
¿Las áreas protegidas en Antioquia están conservando los bosques?¹

Are Protected Areas in Antioquia Conserving Forests?

Por: Jennifer Calderón² & Ana María Benavides³

Resumen

Antioquia ocupa el tercer puesto a nivel nacional en el número de hectáreas de bosque taladas y el primero en toda la región andina colombiana. Diferentes categorías de protección reglamentadas en el decreto 2372 de 2010 buscan salvaguardar cerca del 50% de los bosques que actualmente persisten en el departamento; sin embargo, estas categorías difieren en los niveles de permisibilidad de uso, puesto que algunas permiten la sustracción de áreas de bosque. En este estudio evaluamos el efecto de las Áreas Protegidas -AP- y sus diferentes categorías sobre la deforestación. Encontramos que, si bien las AP están actualmente protegiendo cerca del 20% de los bosques, la deforestación está presente en el 63% de las 85 Áreas Protegidas del departamento, siendo las de mayor tamaño las más vulnerables. Además, encontramos que la pérdida de bosque difiere significativamente según la categoría de las AP. Las regionales obtuvieron una mayor tasa de pérdida; no obstante, los Parques Naturales, los cuales presentan una menor permisibilidad para actividades legales que conlleven la pérdida de bosques, también presentaron deforestación. Los resultados nos indican que las estrategias de manejo y protección en las AP deben afinarse e implementarse efectivamente a nivel local para que las figuras cumplan un rol real en la protección de los bosques.

Palabras clave: Deforestación, Áreas protegidas, Observatorio de Bosques de Antioquia (OBA), Pacto por los Bosques de Antioquia.

Abstract

Antioquia ranks third nationally in the number of hectares of forest logged and first in the entire Colombian Andean region. Different protection categories regulated in decree 2372 of 2010 seek to safeguard about 50% of the forests that currently persist in the department; however, these categories differ in the levels of permissibility of use, since some allow the subtraction of forest areas. In this study we evaluated the effect of Protected Areas -PA- and their different categories on deforestation. We found that, although PAs are currently protecting about 20% of the forests, deforestation is present in 63% of the 85 Protected Areas in the department, with the largest ones being the most vulnerable. In addition, we found that forest loss differs significantly according to PA category. The regional ones obtained a higher rate of loss; however, the Natural Parks, which present less permissibility for legal activities that lead to forest loss, also presented deforestation. The results indicate that PA management and protection strategies must be fine-tuned and effectively implemented at the local level in order for PAs to play a real role in forest protection.

Keywords: Deforestation, Protected areas, Antioquia Forest Observatory (OBA), Pact for the Forests of Antioquia.

Introducción

Antioquia, localizada en el noroeste de Colombia, se ubica en una de las regiones tropicales más biodiversas del mundo; sin embargo, también es una de las regiones con mayor transformación del paisaje, debido principalmente a actividades como la agricultura y la ganadería (González-Caro y Vásquez, 2017). Específicamente, el departamento de Antioquia, con una extensión de 63.612 km² y con cerca del 50% de cobertura boscosa natural, tiene una de las mayores tasas de degradación de bosques, con solo el 5% de su territorio con cobertura boscosa intacta y aproximadamente 24.500 ha de deforestación o bosque perdido al año, acumulando más de 400 mil hectáreas perdidas en los últimos veinte años (Morales, Benavides, Calderón-Caro y Zapata, 2020). Estas cifras ubican a Antioquia, para el 2019, en el tercer puesto entre los departamentos de Colombia con mayor número de hectáreas taladas y en el primero en la región andina del país (IDEAM, 2019).

La pérdida de bosques en Antioquia se deriva de procesos de expansión de la frontera agrícola y ganadera, seguidos de transformaciones del paisaje como consecuencia de desarrollos de infraestructura, actividades mineras y aprovechamientos forestales (Orrego, 2009). Cada una de las nueve subregiones del departamento presenta unas tendencias de pérdida de bosques por condiciones particulares, relacionadas con sus procesos de desarrollo y su vocación económica (Morales *et al.*, 2020). No obstante, ante la alta

transformación del paisaje, Colombia ha establecido diferentes categorías de Áreas Protegidas, con el objetivo de salvaguardar sus ecosistemas. Estas categorías han sido definidas en el decreto 2372 de 2010, y difieren en características como el carácter público o privado del área y la permisibilidad para la ejecución de actividades económicas. Así mismo, la gestión y el manejo de las AP están sujetos a diferentes figuras; por ejemplo, las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales están a cargo de la Unidad de Parques Nacionales Naturales. A esta categoría pertenecen los Parques Nacionales (PN), Reservas Naturales (RN), Áreas Naturales Únicas (ANU), Santuarios de flora y fauna (SFF) y Vías parque (VP). Mientras tanto, las AP del orden regional incluyen Reservas Forestales Protectoras (RFP), Parques Nacionales Regionales (PNR), Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI), Distritos de Conservación de Suelos (DCS) y Áreas de Recreación (AR), que les corresponden a las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR). Es de esperarse, entonces, que la cobertura de bosques en las AP se mantenga a lo largo del tiempo y sea una prioridad conservar su diversidad biológica y funciones ecosistémicas; sin embargo, varias categorías de las AP permiten sustraer áreas para realizar actividades que implican pérdida de bosques.

Bajo este escenario de alta deforestación y pérdida masiva de bosques en Antioquia, nace una alianza de voluntades entre diversos actores de la sociedad antioqueña, conformada

1. Institución: Jardín Botánico de Medellín, Observatorio de Bosques de Antioquia.

2 jennifer.calderon@botanico.org

3 anamaria.benavides@jbotanico.org

por personas naturales, entidades estatales, organizaciones no gubernamentales, instituciones universitarias, empresas privadas, organismos internacionales y gremios de la producción, para consolidar el Pacto por los Bosques de Antioquia, el cual cuenta con 831 signatarios, distribuidos entre 218 instituciones y 613 personas naturales (Pacto por los Bosques de Antioquia, 2019).

Este Pacto intersectorial e interinstitucional busca la conservación y protección de los bosques, por medio de la promoción de dinámicas productivas sostenibles y la gestión de políticas públicas que los incluyan como ecosistemas vitales para el desarrollo (Pacto por los Bosques de Antioquia, 2019). Bajo esa mirada, y como línea estratégica del Pacto por los Bosques de Antioquia, se origina el Observatorio de Bosques de Antioquia (OBA), cuyo objetivo apunta a sintetizar, generar y divulgar información sobre el estado de los ecosistemas del departamento, para la movilización ciudadana y la toma de decisiones acertadas sobre la gestión ambiental del territorio, en pos de su conservación (González-Caro, Quintero, Moreno, Sanclemente y Benavides, 2017).

Actualmente, el OBA emplea información de acceso abierto de diferentes plataformas, nacionales y globales, y concentra información ambiental del departamento, aportando insumos para la toma de decisiones a las entidades responsables de la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente y los recursos naturales renovables. Adicionalmente, como estrategia de divulgación y gestión de la información de los bosques de Antioquia, el OBA le ofrece al departamento los siguientes beneficios: (1) fortalecimiento y fomento del conocimiento,

la información y la comunicación sobre el estado de los bosques y ecosistemas en Antioquia. (2) Aumento de los mecanismos y oportunidades de participación social para la toma de decisiones. (3) Articulación de la gestión interinstitucional para mejorar la efectividad y orientar la toma de decisiones hacia un desarrollo sostenible.

Los avances tecnológicos han permitido que la información sea cada vez más asequible (e.g., información satelital), posibilitando que los centros de investigación, como el OBA, generen síntesis de la misma para entender cómo funcionan y responden los ecosistemas (Hampton *et al.*, 2013). En ese sentido, en este artículo buscamos generar una síntesis sobre cómo influyen las Áreas Protegidas y sus diferentes categorías a la hora de evitar la pérdida de los bosques en el departamento. Con este fin, realizamos una comparación de la pérdida al interior de las diferentes figuras de protección y, a su vez, las comparamos con el área no protegida. Además, evaluamos si el departamento está cerca de cumplir la meta Aichi 11 del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), en donde se estableció que, para el 2020, al menos el 17% de la tierra sería declarada como área protegida.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El departamento de Antioquia se encuentra ubicado en el noroccidente de Colombia, entre las cordilleras Occidental y Central. Cuenta con aproximadamente 63.612 km² de extensión, de los cuales el 51%, 32.000 km² (Morales *et al.*, 2020), corresponde a cobertura boscosa y el 20%, 7.500 km² (ver Figura 1), se encuentra ubicado en Áreas Protegidas (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2020).

Áreas protegidas

Los límites de las AP formalmente establecidas para el departamento de Antioquia, en formato vector, fueron obtenidos de los datos abiertos de Parques Nacionales Naturales de Colombia (2020). Así mismo, obtuvimos información sobre la extensión, categoría y fecha de declaratoria de cada una de las AP dentro del departamento.

Pérdida de bosque

Estimamos la pérdida de bosque a partir de los resultados del análisis de series de tiempo de imágenes Landsat realizado por Hansen et al. (2013), depositados en el geoportal Global Forest Change. La capa ráster utilizada fue *Year of gross forest cover loss event* (e.g., *lossyear*), la cual tiene una resolución espacial aproximada de 30 m x 30 m y proporciona información sobre eventos de deforestación anual desde el año 2001. Por otro lado, calculamos la deforestación en las AP teniendo en cuenta la fecha de declaratoria de cada una de ellas. Los datos de deforestación para el departamento de Antioquia y las AP fueron extraídos utilizando las funciones de los paquetes *Raster* y *Rgdal* del programa R.

Análisis estadísticos

Para evaluar el comportamiento de la pérdida de bosque en las AP e identificar si el mismo es diferente dependiendo de la categoría de cada una (ya sea AR, DRMI, PNN, PNR, RFPN, RFPR o RNSC), realizamos un análisis de regresión entre la pérdida de bosque y la extensión de las AP, y un análisis de varianza entre la pérdida de bosque y las categorías de cada AP. Los análisis se ejecutaron en el programa R con las funciones del paquete *stats*.

Resultados y discusión

La mayoría de figuras de protección en el departamento de Antioquia se caracteriza

por aceptar la inclusión de diferentes niveles de permisibilidad para la ejecución de actividades económicas, como sucede en los DRMI y las RFPR; sobresale, además, la creciente creación de RNSC (ver Tabla 1). En el departamento de Antioquia hay un total de 85 AP, distribuidas en 36 RNSC (96.97 km²), 27 DRMI (3.548.73 km²), 11 RFPR (1.156.56 km²), 4 RFPN (776.88 km²), 3 PNN (1.784.92 km²), 3 PNR (154.66 km²) y 1 AR (0.2933 km²). De ese total, ha habido pérdida de bosques en 54 AP; es decir, en el 63% (ver Tabla 1), para una tasa de pérdida de bosque promedio de 26.14 ± 38.16 ha año⁻¹ (0.2614 km² año⁻¹) y un total de pérdida de bosque de $\sim 11.602.72 \pm 319.86$ ha (116.03 km²) en los últimos 19 años. Esta cantidad de bosque perdido es equivalente en área al municipio de Marinilla, lo cual nos muestra una necesidad de incrementar la vigilancia y control dentro de las AP del departamento, principalmente en aquellas que solo tienen un uso permitido para la preservación y restauración, como son los PNN y los PNR. Aquí es importante resaltar que la pérdida de bosque se correlacionó, de modo significativo, con la extensión de las AP ($R^2 = 0.703$, $P < 0.00$), como puede verse en la Figura 2; es decir, las AP considerablemente grandes presentan un mayor grado de pérdida de bosque.

Por otra parte, las AP que mostraron una mayor pérdida de bosque acumulada (ver Tabla 1 y Figura 3) fueron el DRMI Divisoria Valle de Aburrá río Cauca (115.46 ± 37.57 ha año⁻¹), las RFPR Farallones del Citará (77.19 ± 55.13 ha año⁻¹) y Cuchillas de El Tigre, el Calón y la Osa (165.77 ± 102.44 ha año⁻¹), el PNN Paramillo (48.16 ± 21.59 ha año⁻¹) y la RFPN Carauta (45.65 ± 71.15 ha año⁻¹). El primero se encuentra ubicado en el Valle de Aburrá, subregión de Antioquia,

cuyo determinante principal de la pérdida de bosque es el desarrollo de infraestructura (Morales et al., 2020). Las RFPR siguientes están localizadas en las subregiones del Suroeste y el Oriente, donde la pérdida de bosque se ve direccionada por la agricultura y el aprovechamiento forestal maderero, respectivamente. El PNN Paramillo, la AP con mayor extensión en Antioquia (~136.538 ha), abarca parte de las subregiones Norte y Occidente, en las cuales la ganadería y la agricultura son factores determinantes en la pérdida de bosque. Finalmente, la RFPN Carauta, localizada en la subregión Occidente, también se ve afectada por el incremento de las actividades agrícolas en este territorio (Morales et al., 2020).

Además, encontramos que la pérdida de bosque difirió significativamente según la categoría de las AP. Es decir, algunas categorías presentaron una tendencia considerable a la pérdida de bosque con respecto a las demás: $f(5) = 5.15$, $P < 0.001$ (ver Figura 4, paneles a y b). Las RFPN (33.67 ± 44.50 ha año⁻¹), las RFPR (32.17 ± 57.01 ha año⁻¹), los DRMI (29.92 ± 41.21 ha año⁻¹) y los PNN (29.41 ± 27.53 ha año⁻¹) son las categorías que obtuvieron más pérdida de bosque en los últimos años (ver Figura 4, paneles a y b).

Tanto las RFPN como los PNN son las categorías que abarcan las AP que fueron establecidas hace más tiempo (i.e. > 20 años desde su declaratoria como AP), lo cual llevaría a pensar que la pérdida de bosque en estas categorías se debe a una pérdida de bosque acumulada. Sin embargo, este mismo comportamiento se puede apreciar con la tasa de pérdida anual de bosque para cada categoría de AP. $f(5) = 4.811$, $P < 0.01$ (ver Figura 4, paneles c y d), evidenciando

que las categorías de RFPN y PNN son efectivamente propensas a la pérdida de bosque, independientemente del año en que hayan sido establecidas.

No obstante, a diferencia de las RFPN, las RFPR y los DRMI, que tienen permitido realizar un uso sostenible de los ecosistemas dentro de su jurisdicción, tanto para aprovechamiento como para desarrollo, los PNN no tienen permitido este tipo de uso; sus propósitos principales están direccionados únicamente hacia la preservación y restauración de los ecosistemas y la diversidad biológica (Ocampo et al., 2012). Por lo tanto, la pérdida de bosque dentro de su jurisdicción contraviene los objetivos de conservación y restauración determinados para este tipo de AP. Por el contrario, las AR, las RNSC y los PNR son las categorías que menor pérdida de bosque presentaron (0.077 ha año⁻¹; 1.46 ± 1.86 ha año⁻¹; 3.10 ± 2.27 ha año⁻¹, respectivamente), lo cual no es sorpresa, ya que representan las AP que menor extensión (i.e., RNSC) y frecuencia (i.e., AR y PNR) tienen dentro del departamento.

Adicionalmente, hallamos que, para el año 2017, la mayoría de AP establecidas a la fecha tuvieron una mayor pérdida de bosque con respecto al promedio anual: 61.24 ha año⁻¹ (ver Figura 5). Este comportamiento es similar al encontrado para el departamento de Antioquia (Morales et al., 2020) y a nivel nacional (Clerici et al., 2020). El incremento de pérdida de bosque para este lapso de tiempo específico se debe, probablemente, a un aumento en actividades como la ganadería y la agricultura, y en actividades ilegales como los cultivos de coca, en respuesta al posconflicto en Colombia (Clerici et al., 2020).

Finalmente, aunque la pérdida de bosque en las AP solo representa el 0.11% de la pérdida de bosque anual para todo el departamento de Antioquia y la extensión total de las AP dentro del departamento cumple con la Meta Aichi 11 del Convenio de Diversidad Biológica, es indispensable disminuir la tasa de pérdida de cobertura boscosa dentro y fuera de las AP, ya que la degradación de los ecosistemas en sus alrededores disminuye sustancialmente su conectividad, diversidad y, por ende, su biodiversidad y calidad (Wilson y Rhemtulla, 2017; González-Chaves, Jaffé, Metzger y Kleinert, 2020).

También, es importante realizar estudios que midan la efectividad de las AP, no solo con base en la pérdida de bosque, sino también respecto a variables que permitan evaluar si las áreas protegidas conservan y son representativas de los sitios y ecosistemas más biodiversos del departamento (Brooks et al., 2006).

A partir de esta síntesis, el OBA busca orientar acciones concretas que salvaguarden los bosques en las AP, lo cual será indispensable para garantizar la posibilidad de recuperación futura de los ecosistemas del departamento, ya que las decisiones que tomamos hoy afectan el destino de las generaciones venideras.

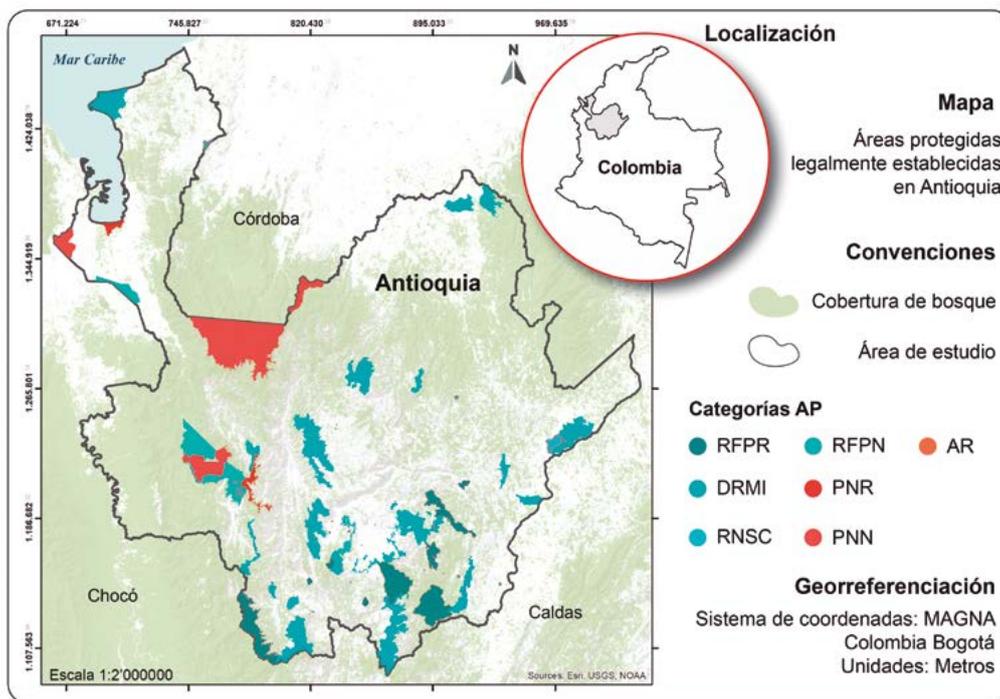


Figura 1. Mapa de las Áreas Protegidas legalmente establecidas en el departamento de Antioquia.

Nota: : Los círculos de colores presentan las categorías de las Áreas Protegidas: AR: Áreas de Recreación; DRMI: Distritos Regionales de Manejo Integrado; PNN: Parques Nacionales Naturales; PNR: Parques Nacionales Regionales; RFPN: Reservas Forestales Protectoras Nacionales; RFPR: Reservas Forestales Protectoras Regionales, y RNSC: Reservas Naturales de la Sociedad Civil.

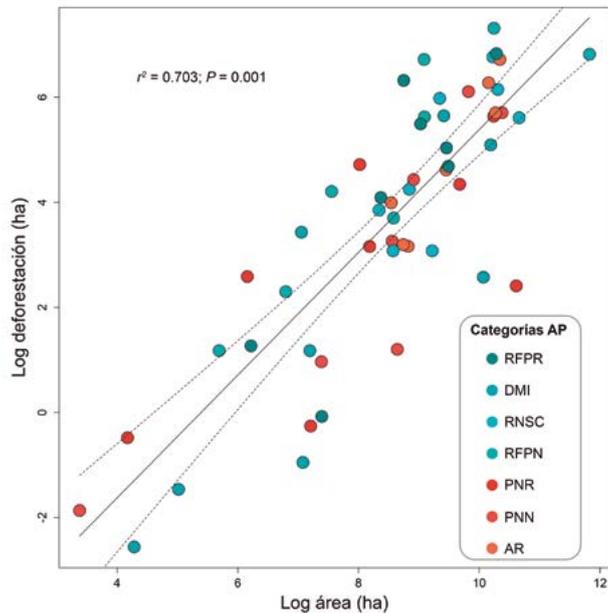


Figura 2. Relación entre la pérdida de bosque y la extensión de las Áreas Protegidas

Nota: La línea continua es el modelo entre las variables y las líneas punteadas son los intervalos de confianza. Los círculos de colores presentan las categorías de las Áreas Protegidas: AR: Áreas de Recreación; DRMI: Distritos Regionales de Manejo Integrado; PNN: Parques Nacionales Naturales; PNR: Parques Nacionales Regionales; RFPN: Reservas Forestales Protectoras Nacionales; RFPR: Reservas Forestales Protectoras Regionales, y RNSC: Reservas Naturales de la Sociedad Civil

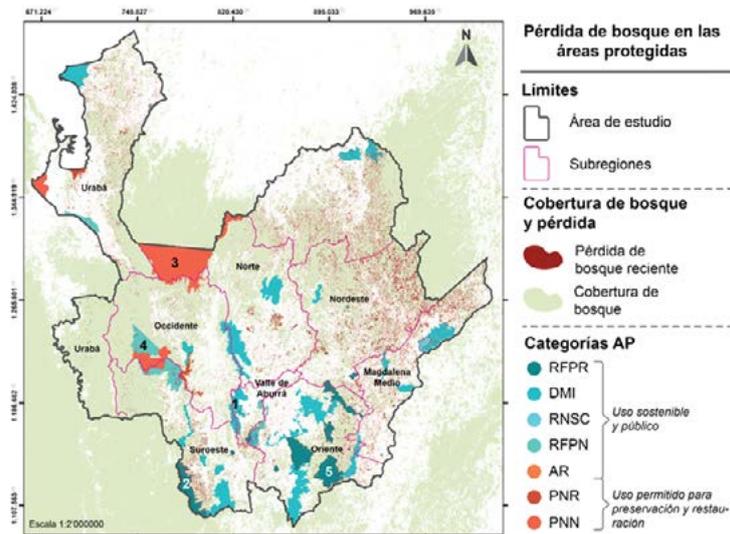


Figura 3. Mapa de la pérdida de bosque en las Áreas Protegidas

Nota: Los números corresponden a las áreas protegidas que presentaron mayor pérdida acumulada de bosque en los últimos años. 1: DRMI Divisoria Valle de Aburrá río Cauca; 2: RFPR Farallones del Citará; 3: PNN Paramillo; 4: PNN Paramillo y 5: RFPR Cuchillas de El Tigre, el Calón y la Osa. Las categorías son: AR: Áreas de Recreación; DRMI: Distritos Regionales de Manejo Integrado; PNN: Parques Nacionales Naturales; PNR: Parques Nacionales Regionales; RFPN: Reservas Forestales Protectoras Nacionales; RFPR: Reservas Forestales Protectoras Regionales, y RNSC: Reservas Naturales de la Sociedad Civil.

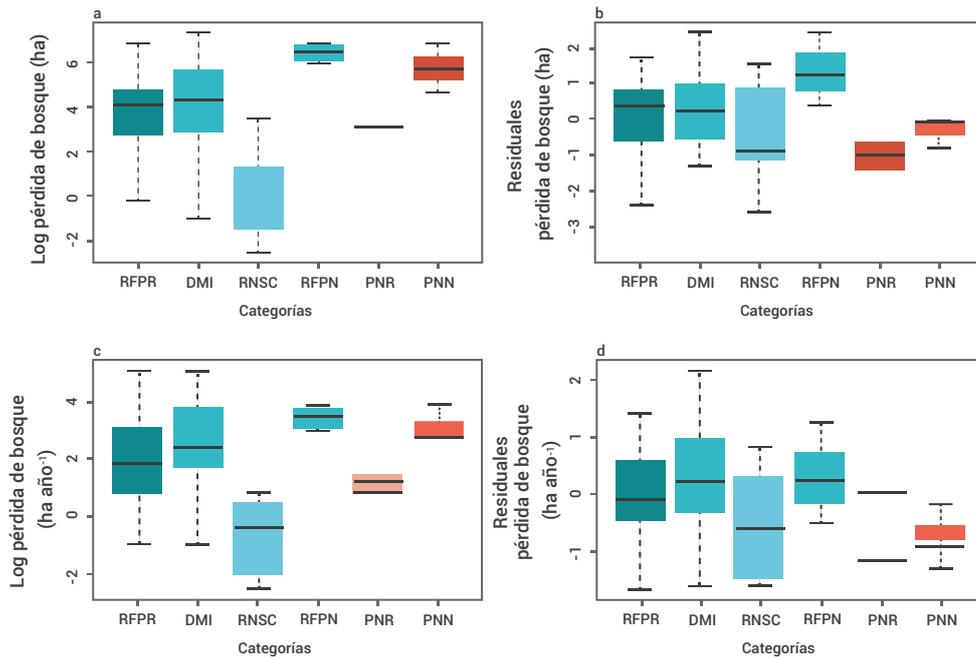


Figura 4. Pérdida de bosque por categorías de Áreas Protegidas .

Nota: Los paneles superiores (i.e. a y b) corresponden a la acumulación de pérdida de bosque (ha), mientras que los paneles inferiores (i.e. c y d), al promedio anual de pérdida de bosque (ha año⁻¹). La línea gruesa representa la media; la caja, el rango intercuartil y los círculos, los valores atípicos.

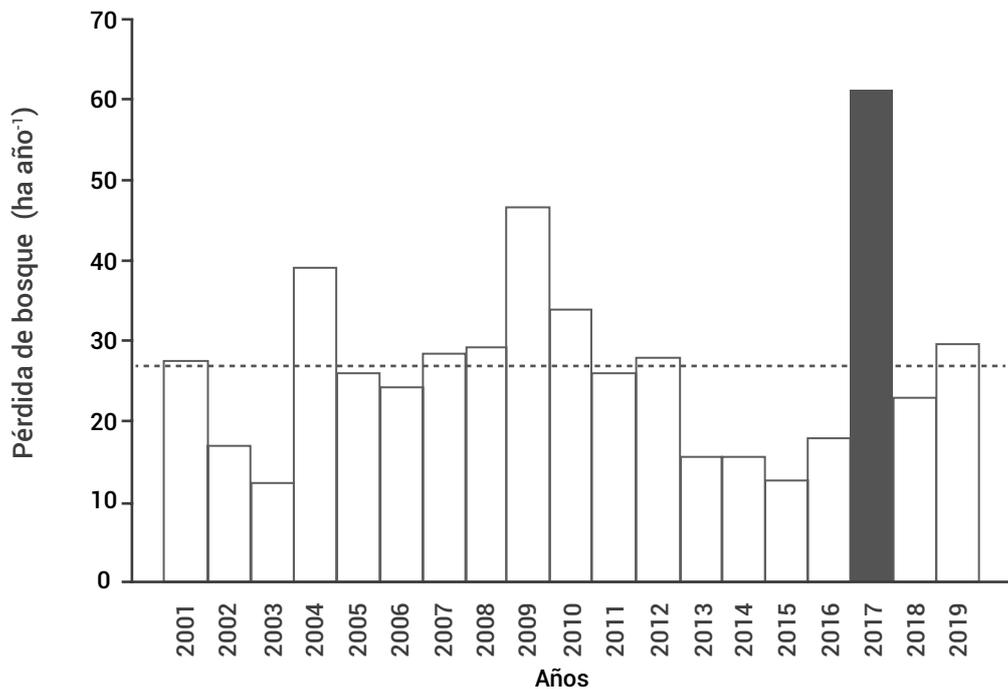


Figura 5. Pérdida de bosque anual en las Áreas Protegidas

Nota: La línea punteada corresponde a la pérdida de bosque promedio entre 2000 y 2019. La barra con relleno resalta el promedio de pérdida de bosque para el año 2017.

Tabla 1. Áreas Protegidas con pérdida de bosque en los últimos 19 años .

N°	Áreas Protegidas	Categoría	Área (ha)	Pérdida (ha)	Pérdida (%)
1	Alto de San Miguel.	RFPR	1.622.24	0.93	0.06
2	Alto de Ventanas.	DRMI	23.538.50	13.14 (6.57 ± 2.84)	0.06
3	Alto del Insor.	DRMI	6.899.86	69.94 (6.36 ± 5.97)	1.01
4	Arenas Blancas.	RNSC	296.06	3.25 (1.08 ± 0.95)	1.10
5	Bosques. Mármoles y Pantágoras.	DRMI	15.905.90	76.97	0.48
6	Cacica Noria.	DRMI	5.200.61	26.12 (6.53 ± 7.09)	0.50
7	Camelias.	DRMI	12.718.30	101.09 (20.22 ± 19.44)	0.79
8	Cañón del río Alicante.	DRMI	6.292.43	555.21 (39.66 ± 26.34)	8.82
9	Cañones de los ríos Melcocho y Santo Domingo.	RFPR	26.592.70	163.15 (32.63 ± 17.34)	0.61
10	Carauta.	RFPN	27.548.80	867.36 (45.65 ± 71.15)	3.15
11	Cerro Bravo.	RFPR	892.62	9.97 (1.00 ± 0.77)	1.12
12	Cerros de San Nicolás.	DRMI	3.578.91	23.57 (4.71 ± 3.21)	0.66
13	Ciénaga de Barbacoas.	DRMI	32.074.90	300.48 (100.16 ± 103.47)	0.94
14	Ciénaga de Chiqueros.	DRMI	6.764.95	23.65 (11.82 ± 3.38)	0.35
15	Ciénagas Corrales y El Ocho.	DRMI	12.787.50	153.87	1.20
16	Ciénagas El Sapo y Hoyo Grande.	DRMI	12.227.20	284.17 (94.72 ± 97.05)	2.32
17	Corredor de Las Alegrías.	PNR	10.086.40	21.72 (4.34 ± 2.71)	0.22
18	Cuchilla Cerro Plateado - Alto San José.	DRMI	8.857.92	277.22 (2.714 ± 18.75)	3.13
19	Cuchilla Jardín Támesis.	DRMI	27.972.30	281.47 (25.59 ± 25.64)	1.01
20	Cuchilla Los Cedros.	DRMI	1.612.49	2.63 (0.88 ± 0.59)	0.16

N°	Áreas Protegidas	Categoría	Área (ha)	Pérdida (ha)	Pérdida (%)
21	Cuchillas el Tigre, el Calón y la Osa.	RFPR	30.942.20	828.87 (165.77 ± 102.44)	2.68
22	Cuervos.	DRMI	501.61	3.56 (1.78 ± 2.08)	0.71
23	De Las Aves Colibrí del Sol.	RNSC	1.330.21	3.25 (0.46 ± 0.50)	0.24
24	De Urrao.	RFPN	29.901.80	468.26 (24.65 ± 20.03)	1.57
25	Divisoria Valle de Aburrá río Cauca.	DRMI	28.075.50	1501.01 (115.46 ± 37.57)	5.35
26	El Capiro.	DRMI	471.92	13.29 (3.32 ± 3.73)	2.82
27	Embalse El Peñol y Cuenca Alta del río Guatapé.	DRMI	18.386.10	449.64 (22.48 ± 16.25)	2.45
28	Ensenada de Rionegro. Los Bajos Aledaños, las Ciénagas de Marimonda y el Salado.	DRMI	25.674.30	531.71 (48.34 ± 49.967)	2.07
29	Farallones del Citará.	RFPR	29.269.60	926.33 (77.19 ± 55.13)	3.16
30	Fuenteviva.	RNSC	151.01	0.23 (0.12 ± 0.05)	0.15
31	Humedales entre los ríos León y Suriquí.	PNR	5.275.77	21.72 (2.41 ± 1.792)	0.41
32	La Montaña.	RFPR	1.907.04	67.08 (11.18 ± 6.94)	3.52
33	La Selva.	DRMI	64.85	0.62 (0.21 ± 0.22)	0.95
34	La Tebaida.	RFPR	7.414.89	84.16 (16.83 ± 17.38)	1.14
35	Las Orquídeas.	PNN	28.789.00	300.02 (15.79 ± 15.80)	1.04
36	Los Katíos.	PNN	13.165.60	108.35 (15.48 ± 38.52)	0.82
37	Montevivo.	RNSC	72.37	0.08	0.11
38	Nubes Trocha Capota.	DRMI	4.183.97	47.07 (4.71 ± 5.49)	1.12
39	Paramillo.	PNN	136.538.	915.04 (48.16 ± 21.59)	0.67
40	Páramo de Vida Maitamá – Sonsón.	DRMI	4.0619.70	11.13	0.03

N°	Áreas Protegidas	Categoría	Área (ha)	Pérdida (ha)	Pérdida (%)
41	Parque Ecológico Cerro Nutibara.	AR	29.33	0.15	0.53
42	Playas.	RFPR	6.244.90	24.42 (4.88 ± 2.44)	0.39
43	Punchiná.	RFPR	4.308.68	59.90 (6.66 ± 9.38)	1.39
44	Reserva Natural Horizontes.	RNSC	1.157.03	30.91 (2.38 ± 2.327)	2.67
45	Río León.	RFPN	11.420.10	394.69 (20.77 ± 37.58)	3.46
46	Río Nare.	RFPN	8.817.20	828.41 (43.60 ± 29.84)	9.40
47	Ríos Barroso y San Juan.	DRMI	3.037.19	111.91 (7.99 ± 8.442)	3.68
48	San Bartolo.	RNSC	5.657.93	3.32 (1.66 ± 0.93)	0.06
49	San Lorenzo.	RFPR	5.114.15	34.18 (6.02 ± 4.91)	1.06
50	San Miguel.	DRMI	8.330.22	242.59 (48.52 ± 18.17)	2.91
51	San Pedro.	DRMI	1.184.97	0.39	0.03
52	Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño.	DRMI	42.590.90	273.28 (21.02 ± 15.61)	0.64
53	Sistema Viaho Guayabal.	DRMI	5.319.89	40.50 (8.10 ± 4.30)	0.76
54	Yeguas.	RFPR	1.347.16	0.77 (0.39 ± 0.11)	0.06

Nota: En negrilla se resaltan las áreas protegidas con mayor pérdida de bosque acumulada y mayor porcentaje de extensión perdida con respecto a su área total. En paréntesis se presenta el promedio y la desviación estándar. Las clases de áreas protegidas son: AR: Áreas de Recreación; DRMI: Distritos Regionales de Manejo Integrado; PNN: Parques Nacionales Naturales; PNR: Parques Nacionales Regionales; RFPN: Reservas Forestales Protectoras Nacionales; RFPR: Reservas Forestales Protectoras Regionales, y RNSC: Reservas Naturales de la Sociedad Civil. De acuerdo con el decreto 2372 de 2010, donde se reglamentan las figuras de protección.

Agradecimientos

El OBA ha sido impulsado en sus primeros años por el Programa Bosques Andinos, el cual es una iniciativa internacional que contribuye a la adaptación y mitigación del efecto del cambio climático para la población humana que depende de los ecosistemas andinos.

El Programa Bosques Andinos hace parte del Programa Global de Cambio Climático de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y es facilitado en la región por el Helvetas y Condensan. Bosques Andinos ha establecido alianzas colaborativas mediante la firma de un convenio marco de cooperación con diferentes entidades,

como la Corporación MASBOSQUES, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá -AMVA-, la Fundación Jardín Botánico "Joaquín Antonio Uribe" de Medellín y Empresas Públicas de Medellín -EPM-.

Referencias bibliográficas

Clerici, N., Armenteras, D., Kareiva, P., Botero, R., Ramírez-Delgado, J. P., Forero-Medina, G., ... Biggs, D. (2020). Deforestation in Colombian protected areas increased during post-conflict periods. *Scientific Reports*, 10(1), 1-10.

Gonzalez-Caro, S., Quintero Vallejo E., Moreno, N., Sanclemente, G. y Benavides, A. 2017). En: E. Quintero, A. Benavides, N. Moreno, S. Gonzalez-Caro (Eds.), *Bosques Andinos, estado actual y retos para su conservación en Antioquia* (pp. 339-351). Medellín: Fundación Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe-Programa Bosques Andinos (COSUDE).

González-Caro, S. y Vásquez, Á. (2017). Estado de los bosques de Antioquia entre 1990-2015. En: E. Quintero-Vallejo, A. M. Benavides, N. Moreno, y S. González-Caro (Eds.), *Bosques Andinos, estado actual y retos para su conservación en Antioquia* (pp. 63-80). Medellín: Fundación Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe-Programa Bosques Andinos (COSUDE).

González-Chaves, A., Jaffé, R., Metzger, J. P. & de M. P. Kleinert, A. (2020). Forest proximity rather than local forest cover affects bee diversity and coffee pollination services. *Landscape Ecology*, 35(345).

Clerici, N., Armenteras, D., Kareiva, P., Botero, R., Ramírez-Delgado, J. P., Forero-Medina, G., ... Biggs, D. (2020). Deforestation in Colombian protected areas increased during post-conflict periods. *Scientific Reports*, 10(1), 1-10.

Gonzalez-Caro, S., Quintero Vallejo E., Moreno, N., Sanclemente, G. y Benavides, A. 2017). En: E. Quintero, A. Benavides, N. Moreno, S. Gonzalez-Caro (Eds.), *Bosques Andinos, estado actual y retos para su conservación en Antioquia* (pp. 339-351). Medellín: Fundación Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe-Programa Bosques Andinos (COSUDE).

González-Caro, S. y Vásquez, Á. (2017). Estado de los bosques de Antioquia entre 1990-2015. En: E. Quintero-Vallejo, A. M. Benavides, N. Moreno, y S. González-Caro (Eds.), *Bosques Andinos, estado actual y retos para su conservación en Antioquia* (pp. 63-80). Medellín: Fundación Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe-Programa Bosques Andinos (COSUDE).

González-Chaves, A., Jaffé, R., Metzger, J. P. & de M. P. Kleinert, A. (2020). Forest proximity rather than local forest cover affects bee diversity and coffee pollination services. *Landscape Ecology*, 35(345).

Hampton, S. E., Strasser, C. A., Tewksbury, J. J., Gram, W. K., Budden, A. E., Batcheller, A. L., ... & Porter, J. H. (2013). Big data and the future of ecology. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11(3), 156-162.

Hansen, M. C., Potapov, P. V, Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A. & Tyukavina, A. (2013). High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science*, 342, (850-854).

IDEAM (2019, noviembre). Cambio de la Superficie Cubierta por Bosque Natural. En: *Indicadores de bosque y superficie forestal*. Disponible en <http://smbyc.ideam.gov.co/MonitoreoBC-WEB/reg/indexLogOn.jsp>

Morales, L., Benavides A., Calderón-Caro, J. y Zapata, V. (2020, noviembre). Pérdida de la cobertura vegetal en Antioquia (Colombia). En: *Observatorio de Bosques*

de Antioquia – OBA. Disponible en <https://observatoriobosquesantioquia.org/ficha-deforestacion-en-antioquia-2000-2019/>

Ocampo, D., Martínez, H., Duarte, E., Salazar, A., Laina, A. y López, C. (2012). Cartilla Áreas protegidas en Colombia. Colombia: USAID.

Orrego, S. (2009). Economic Modeling of Tropical Deforestation in Antioquia (Colombia), 1980-2000: An Analysis at a Semi-Fine Scale with Spatially Explicit Data [Doctoral Dissertation], Oregon State University.

Pacto por los Bosques de Antioquia (2019, noviembre). Líneas estratégicas. En: Pacto por los Bosques de Antioquia. Disponible en <http://pactoporlosbosques.co/quienes-somos/>

Parques Nacionales Naturales de Colombia (2020, noviembre). Sistema Nacional de Áreas protegidas SINAP. Disponible en <http://www.parquesnacionales.gov.co/>

Wilson, S. J. & Rhemtulla, J. M. (2017). Small montane cloud forest fragments are important for conserving tree diversity in the Ecuadorian Andes. *Biotropica*, 50(4), 586-597. <https://doi.org/10.1111/btp.12542>.

Cómo citar este artículo:

Calderón, J. & Benavides, A. (2020). ¿Las áreas protegidas en Antioquia están conservando los bosques?. *Revista Ambiental ÉOLO*, Edición Nro.19, año 14, pág. 110-122. <http://revistaeolo.fconvida.org/index.php/eolo>

