



Evaluación Nacional de
**BIODIVERSIDAD
Y SERVICIOS
ECOSISTEMICOS**
de Colombia





Evaluación Nacional de

**BIODIVERSIDAD
Y SERVICIOS
ECOSISTEMICOS**

de Colombia

DOCUMENTO TÉCNICO EVALUACIÓN NACIONAL DE BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE COLOMBIA

Bogotá, D. C., Colombia
Septiembre 2021



Listado de autores:

Ajiaco, Rosa Elena
Aldana Domínguez, Juanita
Alterio, Henry
Álvarez, Claudia
Álvarez Dávila, Esteban
Álvarez Hincapié, Carlos Federico
Álvarez Vanegas, Alejandro
Ángel, Melina
Astwood, Jorge A.
Ayala G., Karen
Barrero E., Yamile
Bastidas, Edith
Bedoya, Miguel A.
Berrouet Cadavid, Lina María
Borrero, Giomar H.
Buitrago, Leonardo
Carvajal, David Alonso
Cely, Alejandra
Cerón, Víctor
Chasqui Velasco, Luis Hernán
Chaves, María Elfi
Chindoy, Hernando

Clerici, Nicola
Contreras, Andrea
Correa, Camilo A.
Correa, Ayram Camilo
Corzo, Germán
Dávalos, Liliana M.
Dorado, Fernando
Echeverri, Juliana
Estrada Cely, Gloria E.
Forero-Medina, German
Galán, Sandra
García Márquez, Jaime
Gil, Iván
Gómez, Camilo
Gómez, Diana I.
Gómez Aristizabal, Juliana
González, Maily A.
González Betancourt, Víctor H.
González Valencia, Alejandro
González Pérez, María Alejandra
Guerra, Felipe
Gutiérrez, Francisco

Herrera R., Guido A.
Howard, Arelis
Laverde R., Oscar
Leal, Juana
Londoño Murcia, María Cecilia
López, Connie
López, Tatiana
López Barrera, Ellie A.
López Casas, Silvia
Marín Marín Wilmer José
Matallana, Clara
Molina Prieto, Luis
Muñoz S., Yaneth
Navas C., Raúl
Nemogá, Gabriel
Obregón, Cristina
Ojeda, Gerardo
Olaya, Carlos
Ortiz Gallego, Ricardo
Peñuela Pava, Ricardo
Pinel, Nicolás
Pinilla Herrera, María Carolina

Plata, Camila
Polanco, Andrea
Prieto Soto, Eugenio
Puyana Hegedus, Mónica
Ramírez H., Wilson
Renzoni, Giampiero
Restrepo Mesa, María del Pilar
Rey, Daniela
Rinaudo, María Eugenia
Rincón Ruiz, Alexander
Ríos Alzate, Héctor Felipe
Ríos Alzate, María Constanza
Robles Epieyu, Ángel Segundo
Rodríguez, Lina
Rodríguez, Nelly
Rosero, Alba Alicia
Rosero, Deisy
Rosselli, Loreta
Rueda, Mario
Ruiz, Diana
Sáenz, Paola
Sánchez, Adriana

Sánchez, David
Santamaría, Marcela
Santodomingo, Andrés Felipe
Sanjuan, Tatiana
Sierra, Paula
Solano, Clara
Suárez, José Absalón
Tapia, Carlos
Trilleras M. Jenny
Ungar, Paula M.
Uribe, Sandra
Van der Hammen, María Clara
Vargas de la Hoz, María Camila
Vargas Pérez, Andrés M.
Vélez, Hildebrando
Villegas Palacio, Clara Inés
Villegas Palacio, Juan Camilo
Zamora, Anny

Documento técnico evaluación nacional de biodiversidad y servicios ecosistémicos de Colombia / Wilson Ramírez H., Giampiero Renzoni, Clara Solano ; editado por María Elfi Chaves, Rosario Gómez S., Wilson Ramírez, Clara Solano, Marcela Santamaría, Gonzalo Andrade, Sergio Aranguren – 1 edición. - Bogotá, D.C. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Organización Naciones Unidas, Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania, 2021.

1.260 páginas.

Incluye fotografías a color, ilustraciones, gráficas, tablas, infografías
ISBN digital: 978-958-5183-27-8

1. Evaluación del impacto ambiental 2. Deterioro ambiental 3. Equilibrio ecológico - Evaluación 4. Investigación ecológica 5. Crisis ecológica

6. Efectos de las actividades humanas 7. Economía medioambiental 8. Política ambiental 9. Indicadores ambientales 10. Colombia I. Ramírez H., Wilson II. Renzoni, Giampiero III. Solano, Clara IV. Chaves, María Elfi (ed) V. Gómez S., Rosario (ed) VI. Ramírez H., Wilson (ed) VII. Solano, Clara (ed) VIII. Santamaría, Marcela (ed) IX. Andrade, Gonzalo (ed) X. Aranguren, Sergio (ed) XI. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt XII. Organización Naciones Unidas XIII. El Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania.

CDD: 333.707 Ed. 23

Número de contribución: 615

Registro en el catálogo Humboldt: 15053

CEP – Biblioteca Francisco Matís, Instituto Alexander von Humboldt

Citación sugerida obra completa:

Gómez-S. R., Chaves, M. E., Ramírez, W., Santamaría, M., Andrade, G., Solano, C. y S. Aranguren. (Eds.). 2021. Evaluación Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y el Centro Mundial de Monitoreo para la Conservación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania. Bogotá, D. C., Colombia.

Citación sugerida para capítulos:

Bastidas, E., Ungar, P., López, C., Nemogá, G., Tapia, C. y M. C. van der Hammen. 2021. Diversidad biocultural: Conocimientos y prácticas para el cuidado de la vida en territorios indígenas y comunidades locales. Pag: 490-705.
En: Gómez-S. R., Chaves, M.E., Ramírez, W., Santamaría, M., Andrade, G., Solano, C. y S. Aranguren. (Eds.). 2021. Evaluación Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y el Centro Mundial de Monitoreo para la Conservación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania. Bogotá, D.C., Colombia.

Citación sugerida para cuadros:

Nemogá, G. Recuadro 4.1 Espacios sagrados en la Sierra Nevada de los Iku. Un ejemplo de relaciones sagradas y recíprocas con la naturaleza que contrasta con la mirada desde los servicios ecosistémicos. Pag: 502. En: Capítulo 4 Diversidad biocultural: Conocimientos y prácticas para el cuidado de la vida en territorios indígenas y comunidades locales. Gómez-S. R., Chaves, M. E., Ramírez, W., Santamaría, M., Andrade, G., Solano, C. y S. Aranguren. (Eds.). 2021. Evaluación Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y el Centro Mundial de Monitoreo para la Conservación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente,

Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania. Bogotá, D.C., Colombia.

Copresidentes:

Wilson Ramírez, Clara Solano y Giampiero Renzoni

Unidad Técnica de Apoyo:

Rosario Gómez-S. y Sergio Aranguren

Editores Revisores:

María Elfi Chaves, Rosario Gómez-S. Wilson Ramírez, Clara Solano, Marcela Santamaría y Gonzalo Andrade.

Dirección editorial:

María Elfi Chaves

Grupo Asesor:

Antonio José Gómez Hoyos y Diego Higuera (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), Arturo Luis Luna Tapia y Mario Murcia (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación), Liz Johanna Díaz Cubillos (Ideam), Francisco Arias y David Alonso (Invemar), Marta Díaz y Andrea del Pilar Moreno (Parques Nacionales Naturales), Hernando García, Brigitte Baptiste, Ana María Hernández, Gisele Didier, Juliana Agudelo, Sandra Perdomo y Felipe Araque (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt).

Agradecimientos:

Comité Nacional de la IPBES.

Diseño:

Pictograma Creativos S.A.S
www.pictogramacreativos.com

ISBN obra digital: 978-958-5183-27-8

más. Es una necesidad urgente del país completar los reconocimientos biológicos portuarios de referencia, y avanzar en el conocimiento y monitoreo de las especies invasoras. Estos reconocimientos deben integrarse en un sistema nacional de monitoreo de especies introducidas e invasiones biológicas.

La documentación de la extensión geográfica de las especies invasoras es incompleta o en algunos casos inexistente. En el 2017 se creó el grupo de Fauna Introducida en la plataforma de Biomodelos, para construir modelos de distribución potencial de especies invasoras de manera participativa, en línea y con la validación por parte de expertos. El uso de biomodelos para la identificación de áreas invadidas y áreas en riesgo de invasión es una estrategia prometedora, pero la cual necesitará de esfuerzos sistemáticos de documentación de dinámicas de invasión.

Las alteraciones de las redes ecológicas ocasionadas por especies invasoras aún son poco conocidas en la gran mayoría de los casos, precluyendo una evaluación completa de los impactos que estas ocasionan.

Recuadro 5.1.

Los cultivos ilícitos como motor de degradación y conversión de los ecosistemas

Liliana M. Dávalos
Department of Ecology & Evolution,
Stony Brook University

Los cultivos ilícitos, en particular los de coca (*Erythroxylum* spp.) para producción de cocaína, han sido señalados como motores de fragmentación y degradación en Colombia. Dos hipótesis fueron formuladas originalmente relacionando el efecto de la coca y las tasas de deforestación. En principio, el mayor margen de ganancia derivado de los cultivos de uso ilícito podría resultar en menores tasas de deforestación debido a que pequeños propietarios obtendrían mejores ingresos por plantar coca que por implementar otros usos del suelo como ganadería, particularmente en la región de la

Amazonia (Kaimowitz, 1997). Por el contrario, si la coca atrae a los cultivadores hacia bosques en regiones remotas, sería un motor especial e importante de deforestación (Young, 1996). En ese entonces, década de los 90, los datos espaciales sobre cultivos y deforestación eran muy escasos. Recientemente, datos de sensores remotos y los censos anuales de cultivos de coca han revelado patrones complejos que no concuerdan exactamente con ninguna de dichas hipótesis. Mientras que la presencia de cultivos de coca sí es un predictor fuerte de deforestación cuando se analizan sin considerar covariables socioeconómicas, análisis exhaustivos revelan que solo tienen un efecto débil cuando se incluyen también variables como carreteras y población (Dávalos *et al.*, 2011), conflicto armado (Sánchez-Cuervo y Aide, 2013), y otras variables socioeconómicas adicionales en los análisis (Armenteras *et al.*, 2013) (Figura 1). Resultados similares han sido obtenidos con datos más recientes (Negret *et al.*, 2019). Estos resultados resaltan la fuerte relación a escala de paisaje entre la coca y la deforestación, pero también cómo esta hace parte de dinámicas más amplias de la frontera agrícola que a menudo tendrían lugar también sin cultivos de coca. En soporte de esta nueva hipótesis, análisis espaciales históricos han mostrado que los frentes de colonización preceden la formación de núcleos cocaleros a lo largo de la región Andes-Amazonia (Dávalos *et al.*, 2016), que los cultivos de coca no son un predictor fuerte de migración hacia la frontera en la Amazonia (Dávalos *et al.*, 2011), y que los puntos calientes de cultivos de coca en tierras bajas experimentan la mayor parte de su deforestación como resultado de su conversión a pastos, a menudo asociada con el acceso a nuevos mercados (Dávalos *et al.*, 2014; Chadid *et al.*, 2015). En resumen, aunque la coca se encuentra a lo largo de las fronteras de deforestación en Colombia, es a menudo un indicador y pocas veces un motor exclusivo o especial de estos procesos, sobre todo en las tierras bajas.

A pesar de este patrón general en las tierras bajas, existe cierta evidencia para la hipótesis

de Young (Young, 1996) de la coca como factor especial y destructivo, particularmente a lo largo de zonas andinas, en la Serranía de San Lucas y en el Chocó biogeográfico. En San Lucas, los cultivos de coca predominaron a una distancia intermedia de otros cultivos, en pendientes y cerca de los ríos (Chadid *et al.*, 2015). Estas características apuntan a una amenaza única que no ocurriría con la frontera agrícola tradicional. Debido a que la biodiversidad en las zonas montañosas andinas está concentrada a lo largo de las pendientes, los cultivos de coca amenazan los rangos angostos de muchas especies (Fjeldså *et al.*, 2005): el tinamú del Magdalena (*Crypturellus saltuarius*) en San Lucas; el tororoí de Tachira (*Grallaria chthonia*) en los Andes orientales y la colorida esmeraldita patiblanca de Munchique (*Eriocnemis mirabilis*), en las pendientes chocoanas de los Andes occidentales (Álvarez, 2002). Si *C. saltuarius* aún sobrevive en los bosques de San Lucas (Donegan *et al.*, 2003), es muy probable que la deforestación por coca, otros cultivos y las

pasturas estén amenazando su hábitat (Chadid *et al.*, 2015). Por otra parte, a pesar de que parte de su rango de distribución incluye el Parque Nacional Natural Munchique, el hábitat de *E. mirabilis* continúa siendo amenazado por la expansión de la agricultura, incluyendo los cultivos de coca (Mazariegos & Salaman, 1999; López Ordoñez *et al.*, 2008). En 2007 fue descubierta una nueva especie de colibrí, *Eriocnemis isabellae*, en los bosques montanos subtropicales del Cauca, Colombia (Cortés-Diago *et al.*, 2007). Fue automáticamente listada como críticamente amenazada debido a la pérdida de hábitat causada, en parte, por los cultivos de coca (Figura 2). Debido a que el rango de estas especies es extremadamente reducido, inclusive pequeñas parcelas de coca pueden tener efectos devastadores e irreversibles en ellas. Así, a lo largo de las pendientes andinas, los cultivos de coca sí influyen en la deforestación de una forma particularmente amenazante para la biodiversidad endémica.

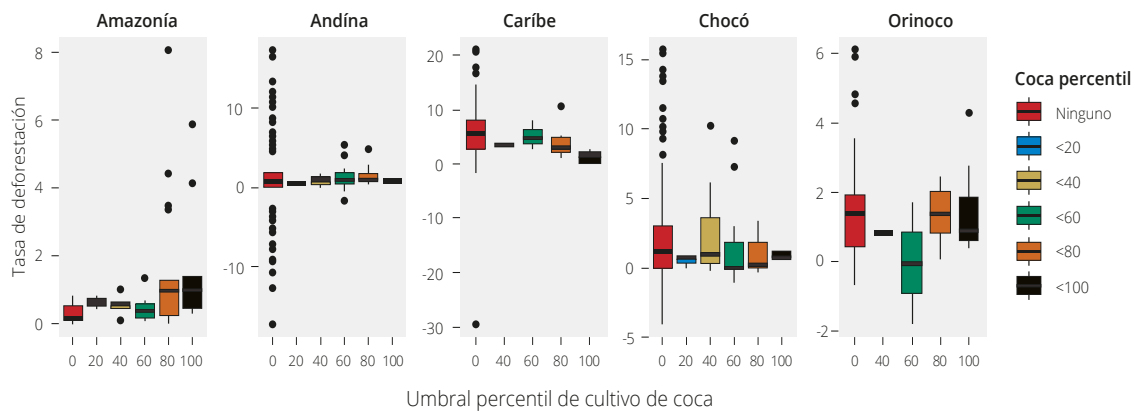


Figura 1. Resumen de las tasas de deforestación por percentil de cultivos de coca por región. Tasas de deforestación por municipios en cinco regiones (Basado en datos de Armenteras *et al.*, 2011; Armenteras *et al.*, 2013). Las tasas de deforestación fueron calculadas usando la fórmula de Fearnside (1993). Mayores tasas indican mayores pérdida de bosque. Los percentiles de cultivos de coca (escala logarítmica) con base en el reporte de UNOC para Colombia de 2005 (UNODC and Colombia Government, 2006). Los patrones mostrados fueron modelados usando una regresión jerárquica geográfica de la deforestación en función de los percentiles de coca. Las tasas de deforestación son determinadas por factores adicionales a los cultivos de coca. Por esta razón, se incluyeron en los modelos covariables potenciales aparte de los cultivos de coca: densidad poblacional urbana (escala log), proporción inicial con cobertura de bosque, proporción de la población con necesidades básicas insatisfechas, y la suma del área erradicada por fumigación (escala logarítmica) en el período 1999-2005. El modelo con mejor ajuste mostró que la densidad poblacional y los cultivos de coca no fueron covariables significativas de deforestación (densidad de población urbana $t(1097) = 0.803$, $P = 0.4219$, cultivos de coca por percentiles $|t(1097)| < 1.525$, $P > 0.1275$). Todas las demás variables fueron covariables significativas por región, de las tasas de deforestación ($1-4 > 8.15$, $P < 0.0103$). Pseudo R^2 para los factores a nivel de país = 0.02, pseudo R^2 para todos los factores = 0.65. Este modelo fue significativamente mejor y tuvo mayor poder explicativo que otro con un único coeficiente a nivel de país para la proporción con bosque (pseudo R^2 factores a nivel país en el modelo más simple = 0.04, pseudo R^2 todos los factores en el modelo más simple = 0.46, $F = 16.27$, $P = 0.0010$).