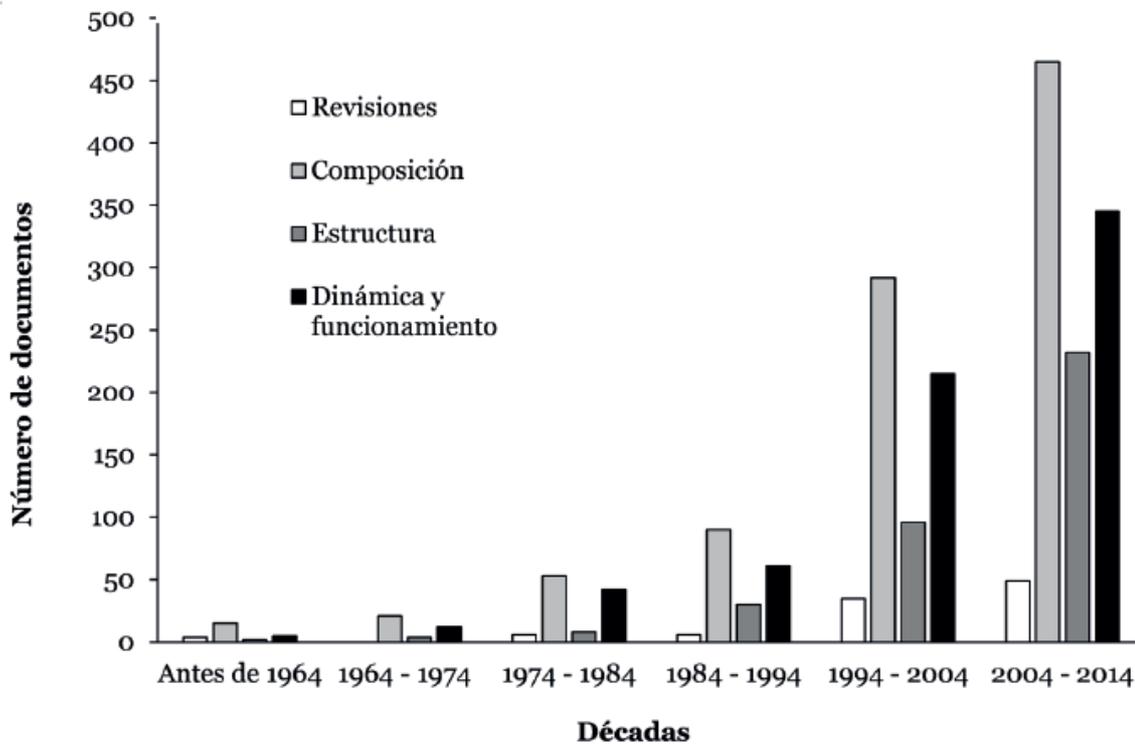


Figura 7. Análisis temporal de las principales temáticas de los documentos publicados sobre bosques de Colombia. N= 1627

## RESUMEN

## ABSTRACT

## INTRODUCCIÓN

## MÉTODOS

## RESULTADOS

## DISCUSIÓN DE

## RESULTADOS

## CONCLUSIONES

## RECOMENDACIONES

## BIBLIOGRAFÍA

## DE LOS AUTORES

**Tabla 2.** Documentos sobre los bosques de Colombia diferenciados por objeto de estudio en cada región. No se incluyen los documentos sobre más de una región. N= 1627.

Tema de estudio	Andina		Amazónica		Caribe		Orinoquía		Pacífica		Valles Interandinos	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Composición												
Total	441	27,0	155	9,5	71	4,4	35	2,1	113	6,9	17	1,0
Ecosistemas	32	2,0	10	0,6	3	0,2	9	0,6	2	0,1	1	0,1
Fauna	206	12,6	50	3,1	32	2,0	17	1,0	48	2,9	8	0,5
Flora	196	12,0	94	5,8	33	2,0	11	0,7	62	3,8	8	0,5
Hongos y microorganismos	7	0,4	1	0,1	3	0,2	-	-	1	0,1	-	-
Estructura												
Total	167	10,2	86	5,3	25	1,5	15	0,9	29	1,8	8	0,5
Ecosistemas	24	1,5	22	1,3	3	0,2	6	0,4	6	0,4	3	0,2
Fauna	71	4,4	12	0,7	8	0,5	4	0,2	7	0,4	2	0,1
Flora	73	4,5	52	3,2	14	0,9	5	0,3	16	1,0	3	0,2
Hongos y microorganismos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinámica y funcionamiento												
	191	11,7	276	17,0	22	1,4	76	4,7	59	3,6	16	1,0

Al desglosar las publicaciones sobre dinámica y funcionamiento de los bosques de Colombia, la mayor cantidad corresponde a estudios sobre uso del bosque o productos del bosque por comunidades humanas (113; Figura 8). En segundo lugar se encuentran los estudios sobre dinámica de disturbios, en los que se incluyen investigaciones sobre incendios (*e.g.* Amaya y Armenteras, 2012; Anaya y Chuvieco, 2010, Armenteras *et ál.*, 2009), paleoecología y paleoclimatología (*e.g.* Berrio *et ál.*, 2000; Jaramillo *et ál.*, 2010; Van der Hammen & Hooghiemstra, 2003), huracanes (*e.g.* Ruiz y Fandiño, 2010). A estos le siguen los estudios en regeneración y crecimiento, relaciones planta-animal y productividad (Figura 8).

En la revisión por regiones, para la región andina hay estudios en todas las categorías de dinámica y funcionamiento (Tabla 3). En la Amazonia, la mayor cantidad de publicaciones es sobre uso por comunidades humanas, relaciones planta-animal, relaciones suelo-vegetación; en contraste, no hay publicaciones en historia natural, procesos genéticos y relación suelo-fauna. Para la región del Pacífico, aunque baja, la mayoría de estudios son sobre uso por comunidades humanas (24) y en segundo lugar en regeneración y crecimiento (12) mientras que se carece de estudios en rasgos funcionales, historia natural y relaciones suelo-fauna. Por su parte, para la región Caribe la mayoría de documentos se relacionan con el uso por comunidades humanas y la dinámica de disturbios. En la Orinoquía y valles interandinos son aún muy pocos los estudios en todos los temas funcionales (Tabla 3).

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN DE

RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

DE LOS AUTORES

**Tabla 2.** Documentos sobre los bosques de Colombia diferenciados por objeto de estudio en cada región. No se incluyen los documentos sobre más de una región. N= 1627.

Tema de estudio	Andina		Amazónica		Caribe		Orinoquía		Pacífica		Valles Interandinos	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Composición</b>												
Total	441	27,0	155	9,5	71	4,4	35	2,1	113	6,9	17	1,0
Ecosistemas	32	2,0	10	0,6	3	0,2	9	0,6	2	0,1	1	0,1
Fauna	206	12,6	50	3,1	32	2,0	17	1,0	48	2,9	8	0,5
Flora	196	12,0	94	5,8	33	2,0	11	0,7	62	3,8	8	0,5
Hongos y microorganismos	7	0,4	1	0,1	3	0,2	-	-	1	0,1	-	-
<b>Estructura</b>												
Total	167	10,2	86	5,3	25	1,5	15	0,9	29	1,8	8	0,5
Ecosistemas	24	1,5	22	1,3	3	0,2	6	0,4	6	0,4	3	0,2
Fauna	71	4,4	12	0,7	8	0,5	4	0,2	7	0,4	2	0,1
Flora	73	4,5	52	3,2	14	0,9	5	0,3	16	1,0	3	0,2
Hongos y microorganismos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinámica y funcionamiento	191	11,7	276	17,0	22	1,4	76	4,7	59	3,6	16	1,0

Al desglosar las publicaciones sobre dinámica y funcionamiento de los bosques de Colombia, la mayor cantidad corresponde a estudios sobre uso del bosque o productos del bosque por comunidades humanas (113; Figura 8). En segundo lugar se encuentran los estudios sobre dinámica de disturbios, en los que se incluyen investigaciones sobre incendios (*e.g.* Amaya y Armenteras, 2012; Anaya y Chuvieco, 2010, Armenteras *et ál.*, 2009), paleoecología y paleoclimatología (*e.g.* Berrio *et ál.*, 2000; Jaramillo *et ál.*, 2010; Van der Hammen & Hooghiemstra, 2003), huracanes (*e.g.* Ruiz y Fandiño, 2010). A estos le siguen los estudios en regeneración y crecimiento, relaciones planta-animal y productividad (Figura 8).

En la revisión por regiones, para la región andina hay estudios en todas las categorías de dinámica y funcionamiento (Tabla 3). En la Amazonia, la mayor cantidad de publicaciones es sobre uso por comunidades humanas, relaciones planta-animal, relaciones suelo-vegetación; en contraste, no hay publicaciones en historia natural, procesos genéticos y relación suelo-fauna. Para la región del Pacífico, aunque baja, la mayoría de estudios son sobre uso por comunidades humanas (24) y en segundo lugar en regeneración y crecimiento (12) mientras que se carece de estudios en rasgos funcionales, historia natural y relaciones suelo-fauna. Por su parte, para la región Caribe la mayoría de documentos se relacionan con el uso por comunidades humanas y la dinámica de disturbios. En la Orinoquía y valles interandinos son aún muy pocos los estudios en todos los temas funcionales (Tabla 3).

**Tabla 3.** Número de estudios publicados sobre dinámica y funcionamiento de los bosques por región. No se incluyen los estudios en más de una región por región. N= 680.

	Tema de estudio	Andina	Amazónica	Caribe	Orinoquía	Pacífica	Valles Interandinos
RESUMEN							
ABSTRACT							
INTRODUCCIÓN							
MÉTODOS	Ciclos	20	7	6	-	2	1
RESULTADOS	Dinámica poblacional	11	7	3	-	7	4
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	Dinámica de disturbios	33	15	11	7	1	1
	Gremios (fauna)	6	2	1	-	2	-
CONCLUSIONES	Historia Natural	15	4	4	3	1	1
RECOMENDACIONES	Procesos genéticos	4	-	-	-	-	-
BIBLIOGRAFÍA	Productividad	32	18	-	1	6	1
	Rasgos Funcionales (flora y fauna)	9	4	2	1	-	-
DE LOS AUTORES	Regeneración y Crecimiento	33	19	6	2	12	4
	Relación suelo – vegetación	6	23	5	-	2	-
	Relación suelo - fauna	3	-	-	2	-	-
	Relaciones planta - animal	26	38	-	-	7	-
	Reproducción	24	9	6	1	7	1
	Uso de hábitat	30	7	2	3	5	1
	Uso por comunidades humanas	24	38	12	2	24	2

## Disponibilidad de la información

En términos de disponibilidad de la información se encontró que la mayoría de documentos publicados son gratuitos (63%), siendo 863 de libre acceso (artículos, capítulos de libro y libros) y 170 disponibles a través de páginas académicas como researchgate, academia, o páginas de las instituciones a las cuales pertenece el(los) autor (es) (Figura 9). La mayoría de libros no están disponibles en versión digital. Los artículos disponibles únicamente por suscripción paga (213) equiparan los artículos no disponibles en versión digital (187), teniendo en cuenta que para la mayoría de estos últimos, son muy pocas las bibliotecas o sitios donde se pueden encontrar (Figura 9). Al revisar el acceso por región se observa que exceptuando los valles interandinos, la mayor cantidad de información está disponible de forma gratuita (Figura 10). De todas formas una importante cantidad de información no está disponible en versión digital.

Respecto a la disponibilidad por objeto de estudio se encuentra que aunque la mayoría de la información es de acceso gratuito, en los temas de flora, ecosistemas y comunidades humanas una considerable porción de información no está disponible en digital (Tabla 4). De igual forma, es de resaltar que una buena parte de información sobre ecosistemas solo está disponible en revistas por suscripción. Una tendencia similar se observa en la tabla 5, en la que en términos de composición de la flora y dinámica y funcionamiento de los ecosistemas, hay una buena parte de la información que no está disponible en digital.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

DE LOS AUTORES

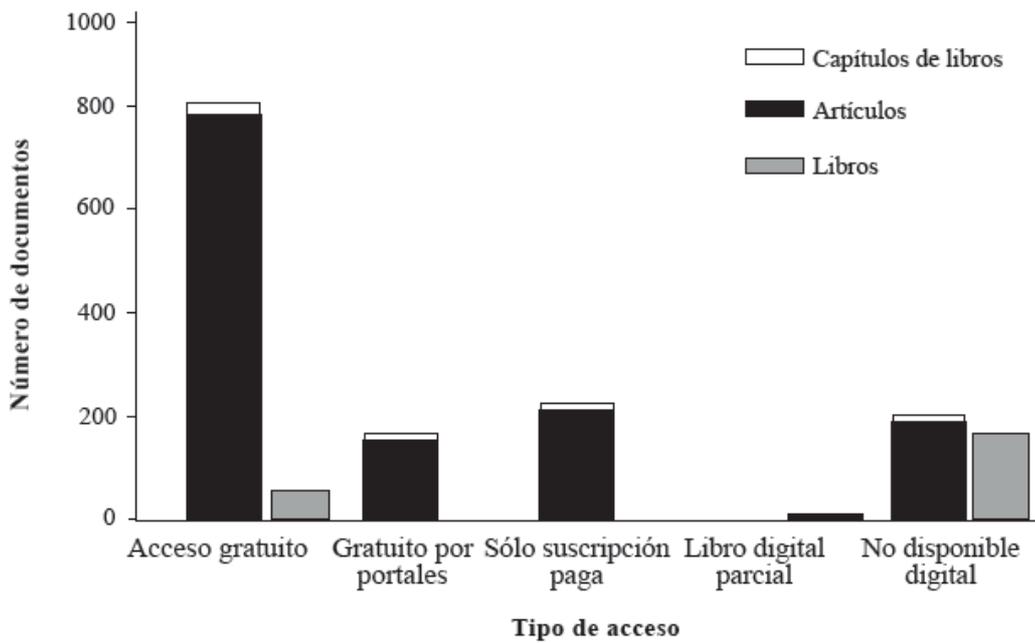


Figura 9. Tipo de acceso a los documentos publicados sobre bosques de Colombia.

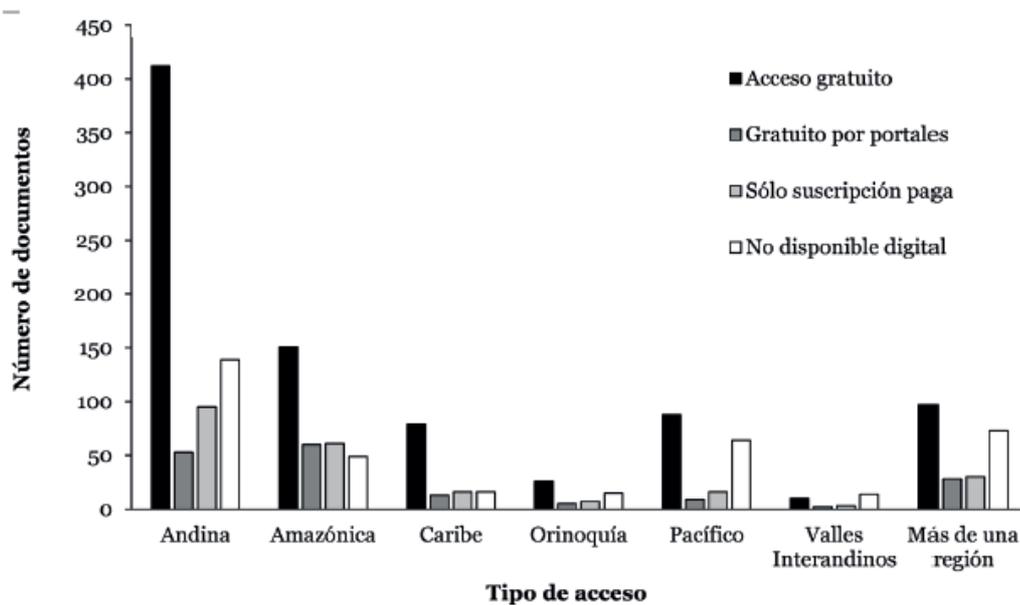


Figura 10. Tipo de acceso a los documentos publicados sobre bosques de Colombia, por región.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN DE

RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

DE LOS AUTORES

**Tabla 4.** Disponibilidad de documentos por objeto de estudio en términos del número de documentos y porcentaje.

Objeto de Estudio	Acceso gratuito		Gratuito por portales		Sólo suscripción paga		Libro en línea parcialmente		No disponible en digital	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Genes										
Fauna	6	0,4	5	0,3	2	0,1	-	-	-	-
Flora	2	0,1	3	0,2	1	0,1	-	-	2	0,1
Especies										
Fauna	368	22,5	53	3,2	61	3,7	1	0,1	99	6,1
Flora	368	22,5	71	4,4	90	5,5	5	0,3	190	11,6
Hongos y microorganismos	11	0,7	-	-	4	0,2	-	-	3	0,2
Ecosistemas	108	6,6	43	2,6	66	4,0	2	0,1	57	3,5
Comunidades Humanas	15	0,9	4	0,2	5	0,3	-	-	19	1,2

**Tabla 5.** Disponibilidad de documentos publicados por temática en término del número de estudios y porcentaje.

Tema de estudio	Acceso gratuito		Gratuito por portales		Sólo suscripción paga		Libro en línea parcialmente		No disponible en digital	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Revisiones	31	1,9	12	0,7	12	0,7	2	0,1	49	3,0
Composición										
Total	537	33,0	63	3,9	123	7,6	4	0,2	213	13,1
Ecosistemas	19	1,2	11	0,7	27	1,7	1	0,1	14	0,9
Fauna	267	16,4	23	1,4	37	2,3	-	-	76	4,7
Flora	248	15,2	28	1,7	54	3,3	3	0,2	121	7,4
Otros	10	0,6	-	-	5	0,3	-	-	8	0,5
Estructura										
Total	206	12,7	53	3,3	46	2,8	3	0,2	68	4,2
Ecosistemas	39	2,4	18	1,1	11	0,7	1	0,1	18	1,1
Fauna	78	4,8	15	0,9	11	0,7	0	0,0	10	0,6
Flora	90	5,5	21	1,3	24	1,5	2	0,1	40	2,5
Otros	1	0,1	-	-	-	-	-	-	1	0,1
Dinámica y funcionamiento	319	19,6	96	5,9	121	7,4	2	0,1	142	8,7

En cuanto a la disponibilidad de estudios publicados sobre dinámica y funcionamiento de los ecosistemas, aunque la mayoría de están disponibles de forma gratuita, sorprende que algunos temas estratégicos no son de fácil acceso puesto que se encuentran mayoritariamente en versiones en físico en bibliotecas o centros de documentación, o en versión digital pero sólo por suscripción (Tabla 6). Este es el caso de estudios clasificados como dinámica de disturbios que incluye estudios en palinología e incendios que han sido artículos publicados en revistas por suscripción, que se encuentran solo en unas pocas universidades. De igual forma ocurre con los estudios sobre uso del bosque o sus recursos por comunidades humanas, y estudios sobre productividad.

**Tabla 6.** Disponibilidad de documentos publicados en dinámica y funcionamiento de los bosques en términos de número de documentos.

Tema de estudio	Acceso gratuito	Gratuito por portales	Sólo suscripción paga	Libro en línea parcialmente	No disponible en digital
Ciclos	21	4	11	-	1
Competencia	-	2	-	-	-
Comportamiento	7	2	3	-	3
Dinámica poblacional	16	7	2	-	7
Dinámica de disturbios	28	18	35	-	3
Especiación	3	2	1	-	-
Gremios (fauna)	8	-	-	-	2
Historia natural	3	1	2	-	-
Modelos de nicho	3	1	-	-	-
Productividad	30	9	14	--	16
Rasgos Funcionales (flora y fauna)	12	-	-	-	5
Regeneración y Crecimiento	44	6	9	-	21
Relación suelo – vegetación	14	8	10	-	4
Relación suelo - fauna	3	1	1	-	-
Relaciones planta - animal	39	20	13	-	1
Reproducción	24	6	8	-	17
Uso de hábitat	31	7	5	-	3
Uso por comunidades humanas	45	3	8	2	55

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

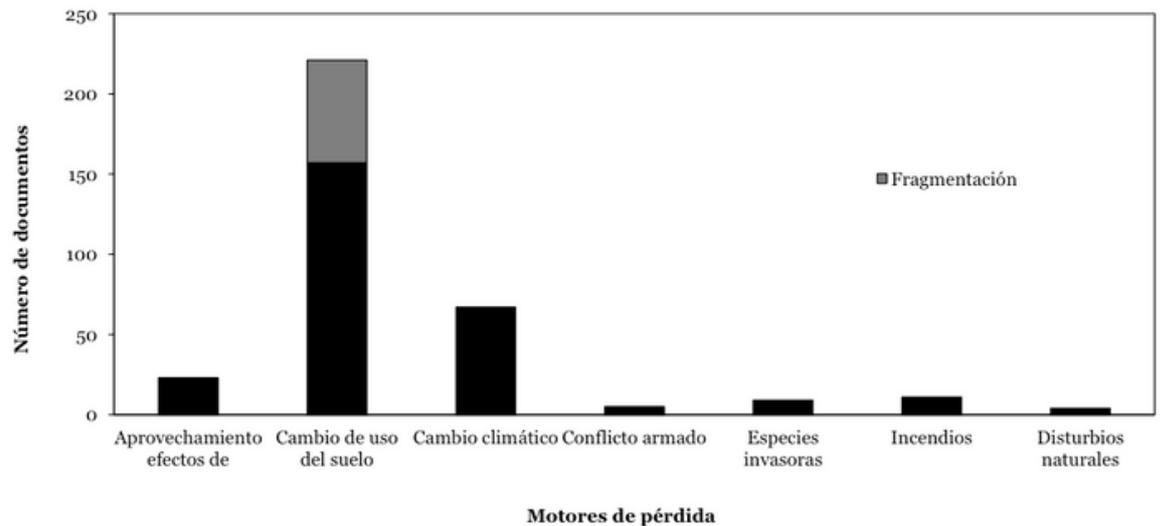
DE LOS AUTORES

## Gestión integral para la conservación

### Motores de pérdida de biodiversidad

Al analizar la información científica publicada en términos de lo que potencialmente puede aportar a la gestión de los bosques, encontramos, en primer lugar, respecto a los motores de pérdida de biodiversidad forestal 409 documentos (25 %; Figura 11). De estos, la mayoría es sobre cambio de uso del suelo (221). En contraste, temas como los efectos del aprovechamiento de especies particulares, conflicto armado, especies invasoras e incendios han sido pobremente estudiados (Figura 11).

RESUMEN	Esta misma tendencia es incluso más dramática al observarla por regiones, en donde hay algunas que carecen de estudios en algunas temáticas (Tabla 7). Por ejemplo, en amazonia no hay estudios sobre conflicto armado, en la región caribe no hay investigaciones publicadas sobre incendios y sus efectos. De nuevo, en la región andina es donde están concentrados la mayoría de los estudios.
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
MÉTODOS	
RESULTADOS	
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	<b>Recomendaciones explícitas para la gestión</b>
CONCLUSIONES	Se encontraron 472 (29 %) documentos que incluyeron en el título, palabras clave y resumen términos directamente asociados a la conservación y manejo de los bosques. Estos se consideraron como documentos con potencial información para la gestión de los bosques. De estos, 102 (6 %) se clasificaron como aquellos que potencialmente aportan sobre el uso y aprovechamiento directo de especies y 370 que potencialmente aportan al manejo y planeación de los bosques (Figura 12a).
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA	
DE LOS AUTORES	



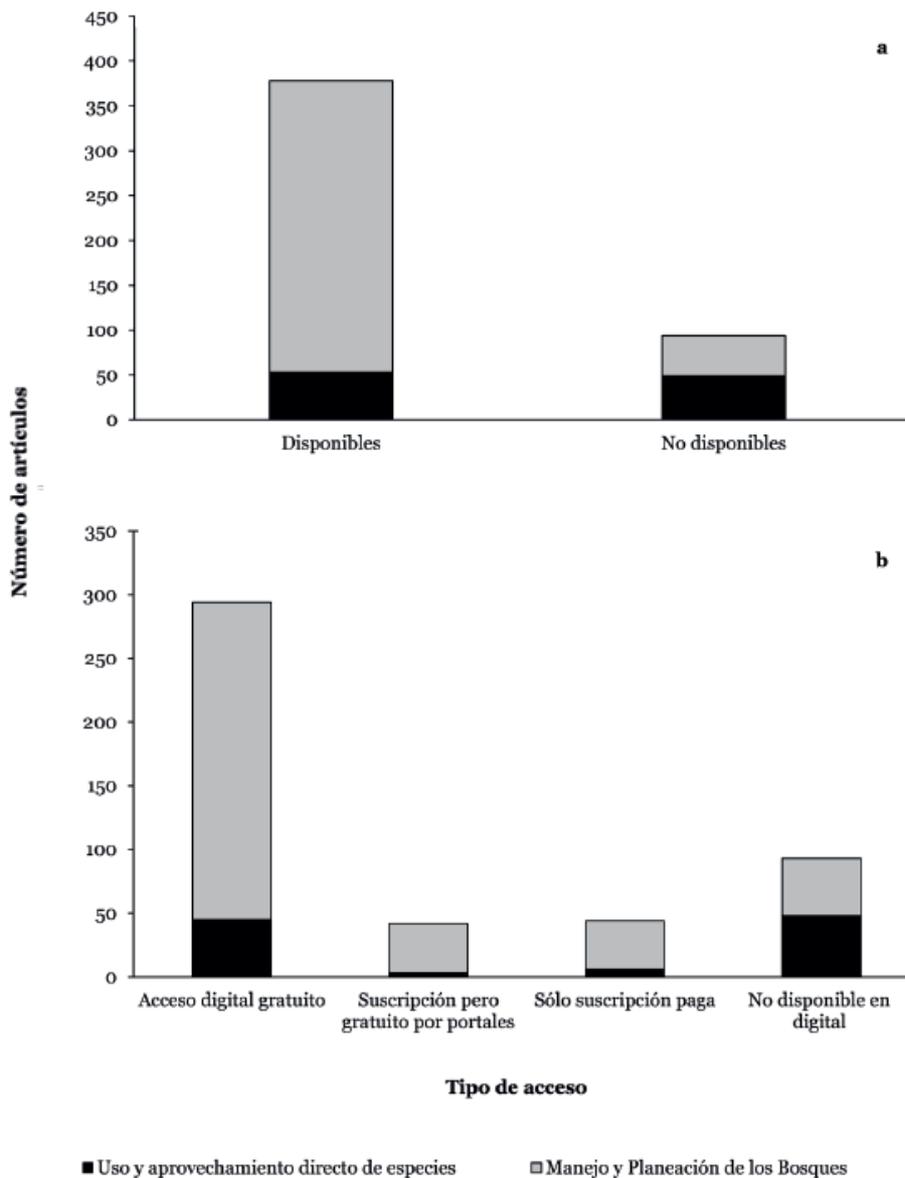
**Figura 11.** Documentos publicados sobre los motores de pérdida de biodiversidad que afectan los bosques de Colombia.

**Tabla 7.** Documentos publicados sobre los motores de pérdida de biodiversidad en los bosques de Colombia discriminados por región.

Región	Efectos del aprovechamiento de especies	Cambio de uso del suelo	Cambio climático	Conflicto armado	Especies invasoras	Incendios	Disturbios naturales
Amazonas	2	27	10	-	3	4	-
Andes	6	137	33	3	2	1	-
Caribe	4	16	4	-	2	-	4
Orinoquía	2	7	7	-	-	1	-
Pacífico	7	13	-	-	-	-	-
Valles	-	3	-	-	1	-	-
Interandinos	-	3	-	-	1	-	-
Más de una región	2	18	13	2	1	5	-
Total	23	221	67	5	9	11	4

De estos 472 documentos, 94 no estuvieron disponibles en versión digital, principalmente aquellos sobre Uso y aprovechamiento directo de especies, para los que 49 de los 102 documentos están únicamente en versión física (Figura 12a). En contraste, la relación del número de documentos no disponibles vs los disponibles sobre manejo y planeación de los bosques es mucho menor, donde 45 documentos de 370 no están disponibles en versión digital. Adicionalmente, de los documentos disponibles en versión digital la mayoría son de acceso gratuito (Figura 12b).

- RESUMEN
- ABSTRACT
- INTRODUCCIÓN
- MÉTODOS
- RESULTADOS
- DISCUSIÓN DE RESULTADOS
- CONCLUSIONES
- RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFÍA
- DE LOS AUTORES



**Figura 12.** Análisis del acceso a los documentos con potencial información para la gestión de la conservación. N =472. **a.** Disponibles en digital, no disponibles en digital. **b.** Desglosados por tipo de acceso.

RESUMEN	De los 409 documentos disponibles en versión digital con potencial información para la gestión de los bosques, se encontraron 40 con recomendaciones sobre el uso y aprovechamiento directo de especies y 165 con recomendaciones sobre el manejo y planeación de los bosques (Figura 13). Los otros documentos, a pesar de incluir en sus palabras clave, título o resumen términos relacionados con la gestión ambiental o haber sido desarrollados en zonas de especial interés para la conservación ( <i>e.g.</i> Parque Nacional Natural), no tienen recomendaciones explícitas y directas para la gestión.
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
MÉTODOS	
RESULTADOS	
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA	
DE LOS AUTORES	

Los documentos con recomendaciones se clasificaron en recomendaciones genéricas y recomendaciones específicas factibles o realizables (Figura 15). Así, respecto al uso y aprovechamiento directo de especies 28 documentos dan recomendaciones genéricas mientras que 21 proveen recomendaciones específicas realizables (Figura 15). En el caso de los documentos sobre Manejo y Planeación de los bosques, 81 presentaron recomendaciones específicas realizables. Vale la pena aclarar que un mismo documento puede presentar tanto recomendaciones genéricas como recomendaciones específicas. Sin embargo, la superposición fue mínima.

Al revisar en detalle los artículos con recomendaciones específicas realizables, estos se clasificaron en varios grupos con base en el tipo de recomendación. Así, en las tablas 8 y 9 se presentan las publicaciones encontradas con recomendaciones específicas en cada una de las categorías mencionadas anteriormente. Es así que la mayoría de documentos dan recomendaciones de acciones directas de conservación y utilización. Por ejemplo:

*Oak forests with low richness and basal area values such as Q. humboldtii - Blakea cuatrecasii forests (...) should not be used under any circumstance and should be subject to strict strategies for the protection, restoration and recovery of their biodiversity and ecosystem services (Avella y Rangel, 2014, p. 112)*

En contraste son muy pocos los que sugieren cambios precisos en normas. Por ejemplo, para el caso del *Crax alberti*:

*Según los resultados obtenidos se considera necesaria una veda total, hasta tanto no se tengan estimaciones de las densidades poblacionales y las áreas requeridas para mantener una población viable a largo plazo... (Melo-Vásquez et al., 2008, p. 174).*

De igual forma, son pocos los que proponen la utilización del método de aprovechamiento para otras situaciones así como recursos alternativos para superar la presión.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

DE LOS AUTORES

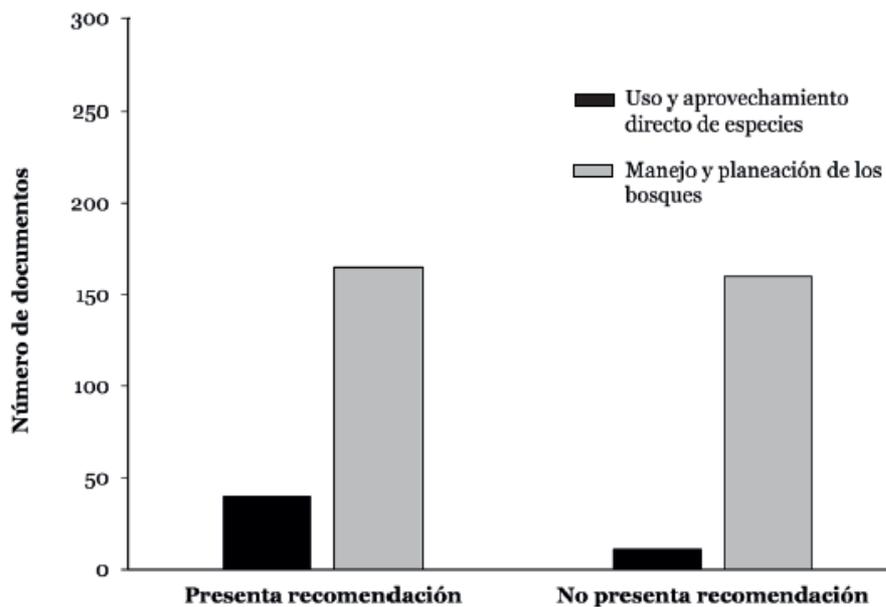


Figura 13. Análisis los documentos disponibles con potencial información para la gestión de los bosques con base en si presenta o no recomendaciones. N = 325

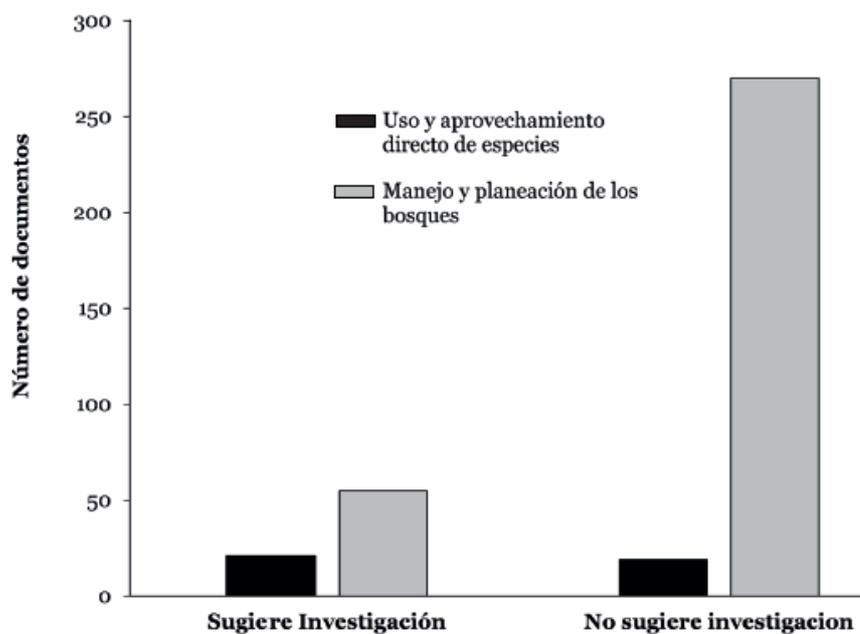
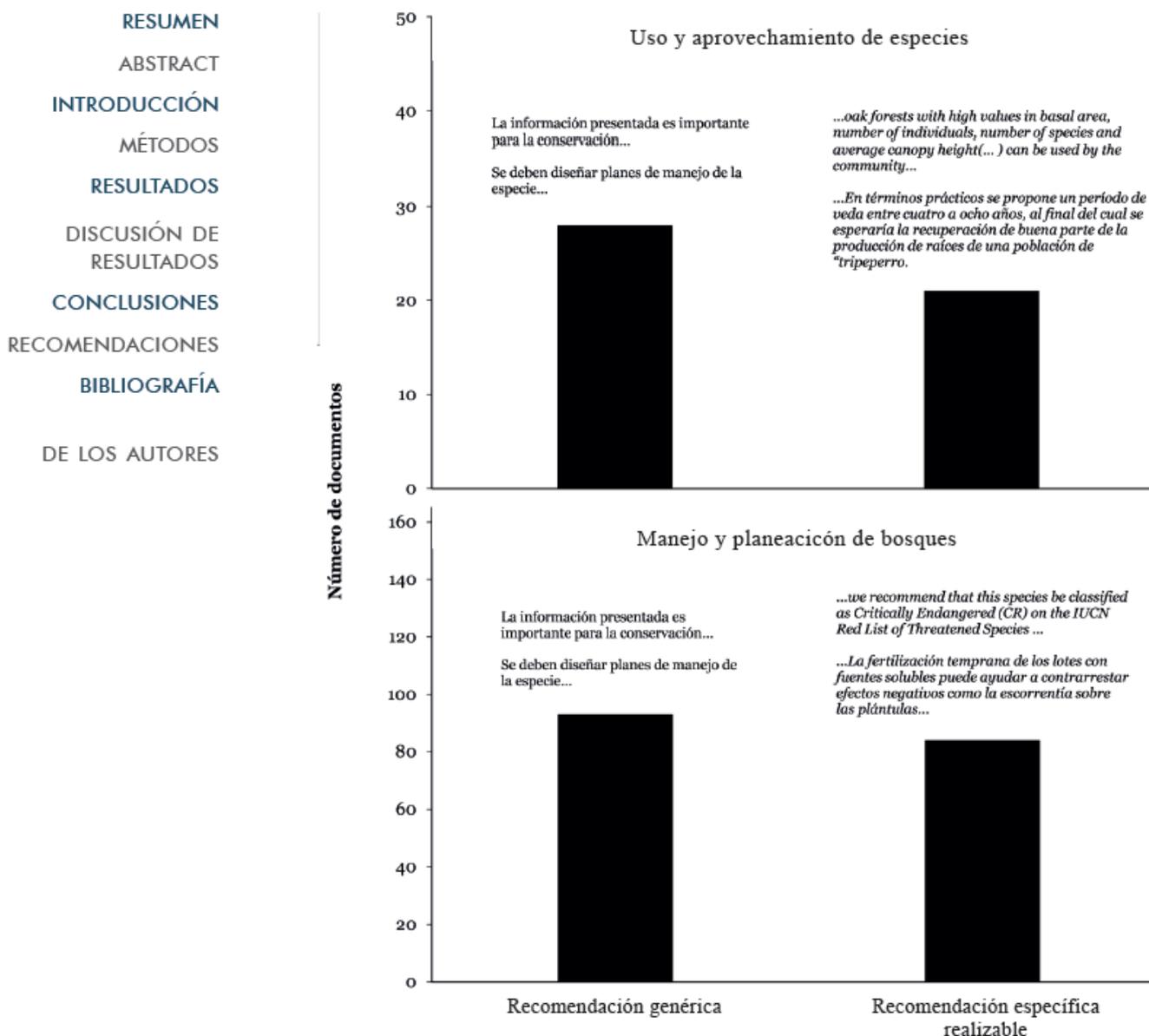


Figura 14. Análisis de los documentos con recomendaciones sobre nuevas necesidades de investigación. N = 165.



**Figura 15.** Documentos sobre Uso y aprovechamiento de especies y Manejo y planeación del bosque, que presentan recomendaciones clasificados por tipos de recomendación.

Para el caso de los documentos con recomendaciones específicas para el manejo y la planeación de los bosques, la mayoría de recomendaciones están enfocadas en acciones específicas directas de gestión. Por ejemplo:

*“Se propone aquí catalogar a esta especie, como categoría global, en Peligro Crítico (CR), con base en los siguientes factores: a) La escasa extensión de presencia de esta especie (de menos de 3000 km<sup>2</sup>)”* (Fernández Alonso, 2005, p. 323; Tabla 8).

En segundo lugar se encuentran las recomendaciones sobre creación de nuevas áreas protegidas en los sitios de estudio (22 documentos). Un ejemplo de estas recomendaciones es:

*...In addition, the Apure-Villavicencio dry forest should be taken into account in the protected areas network because it represents the transition zone between the Andean foothills and the llanos savannas where a relatively high number of plant, reptile, and bird species (including several endemics) coexist... (Sánchez-Cuervo et ál., 2012, p. 12)*

En contraste, son muy pocos los que sugieren continuar con los parámetros de gestión/manejo actuales.

**Tabla 8.** Lista de recomendaciones específicas - realizables sobre el Uso y aprovechamiento de especies encontradas en los artículos disponibles. N =21.

Puesto	Recomendación	No. de artículos	Referencias
1	Acciones específicas para realizar acciones directas de conservación, utilización y manejo.	19	Asprilla 2009, Avella y Rangel-Ch. 2014, Cárdenas et ál. 2007), Chamorro-García et ál. 2013, Crizón 2001, Estupiñán-González y Jiménez-Escobar 2010, Galeano 2000, García y Galeano 2009, Giraldo-Jimenez y Del Valle-Arango 2011, Isaza et ál. 2014, Ligarreto et ál. 2011, Lozano et ál. 2012, Melo-Vásquez et ál. 2008, Robledo-Murillo 2009, Navarro et ál. 2014, Ricker et ál. 1997, Sanchez et ál. 2004, Trujillo et ál. 2011, Villalobos et ál. 2007.
2	Involucrar/considerar el papel de actores en estrategias.	6	Asprilla 2009, Avella y Rangel-Ch. 2014, Chamorro-García et ál. 2013, García y Galeano 2009, Isaza et ál. 2014, Trujillo et ál. 2011.
3	Continuar con la utilización bajo ciertos parámetros.	3	Asprilla 2009, Bernal 1998, Robledo-Murillo 2009.
4	Monitoreo, seguimiento y control a la extracción.	2	Asprilla 2009, Navarro et ál. 2014.
5	Impulsar el desarrollo de las comunidades locales a partir del aprovechamiento sostenible de los productos estudiados.	1	Chamorro-García et ál. 2013.
5	Buscar fuentes alternativas de recursos para superar la presión.	1	Chamorro-García et ál. 2013.
5	Cambio de normas.	1	Navarro et ál. 2014.
5	Utilización del método en otras estrategias.	1	Marín-Corba et ál. 2005.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

DE LOS AUTORES

**Tabla 9.** Lista de recomendaciones específicas - realizables sobre el Manejo y Planeación de los Bosques encontrados en los documentos disponibles. N = 81.

	Puesto	Recomendación	No. de artículos	Referencias
RESUMEN				
ABSTRACT				
INTRODUCCIÓN				
MÉTODOS				
RESULTADOS				Acero y Cortés-Pérez 2014, Aide y Cavelier 1994, Albesiano y Rangel-Ch 2006, Andrade <i>et ál.</i> 2013, Armenteras <i>et ál.</i> 2003, Armenteras <i>et ál.</i> 2013, Arroyave <i>et ál.</i> 2011, Balaguera-Reina <i>et ál.</i> 2009, Beltrán y Pérez 2014, Bonila-Morales <i>et ál.</i> 2014, Botero y Verhelst 2011, Bustos y Ulloa-Chacón 1997, Cabra-García <i>et ál.</i> 2010, Cabra-García <i>et ál.</i> 2012, Caicedo-Protilla 2014, Calle <i>et ál.</i> 2013, Carantón y Certuche 2010, Chaparro-Herrera <i>et ál.</i> 2013, Cifuentes <i>et ál.</i> 2010, De la Zerda y Stauffer 1998, De Ulloa <i>et ál.</i> 2013, Díaz-Pérez <i>et ál.</i> 2011, Echeverry y Rodríguez 2006, Fernández-Alonso 2005, Fernández-Méndez <i>et ál.</i> 2013, García <i>et ál.</i> 2010, Gómez <i>et ál.</i> 2005, Gómez-Ruiz <i>et ál.</i> 2013, González-Melo y Parrado-Roselli 2010, Groenendijk 2005, Groenendijk <i>et ál.</i> 2005, Guerrero-Rodríguez <i>et ál.</i> 2010, Hammond <i>et ál.</i> 1995, Kattan <i>et ál.</i> 2006, Londoño y Gómez-Posada 2010, Mendoza-Cifuentes 2011, Morales 2005, Muñoz <i>et ál.</i> 2011, Murcia 1997, Nowak <i>et ál.</i> 2014, Otavo <i>et ál.</i> 2013, Ruiz-García <i>et ál.</i> 2007, Rivera y Armbrrecht 2005, Salas-Leiva <i>et ál.</i> 2009, Santos y Urbina 2011, Stiles y Bohórquez 2000, Tavera 2014, Tavera y Gamba 2001, Urbina-Cardona <i>et ál.</i> 2014, Vargas y Reyes 2011.
DISCUSIÓN DE RESULTADOS				
CONCLUSIONES				
RECOMENDACIONES				
BIBLIOGRAFÍA				
DE LOS AUTORES	1	Acciones directas de gestión/manejo sobre los ecosistemas/especies.	48	
	2	Creación de nuevas áreas protegidas en sitios puntuales identificados.	21	Acevedo-Charry 2014, Albesiano y Rangel-Ch 2006, Alvarez 2002, Andrade <i>et ál.</i> 2013, Arango <i>et ál.</i> 2003, Cuervo <i>et ál.</i> 2005, Cuervo <i>et ál.</i> 2003, Dávalos <i>et ál.</i> 2011, Etter <i>et ál.</i> 2006, García <i>et ál.</i> 2010, Gómez <i>et ál.</i> 2014, Gonzalez-M. y Alberico 1993, Lasso <i>et ál.</i> 2010, López <i>et ál.</i> 2014, Losada <i>et ál.</i> 2005, Mendoza-Cifuentes 2012, Quevedo <i>et ál.</i> 2006, Rodríguez <i>et ál.</i> 2012, Rodríguez <i>et ál.</i> 2013, Sánchez Cuervo <i>et ál.</i> 2012, Velásquez y López 2006.
	3	Monitoreo, seguimiento y control sobre el ecosistema.	8	Arroyave <i>et ál.</i> 2011, Botero y Verherlst 2011, Cáceres-Andrade y Urbina-Cardona 2009, Echeverry y Rodríguez 2006, Etter <i>et ál.</i> 2006, Kattan <i>et ál.</i> 1994, Otavo <i>et ál.</i> 2013, Ruiz-García <i>et ál.</i> 2007.
	4	Cambios en las actividades actuales de gestión/manejo.	7	Acevedo-Charry 2014, Duque <i>et ál.</i> 2009, Mayor y Botero 2010, Restrepo y Duque 1992, Rodríguez <i>et ál.</i> 2013, Stiles y Bohórquez 2000.
	4	Impulsar el desarrollo de las comunidades locales a partir del aprovechamiento sostenible del bosque/ ecosistema.	7	Echeverry y Rodríguez 2006, Franco-Vidal <i>et ál.</i> 2010, García <i>et ál.</i> 2010, Hammond <i>et ál.</i> 1995, Rodríguez <i>et ál.</i> 2013, Tavera y Gamba 2001, Tavera 2014.

Cont. **Tabla 9.** Lista de recomendaciones específicas - realizables sobre el Manejo y Planeación de los Bosques encontrados en los documentos disponibles. N = 81.

Puesto	Recomendación	No. de artículos	Referencias
4	Tener en cuenta el papel de actores en estrategias.	7	Armenteras <i>et ál.</i> 2011, Arroyave <i>et ál.</i> 2011, Cifuentes <i>et ál.</i> 2010, Escobar y Palacio 2010, García <i>et ál.</i> 2010, Hammond <i>et ál.</i> 1995, Otavo <i>et ál.</i> 2013, Quevedo <i>et ál.</i> 2006, Rodríguez <i>et ál.</i> 2013, Sánchez <i>et ál.</i> 2007, Tavera y Gamba 2001, Tavera 2014, Vargas y Reyes 2011.
5	Utilización del método en otras estrategias.	5	Cabra-García <i>et ál.</i> 2012, Dávila <i>et ál.</i> 2012, Duque <i>et ál.</i> 2014, Parrado-Roselli, 2007, Strewé y Navarro 2003, Fernández-Méndez <i>et ál.</i> 2011.
6	Continuar con las acciones actuales de gestión bajo ciertos parámetros.	4	Armenteras <i>et ál.</i> 2013, Cifuentes <i>et ál.</i> 2010, Mahecha-Jiménez <i>et ál.</i> 2011, Ruiz-García <i>et ál.</i> 2007.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

DE LOS AUTORES

## Discusión de resultados

La revisión de estado de la investigación de los bosques en Colombia aquí realizada muestra, en términos generales, que hay un importante acervo de información publicado que ha aumentado notablemente en las dos últimas décadas, lo cual coincide con las tendencias en investigación a nivel mundial (Arbeláez-Cortés, 2013). Hay que tener en cuenta, además, que la cantidad de información puede ser aún mayor, pues aquí solo se consideraron manuscritos que incluían el término bosque en el título, resumen o palabras clave. Así, publicaciones que trataran sobre algún elemento de la biodiversidad forestal pero que no incluían el término bosque en las mencionadas secciones, no se incluyeron en los resultados.

## Temáticas de investigación

A pesar de la gran cantidad de información encontrada sobre los bosques de Colombia, esta es desigual en términos de temáticas y de regiones biogeográficas. Respecto a la primera, se encontró que la mayoría de los estudios ha sido en línea base, principalmente sobre composición tanto de la fauna como de la flora. Sorprende que un importante número de documentos publicados corresponde a dinámica y funcionamiento de los bosques, si bien históricamente se ha sugerido la escasez de investigación en estos temas (Villela *et ál.*, 2006, Rudolf y Rasmussen, 2013). Incluso estos son superiores a los estudios en estructura.

No obstante lo anterior, hay que tener en cuenta que cuando se discriminan las temáticas de los estudios en dinámica y funcionamiento de los bosques, es cuando se observan vacíos importantes de conocimiento principalmente en temas como relaciones suelo-fauna, rasgos funcionales, procesos genéticos y gremios.

RESUMEN	En contraste, temas como productividad y dinámica de disturbios ( <i>e.g.</i> estudios en paleoecología) son los temas más dominantes, sin decir que no sea necesario seguir profundizando en estos temas, principalmente ante los actuales escenarios de cambio climático.
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
MÉTODOS	
RESULTADOS	Hay que reconocer, así mismo, que puede haber una sobrestimación de los estudios en dinámica y función, pues algunos de ellos presentan información muy básica cuya real interpretación para el funcionamiento de los bosques está aún por verse. Por ejemplo, los estudios sobre anatomía de madera se clasificaron dentro de rasgos funcionales (Grande y Polanco, 2006; Polanco y Grande, 2009). Sin embargo, en algunos casos estos estudios son enteramente descriptivos y los autores no dan orientaciones ni hacen interpretaciones dirigidas hacia la dinámica y funcionamiento de los ecosistemas.
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA	
DE LOS AUTORES	Por otro lado, los estudios relacionados con diversidad genética, genética de poblaciones y recursos genéticos son aún muy escasos, a pesar de su connotada y reconocida importancia a nivel mundial (Vieira <i>et ál.</i> , 2011; Maftoun <i>et ál.</i> , 2015); esto es aún más evidente cuando se analiza a nivel de regiones. Habría que reflexionar si esto se debe a los obstáculos para realizar investigación basada en información genética, particularmente en lo relacionado a los permisos de colecta y acceso a los recursos genéticos.
	A pesar de que el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad ha sido parte de diversas agendas de gobierno (MADS, 2014) y de la histórica importancia de los bosques en la producción de madera, es sorprendente que solo el 6 % de los trabajos encontrados sean sobre aprovechamiento y uso de las especies del bosque. Se ha planteado en múltiples escenarios de discusión que ante el postconflicto los bosques naturales pueden representar un potencial de desarrollo para comunidades rurales, más aun en un país donde cerca del 70 % de sus tierras son de vocación forestal. Así las cosas, es fundamental comenzar a priorizar estudios enfocados en el uso y aprovechamiento de los bosques y los servicios que ofrecen, así como investigaciones enfocadas en la relación de la comunidades humanas con los mismos.
	Finalmente, al discriminar entre regiones, domina de forma notable la región andina, lo cual también se ha observado en otras revisiones y análisis previos (Arbeláez-Cortés, 2013). Esto puede ser por razones de accesibilidad, puesto que las universidades con más tiempo e historia en estudios forestales, ecológicos y biológicos se encuentran en dicha región, así como allí también los principales centros de investigación. También la gran diversidad de hábitats y ecosistemas la hacen supremamente atractiva para hacer investigación. Adicionalmente, por ser una región priorizada en términos de conservación a nivel mundial (Myers <i>et ál.</i> , 2000) ha generado una mayor asignación de recursos.
	En contraste, es dramática la escasez de investigaciones en regiones como el Orinoco y los valles interandinos. En ese panorama es necesario priorizar la investi-

gación sobre estas regiones, que además, por ser zonas de importante desarrollo económico es fundamental conocer su integridad ecológica y su capacidad de recuperarse y soportar las presiones a las que actualmente se están viendo sometidas. Se espera además que el crecimiento y la mejora que vienen experimentando los programas académicos de universidades ubicadas en el Caribe, Amazonia y Orinoquia repercuta en una mayor investigación de sus bosques.

### Acceso a la información

Uno de los resultados más interesantes de esta revisión es que la mayoría de documentos analizados son de libre acceso a través de internet y que una gran parte corresponde a artículos científicos publicados en revistas colombianas. Adicionalmente, un elemento que aporta a la gratuidad, son los portales como ResearchGate, Academia.edu y páginas personales de diferentes investigadores en plataformas universitarias. A través de estas páginas se han puesto a disposición del público artículos publicados en revistas de corte internacional de alto factor de impacto. Sin entrar a discutir temas de derechos de reproducción, estas se convierten en una plataforma interesante y útil para compartir información científica.

Esta gran disponibilidad de la información en forma gratuita contradice, en cierta medida, uno de los supuestos más frecuentes sobre el uso de la información científica para toma de decisiones, que consiste en que al conocimiento científico solo tienen acceso unos pocos y que el resto de la población no tiene forma de alcanzar dicha información (Daza y Arboleda, 2007; Robinson, 2006; Knight *et al.*, 2008; Fuller *et al.*, 2014). Incluso en una encuesta realizada por los autores de este documento a los investigadores con más publicaciones, muestra que la mitad de los encuestados considera que el difícil acceso a la información hace que no se utilice en la toma de decisiones (A. Parrado-Roselli datos no publicados). Por lo tanto, habría que analizar cómo otros factores pueden estar afectando el uso y la pertinencia de la investigación científica en la toma de decisiones porque ciertamente no es un problema de acceso a la información.

Así las cosas, quedan sobre la mesa tres situaciones para reflexionar. En primer lugar, el éxito o no de publicar resultados de investigación en formato libro, pues según los resultados de este trabajo es un mecanismo de difusión limitado. Esto se debe a que la mayoría de los publicados antes del 2000 (revolución digital) no están en formato digital y solamente son accesibles en bibliotecas o centros de documentación y en algunos casos con muy pocas copias existentes. En contraste, incluso los artículos publicados antes del 2000, han sido digitalizados y por ende están disponibles en línea. Adicionalmente, aunque los libros estén en versión digital y hayan contado con un proceso de arbitraje, al no estar en bases de datos académicas o no haber sido citados, no son fácilmente rastreables por los motores de búsqueda. Esto mismo ocurre con los capítulos de libro y posiblemente es la razón por la cual sean tan pocos en este trabajo, principalmente antes del 2000.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN DE  
RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

DE LOS AUTORES

RESUMEN	La desventaja de la menor accesibilidad de los libros y capítulos de libro se ve reflejada, por ejemplo, en las publicaciones en uso y aprovechamiento directo de especies, pues más de la mitad de las publicaciones estaban en formato libro y no disponibles en pdf. Esto además afecta la utilización de esta información en la toma de decisiones y por los actores que necesitan este conocimiento.
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
MÉTODOS	
RESULTADOS	
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	En segundo lugar, hubo temas altamente restringidos en términos de acceso como los estudios palinológicos y los estudios a escala de paisaje. Esto se debe a que están publicados en revistas científicas internacionales, que aunque son de alto impacto, no todas las universidades e instituciones colombianas tienen suscripción y sus normas de <i>copyright</i> no permiten subir los artículos a plataformas como ResearchGate. Dado el poco acceso que hay a estas publicaciones en Colombia, queda la reflexión de a quién va dirigida la investigación y cómo hacer para que esto no siga ocurriendo en temas estratégicos sobre los bosques y otros aspectos de la biodiversidad.
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA	
DE LOS AUTORES	

El tercer punto a considerar es la importancia de las revistas colombianas para hacer disponible y de forma gratuita los resultados de investigación. Todas las revistas colombianas son de acceso abierto, lo cual las convierte en una plataforma atractiva para publicar información y que tenga la posibilidad de ser consultada por la comunidad académica y no académica. Adicionalmente, las revistas colombianas vienen haciendo un esfuerzo importante en digitalizar sus archivos antiguos (e.g. *Caldasia*, *Boletín de Museos*). Aunque uno de los puntos débiles de las revistas es su bajo factor de impacto, sobre todo a nivel internacional, actualmente hay una serie de esfuerzos por mejorarlo. Por ejemplo, muchas revistas han comenzado a vincularse a bases de datos académicas de acceso abierto como Redalyc, Latindex y Scielo y bases de datos internacionales por suscripción como Scopus e ISI que exigen cierto nivel en la calidad en los procesos editoriales. Adicionalmente, Colciencias para la medición de las revistas ha impuesto parámetros que procuran subir su nivel, al cual, además, las revistas se están sometiendo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se resalta la importancia de apoyar las revistas científicas colombianas como mecanismo fundamental para publicar información de calidad sobre los bosques de Colombia. Así, las agendas de investigación en bosques se deberían concentrar no sólo en sugerir temas estratégicos de investigación, sino propender por mecanismos adecuados y exitosos para su difusión con el fin de que los resultados logren llegar a diferentes actores. Esto incluye el apoyo a las revistas colombianas de investigación que permitan mejorar su nivel y factor de impacto

### Conocimiento para la gestión de los bosques

Aunque todas las investigaciones pueden aportar de alguna forma información para la conservación de los bosques en Colombia, su aplicabilidad y pertinencia varía con base en las temáticas tratadas, el lenguaje utilizado y la claridad de las

recomendaciones que se hacen para la conservación y gestión de los bosques. En ese contexto, respecto a las temáticas, sólo 25 de cada 100 publicaciones científicas revisadas abordan los motores de pérdida de la biodiversidad, principalmente el cambio de uso del suelo. Son pocos los trabajos que relacionan el estado de los bosques en Colombia con otros factores de pérdida de biodiversidad como especies exóticas invasoras, conflicto armado, incendios, y sus interacciones con la variabilidad climática.

Por otro lado, uno de los debates y confrontaciones al discurso científico es la pertinencia de la investigación a la solución de problemas, incluyendo el uso de un lenguaje claro para que esta sea utilizada por los tomadores de decisiones (Van Kerkhoff y Lebel, 2006). Entonces se convierte en un reto que los resultados de las investigaciones que proclaman y se justifican en su pertinencia para la gestión y conservación tengan recomendaciones claras y factibles para ser utilizada por los tomadores de decisiones y los actores que inciden en los bosques. Así las cosas, es preocupante que de todos los documentos revisados sólo un 6 % aportó recomendaciones explícitas para la gestión de los bosques y su conservación, a pesar de que el 30 % de los trabajos argumentan la importancia de su investigación para la gestión. Tal parece que se deja la interpretación de los resultados a quienes no necesariamente tienen el tiempo ni la facilidad para interpretarlos. Un esfuerzo en traducir los resultados en recomendaciones aplicables por parte de los científicos, sin necesariamente tener que hacer otro tipo de documentos, posiblemente se traducirá en una más fácil implementación de los resultados en la toma de decisiones.

En conclusión, aunque la mayoría de la información es de acceso gratuito, lo que parecería interesante en términos de disponibilidad de información para la toma de decisiones, buena parte de los documentos carecen de recomendaciones claras y directas no solo por los científicos sino por los tomadores de decisiones lo cual debe hacer reflexionar sobre la importancia de la ciencia para la conservación y el manejo de los bosques y los esfuerzos por traducir los hallazgos de investigación en recomendaciones factibles, claras y realizables para la gestión.

## Conclusiones

- Hay un importante acervo de información científica publicada sobre los bosques de Colombia el cual ha aumentado notablemente en las dos últimas décadas; sin embargo, esta información es desigual en términos de temáticas y de regiones biogeográficas.
- La mayoría de los estudios ha sido en línea base, principalmente sobre composición florística. No obstante, un importante número de documentos publicados corresponde a dinámica y funcionamiento de los bosques. Respecto a las regiones biogeográficas domina de forma notable la región andina, lo cual también se ha observado en otras revisiones y análisis previos.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN DE  
RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

DE LOS AUTORES

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| RESUMEN                 | • A pesar de la connotada importancia de los recursos genéticos a nivel mundial y de la sensibilidad de las interacciones genéticas ante el cambio ambiental global, las publicaciones sobre diversidad genética, genética de poblaciones, recursos genéticos y procesos genéticos en Colombia son aún muy escasas. |
| ABSTRACT                |   |
| INTRODUCCIÓN            | • La mayoría de documentos analizados son de libre acceso a través de internet y una gran parte corresponde a artículos científicos publicados en revistas colombianas.   |
| MÉTODOS                 |   |
| RESULTADOS              | • Es escasa la información sobre los motores de pérdida de biodiversidad, principalmente en especies exóticas invasoras, conflicto armado e incendios forestales, y su interacción con la variabilidad climática.   |
| DISCUSIÓN DE RESULTADOS |   |
| CONCLUSIONES            | • Finalmente, un porcentaje muy bajo de los documentos analizados aportó recomendaciones explícitas para la gestión de los bosques y su conservación, por lo que aún hay una brecha muy grande entre la investigación científica y su implementación.   |
| RECOMENDACIONES         |   |
| BIBLIOGRAFÍA            |   |
| DE LOS AUTORES          |   |

## Recomendaciones

Con el fin de proponer prioridades de investigación en Colombia y considerando los posibles escenarios de cambio ambiental y político, incluyendo el posconflicto, y con base en los vacíos de conocimiento encontrados en el presente documento, se recomiendan los siguientes temas con el fin de que alimenten una futura agenda de investigación para la gestión integral de los bosques en Colombia:

- La agenda científica debe responder a una regionalización del país, donde a partir del estado del conocimiento, el estado de conservación de los bosques, su relación con los motores de pérdida de biodiversidad, las condiciones socioecológicas de sus territorios, se definan prioridades de investigación en línea base, estudios sobre dinámica y funcionamiento y estudios aplicados a la gestión integral de los bosques.
- Existen elementos de la biodiversidad y regiones biogeográficas sobre los que se carece de información a todo nivel. En ese contexto mayores estudios sobre grupos como los hongos, incluso en aspectos de composición y estructura. En términos de regiones se recomienda aumentar la investigación en el Caribe, los valles interandinos y la Orinoquia, que por ser zonas de importante desarrollo económico, es fundamental entender su integridad ecológica y su capacidad de recuperarse y soportar las presiones a las que actualmente se están siendo sometidas.
- En el tema de dinámica y funcionamiento de los bosques se encuentran grandes vacíos de conocimiento relacionados con la interacción suelo planta, rasgos funcionales, procesos genéticos y gremios. Estas investigaciones son claves

para entender la vulnerabilidad de los bosques a los factores de cambio global, su capacidad de respuesta a las perturbaciones antrópicas y naturales, la provisión de servicios ecosistémicos y los lineamientos de restauración ecológica.

- Estudios a nivel genético que implican entender la distribución, variabilidad y diversidad genética de poblaciones y comunidades, genética de poblaciones de especies endémicas y amenazadas, recursos genéticos de especies útiles para la salud y la alimentación, identificadores genéticos de especies nativas, etc., son fundamentales para la conservación y la gestión de los bosques en Colombia.
- Investigaciones sobre el uso y aprovechamiento de las especies del bosque son muy importantes en escenarios posconflicto pues se necesitan alternativas de ingreso sostenibles a la gente de las zonas rurales, más aun en un país donde cerca del 70 % de sus tierras son de vocación forestal. Se deben abordar temas como demografía y dinámica de las especies del bosque, pero también las relaciones entre las diferentes comunidades humanas y el bosque, con el fin de las diferentes presiones y las potencialidades económicas de uso del bosque.
- Se plantean grandes retos en los mecanismos de difusión y transferencia de la información. Es importante reflexionar sobre la pertinencia de publicar resultados de investigación en formato libro, pues según los resultados es un mecanismo de difusión limitado, que además no es fácilmente rastreable al no estar en bases de datos académicas o no haber sido citados. En segundo lugar, se debe reflexionar sobre dónde publicar y a quién va dirigida la información. Finalmente, se resalta la importancia de apoyar editorial o económicamente las revistas científicas colombianas como mecanismo fundamental para publicar información de calidad sobre los bosques de Colombia.
- De igual forma se debe hacer un esfuerzo por incluir en los resultados de investigación (libros y artículos) recomendaciones claras, factibles y útiles en escenarios de planificación y toma de decisiones. Con esto se facilitará la interfase ciencia-política, y se dará un carácter de relevancia social a los resultados de las investigaciones científicas en el país.
- Se requieren, además, trabajos de integración y síntesis científicas que puedan recoger el conocimiento científico depositado en artículos y libros, y lo interpreten en escenarios de planificación y toma de decisiones. Adicionalmente, es importante que el país avance sobre una agenda científica que con base en los vacíos de conocimiento identificados, promueva nuevas investigaciones sobre los bosques de Colombia, con un claro énfasis en la generación de nuevos datos sobre el funcionamiento de la biodiversidad, su vulnerabilidad a los factores de cambio global, y su relación con el bienestar de la población humana a múltiples escalas.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

DE LOS AUTORES

- Bibliografía**
- RESUMEN  
ABSTRACT  
INTRODUCCIÓN  
MÉTODOS  
RESULTADOS  
DISCUSIÓN DE RESULTADOS  
CONCLUSIONES  
RECOMENDACIONES  
BIBLIOGRAFÍA  
DE LOS AUTORES
- Amaya, D. y Armenteras, D. 2012. Incidencia de incendios sobre la vegetación de Cundinamarca y Bogotá D.C. (Colombia), entre 2001 y 2010. *Acta Biológica Colombiana* 17: 143-158.
- Anaya-Acevedo, J. A. y Chuvieco-Salinero, E. 2010. Validación para Colombia de la estimación de área quemada del Producto L3JRC en el periodo 2001-2007. *Actualidades Biológicas* 32 (92): 29-40.
- Armenteras, D., González, F. y Franco, C. 2009. Distribución geográfica y temporal de incendios en Colombia utilizando datos de anomalías térmicas. *Caldasia* 31 (2): 303-318.
- Arbeláez-Cortés, E. 2013. Knowledge of Colombian biodiversity: published and indexed. *Biodiversity and Conservation* 22 (12): 2875-2906.
- Avella, A. y Rangel-Ch., J. O. 2014. Tipos de bosques de roble (*Quercus humboldtii*) en el corredor Guantiva-La Rusia-Iguaque (Santander-Boyacá, Colombia): su conservación y uso sostenible. *Colombia Forestal* 17 (1): 100-116.
- Berrio, J., Hooghiemstra, H., Behling, H. & Van der Borg, K. 2000. Late Holocene history of savanna gallery forest from Carimagua area, Colombia. *Review of Palaeobotany and Palynology* 111 (3-4): 295-308.
- Daza, S. & Arboleda, T. 2007. Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia: ¿políticas para la democratización del conocimiento? *Signo y Pensamiento* 50: 100-125.
- Escobar, V. y Palacio, D. 2010. Participación social y conservación del bosque de robles: el caso de Paipa y Duitama. *Colombia Forestal* 13(2): 257-273.
- Fernández-Alonso, J. L. 2005. Estudios en Labiatae de Colombia V. Nuevo nombre para *Scutellaria leptosiphon* Epling, planta redescubierta en la cordillera Oriental de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 29 (112): 319-324.
- Fuller, R. A., Lee, J. R. & Watson, J. E. 2014. Achieving open access to conservation science. *Conservation Biology* 28: 1550-1557.
- García, P., Castro, C. H., Cano, A., Ruiz, S. L., y De la Hoz, N. 2007. Diversidad cultural del sur de la Amazonia Colombiana. Colombia: Instituto de investigaciones en recursos biológicos. Pp. 257-306 En: Ruiz, S.L., E. Sánchez, E. Tabares, A. Prieto, J. C. Arias, R. Gómez, D. Castellanos, P. García, y L. Rodríguez (Eds.). Diversidad Biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana – Diagnóstico. Copoamazonia - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Instituto SINCHI - UAESPNN, Bogotá, D. C., Colombia.
- Grande, D. C. y Polanco, C. 2006. Descripción anatómica de la madera de cuarenta especies del bosque alto-andino en Guasca, Cundinamarca. *Colombia Forestal* 10 (20): 161-206.

- Heller, N. E. & Zavaleta, E. S. 2009. Biodiversity management in the face of climate change: A review of 22 years of recommendations. *Biological Conservation* 142: 14-32.
- López, M. C. 1996. La palabra y la planta: clasificación botánica Witoto. *Cespedesia* 21 (67): 271-289.
- Jaramillo, C., Ochoa, D., Contreras, L., Pagani, M., Carvajal, H., Pratt, L. & Navarrete. 2010. Effects of rapid global warming at the Paleocene-Eocene boundary on Neotropical vegetation. *Science* 330 (6006): 957-61.
- Knight, A. T., Cowling, R. M., Rouget, M., Balmford, A., Lombard, A. T., & Campbell, B. M. 2008. Knowing but not doing: selecting priority conservation areas and the research–implementation gap. *Conservation Biology* 22 (3): 610-617.
- MADS. 2012. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, República de Colombia. Bogotá, D.C., Colombia.
- MADS. 2014. Informe de Gestión 2014. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, República de Colombia. Bogotá, D.C., Colombia.
- Maftoun, P., Johari, H., Soltani, M., Malik, R., Othman, N. Z., & El Enshasy, H. A. 2015. The Edible Mushroom *Pleurotus* spp.: I. Biodiversity and Nutritional Values. *International Journal of Biotechnology for Wellness Industries* 4 (2): 67-83.
- Melo-Vásquez, I., Ochoa-Quintero, J., López-Arévalo, H., y Velásquez-Sandino, P. 2008. Pérdida de área potencial de distribución y cacería de subsistencia del paujil colombiano, *Crax alberti*, ave endémica críticamente amenazada del norte de Colombia. *Caldasia* 30 (1): 161-177.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403 (6772): 853-858.
- Noss, R. F. Indicators for monitoring biodiversity - a hierarchical approach. *Conservation Biology* 4: 355-364.
- Polanco, C., y Grande, D. 2009. Análisis ecoanatómico, evolutivo y comparativo de la madera de 40 especies de dos asociaciones del bosque altoandino colombiano. *Colombia Forestal* 12: 183-203.
- Robinson, J. G. 2006. Conservation biology and real-world conservation. *Conservation Biology* 20: 658-669.
- Roux, D. J, Rogers, K. H, Biggs, H. C, Ashton P. J & Sergeant A. 2006. Bridging the science-management divide: Moving from unidirectional knowledge transfer to knowledge interfacing and sharing. *Ecology and Society* 11: 4.
- Rudolf, V. H., & Rasmussen, N. L. 2013. Population structure determines functional differences among species and ecosystem processes. *Nature communications* 4: 2318.
- Ruiz, J. & Fandiño, M. 2010. The impact of hurricane beta on the forests of Providencia island, Colombia, southwest Caribbean. *Caldasia* 32 (2): 425-434.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

DE LOS AUTORES

- RESUMEN Sánchez-Cuervo, A., Mitchell, T., Clark, M., & Etter, A. 2012. Land cover change in Colombia: surprising forest recovery trends between 2001 and 2010. *PloS One* 7 (8): 1-14.
- ABSTRACT
- INTRODUCCIÓN Tejedor N, Álvarez E, Arango S, Araújo A, Blundo C, Boza T, La Torre, M. A., Gaviria, J., Gutiérrez, N., Jørgensen, P. León, B., Lopez Camacho, R. Malizia, L., Millan, B., Moraes, M., Pacheco, S., Rey, J.M., Reynel, C., Timaná de la Flor, M., Ulloa, C., Vacas, O. y Newton, A. C. 2012. Evaluación del estado de conservación de los bosques montanos en los Andes tropicales. *Ecosistemas* 21 (1-2): 148-166.
- MÉTODOS
- RESULTADOS
- DISCUSIÓN DE RESULTADOS
- CONCLUSIONES
- RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFÍA
- DE LOS AUTORES
- Van der Hammen, T. & Hooghiemstra, H. 2003. Interglacial–glacial fuquene-3 pollen record from Colombia: an Eemian to Holocene climate record. *Global and Planetary Change* 36 (3): 181-199.
- Van Kerkhoff, L. & Lebel, L. 2006. Linking knowledge and action for sustainable development. *Annual Review of Environment and Resources* 31: 445-477.
- Vieira, E. A., Fialho, J. D. F., Faleiro, F. G., Bellon, G., Fonseca, K. G. D., Carvalho, L. J. C. B., & Denke, M. L. 2011. Characterization of sweet cassava accessions based on molecular, quantitative and qualitative data. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 11 (3): 232-240.
- Villela, D. M., Nascimento, M. T., Aragão, L. E. O., & Da Gama, D. M. 2006. Effect of selective logging on forest structure and nutrient cycling in a seasonally dry Brazilian Atlantic forest. *Journal of Biogeography* 33 (3): 506-516.

## Ángela Parrado-Roselli

Bióloga de la Universidad de los Andes, PhD en Ciencias Naturales de la Universidad de Amsterdam. Actualmente es docente-investigadora de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas donde su línea principal de investigación es la ecología y conservación de ecosistemas tropicales. Su investigación se enfoca principalmente en relaciones planta-animal, fenología, dispersión de semillas y regeneración natural de especies arbóreas, con aplicaciones al efecto de la perturbación antropogénica en la dinámica de los bosques. También ha trabajado en conservación y monitoreo participativo de la biodiversidad, principalmente con comunidades indígenas. Actualmente sus proyectos de investigación están enfocados en fenología, cambio climático y viveros colaborativos para restauración.

## Roy González-M.

Ingeniero forestal de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, actualmente desarrolla sus estudios de doctorado en Biología con el Grupo de Ecología Funcional y Ecosistémica de la Universidad del Rosario. Como botánico y ecólogo vegetal, tiene experiencia en investigación y monitoreo de la dinámica ecológica de las especies de plantas en diferentes coberturas boscosas de Colombia.

Desde el Instituto Humboldt ha estado encargado de coordinar, con diferentes socios regionales, la red de monitoreo de bosques secos en todo el país y 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, el Herbario Virtual de Bosque Seco Tropical de Colombia.

## Hernando García

Biólogo de la Universidad Pontificia Javeriana, tiene una maestría en Ecología y es candidato a doctor en Ecología de la Universidad Autónoma de Barcelona. Desde el Instituto Humboldt 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. Sus intereses como investigador están centrados en el campo de la ecología evolutiva y conservación con énfasis en biodiversidad de plantas. Su experiencia durante los últimos años se ha dirigido a articular los procesos de gestión del conocimiento científico para la toma de decisiones en conservación y gestión del territorio. Para este propósito 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.

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN DE  
RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

DE LOS AUTORES