

MODELAMIENTO POTENCIAL EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA ESPECIE “*ATELES FUSCICEPS*” EN ECUADOR

POTENTIAL MODELING OF THE DISTRIBUTION OF THE SPECIES *ATELES FUSCICEPS* IN ECUADOR

Ginger Stefania, Barberán-Zambrano¹

¹ Investigador Independiente. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7222-3043>. Correo: gingerbaza27@gmail.com

Juan Manuel, Guerrero-Calero²

² Carrera de Ingeniería Ambiental, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1356-04751>. Correo: juan.guerrero@unesum.edu.ec

Gema Elizabeth, Navarro-Saltos³

³ Carrera de Ingeniería Ambiental, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5603-7481>. Correo: gema.navarro@unesum.edu.ec

Julia Angélica, Cordero-Guillen⁴

⁴Investigador Independiente. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8626-8990>. Correo: yuly2merida@gmail.com

* Autor para correspondencia: gingerbaza27@gmail.com

Resumen

El presente estudio evaluó la distribución geográfica potencial de *Ateles fusciceps* en Ecuador mediante el uso de modelamiento de nicho ecológico con el algoritmo MaxEnt, integrando registros de presencia validados y variables bioclimáticas clave. Los resultados indican que la especie presenta una marcada preferencia por áreas protegidas con alta integridad ecológica, concentrándose principalmente en la provincia de Esmeraldas. Sin embargo, la fragmentación del hábitat y la pérdida de conectividad entre parches forestales representan amenazas críticas para su viabilidad poblacional. Este trabajo destaca la importancia de fortalecer corredores biológicos, optimizar la gestión de reservas existentes y promover la restauración de hábitats, involucrando a comunidades locales en la conservación efectiva de una de las especies de primates más amenazadas de Ecuador.

Palabras clave: *Ateles fusciceps*, distribución potencial, fragmentación de hábitat, corredores biológicos, conservación.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

E-mail: revista.alcance@unesum.edu.ec

Abstract

This study assessed the potential geographic distribution of *Ateles fusciceps* in Ecuador using ecological niche modeling through the MaxEnt algorithm, integrating validated occurrence records and key bioclimatic variables. The results indicate that the species shows a marked preference for protected areas with high ecological integrity, concentrating mainly in Esmeraldas province. However, habitat fragmentation and loss of connectivity between forest patches represent critical threats to its population viability. This research highlights the importance of strengthening biological corridors, optimizing the management of existing reserves, and promoting habitat restoration while involving local communities in the effective conservation of one of Ecuador's most threatened primate species.

Keywords: *Ateles fusciceps*, potential distribution, habitat fragmentation, biological corridors, conservation

Recibido: 20/10/2025

Aceptado: 26/11/2025

Publicado 15/12/2025

Introducción

Ecuador, reconocido por su alta biodiversidad y considerado uno de los 17 países megadiversos del mundo (Myers et al., 2000), enfrenta amenazas severas debido a la pérdida y fragmentación de sus ecosistemas naturales. La región tropical y subtropical del noroccidente del país, especialmente la provincia de Esmeraldas, ha sido una de las zonas más afectadas por la deforestación, la expansión de la frontera agrícola y la urbanización no planificada, procesos que se intensificaron desde la década de 1960 tras la reforma agraria (Sierra, 2013). Se estima que más del 80% del hábitat original de muchas especies forestales ha desaparecido en las últimas décadas, y el mono araña de cabeza marrón (*Ateles fusciceps*) no ha sido la excepción (Tirira, 2017).

Esta especie depende de grandes extensiones de bosques primarios bien conservados, por lo que la deforestación y la fragmentación del paisaje representan amenazas directas para su viabilidad poblacional (Link et al., 2021). La pérdida de hábitat, la cacería de subsistencia y, en menor medida, la caza con fines comerciales, han ejercido presión adicional sobre las poblaciones de *A. fusciceps*, afectando gravemente su supervivencia (Urbani et al., 2020). Por estas razones, se considera el primate más amenazado de Ecuador (Tirira, 2011) y ha sido incluido varias veces entre los 25 primates más amenazados del mundo (Rylands & Mittermeier, 2014; Shanee et al., 2022).

Con una población estimada en no más de 280 individuos en todo el país (Tirira, 2017), *Ateles fusciceps* se encuentra en una situación crítica y la probabilidad de encontrar poblaciones saludables disminuye cada año. A pesar de diversos esfuerzos de conservación, la información sobre la distribución actual de la especie sigue siendo fragmentaria, lo que limita la toma de decisiones estratégicas para su protección efectiva (Peck et al.,



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

E-mail: revista.alcance@unesum.edu.ec

2011). El modelamiento de la distribución potencial mediante herramientas de modelado de nicho ecológico se vuelve fundamental para identificar áreas clave donde la especie podría persistir y orientar acciones de conservación basadas en la mejor evidencia disponible (Peterson et al., 2011).

El presente estudio tiene como objetivo determinar la distribución geográfica potencial de *Ateles fusciceps* en Ecuador, integrando variables ambientales, topográficas y biogeográficas, con el propósito de identificar zonas prioritarias para su conservación y contribuir así a garantizar la supervivencia de una de las especies de primates más emblemáticas y críticamente amenazadas del país.

Materiales y métodos

Área de Estudio

El presente estudio se desarrolló en zonas identificadas como hábitat preferido por *Ateles fusciceps*, correspondientes principalmente a bosques tropicales húmedos y subtropicales de la región del Chocó biogeográfico (Emmons & Feer, 1999). Esta área abarca las provincias de Esmeraldas, Carchi, Imbabura, Pichincha, Manabí y Guayas, situadas al noroccidente del Ecuador y al oeste de la Cordillera de los Andes (Cervera & Griffith, 2014; Tirira et al., 2011; Tirira et al., 2017). Históricamente, la distribución de la especie era más extensa, cubriendo además parte de Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos y el sur de Manabí; sin embargo, la deforestación acelerada y la fragmentación del paisaje han restringido significativamente su rango actual (Tirira et al., 2017). La selección del área de estudio incluyó remanentes de bosques primarios y secundarios en distinto grado de conservación, así como paisajes fragmentados, con el fin de identificar las condiciones ambientales que permiten la persistencia de la especie en diferentes escenarios de perturbación. La región se caracteriza por albergar alta biodiversidad y endemismo, pero está sometida a fuertes presiones antrópicas como la agricultura extensiva, la expansión de la frontera urbana y la cacería de subsistencia, lo que incrementa la urgencia de establecer zonas prioritarias de conservación.

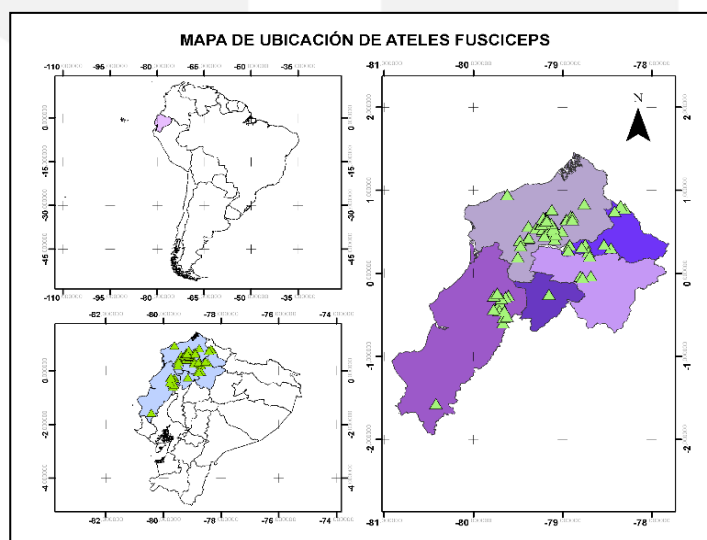


Figura 1. Área de estudio.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

E-mail: revista.alcance@unesum.edu.ec

Recopilación y procesamiento de datos de distribución

Los registros de presencia de *A. fusciceps* fueron recopilados principalmente desde bases de datos de acceso abierto, como el Global Biodiversity Information Facility (GBIF), complementados con datos de literatura científica y reportes de campo recientes. Se realizó un proceso exhaustivo de limpieza de datos para eliminar duplicados, registros sin coordenadas confiables o localizaciones geográficas imprecisas. Posteriormente, se integraron estos puntos de presencia en un Sistema de Información Geográfica (SIG) utilizando QGIS y ArcGIS Pro para su georreferenciación y análisis espacial.

Variables ambientales y bioclimáticas

Las variables bioclimáticas se obtuvieron del repositorio WorldClim, con una resolución espacial de 1 km², considerando 19 variables que describen temperatura, precipitación y estacionalidad climática. Para garantizar la robustez del modelo y evitar multicolinealidad, se aplicó un análisis de correlación de Pearson utilizando R 4.3.2, eliminando aquellas variables con alto nivel de colinealidad ($r \geq |0.7|$). Las variables seleccionadas se utilizaron para describir de forma precisa el nicho ecológico de la especie.

Variables climáticas	
Bio 01	Temperatura media anual
Bio 02	Amplitud diurna media
Bio 03	Isotermia (bio2/bio7) (* 100)
Bio 04	Estacionalidad de la temperatura
Bio 05	Temperatura máxima del mes más cálido
Bio 06	Temperatura mínima del mes más frío
Bio 07	Rango anual de temperaturas (bio5-bio6)
Bio 08	Temperatura media del trimestre más húmedo
Bio 09	Temperatura media del trimestre más seco
Bio 10	Temperatura media del trimestre más cálido
Bio 11	Temperatura media del trimestre más frío
Bio 12	Precipitación total (anual)
Bio 13	Precipitación del mes más húmedo
Bio 14	Precipitación del mes más seco
Bio 15	Estacionalidad de las precipitaciones
Bio 16	Precipitación del trimestre más húmedo
Bio 17	Precipitaciones del trimestre más seco
Bio 18	Precipitaciones del trimestre más cálido
Bio 19	Precipitaciones del trimestre más frío

Tabla 1. Variables climáticas.



Modelamiento de la distribución potencial

Se empleó el algoritmo Maximum Entropy (MaxEnt) para el modelamiento de la distribución potencial, una herramienta ampliamente utilizada y validada para especies con registros de presencia limitados. Se configuraron 10 replicaciones de bootstrap para evaluar la estabilidad del modelo y se utilizó el 70% de los puntos de presencia para entrenamiento y el 30% para validación. La performance del modelo se evaluó mediante la curva Receiver Operating Characteristic (ROC) y el Área Bajo la Curva (AUC), considerando valores $AUC \geq 0.8$ como aceptables para una predicción robusta.

	bio1	bio2	bio3	bio12	bio13	bio14
bio1	1	-0.6768	-0.5684	0.2002	0.1337	0.4168
bio2	-0.6768	1	0.1091	-0.2559	0.0970	-0.5989
bio3	-0.5684	0.1091	1	-0.0584	-0.5609	0.3249
bio12	0.2002	-0.2559	-0.0584	1	0.6993	0.3209
bio13	0.1337	0.0970	-0.5609	0.6993	1	-0.3624
bio14	0.4168	-0.5989	0.3249	0.3209	-0.3624	1

Tabla 2. Variables bioclimáticas depuradas.

Análisis espacial y priorización

Los mapas de idoneidad de hábitat generados en MaxEnt fueron exportados a QGIS para la interpretación espacial, donde se superpusieron capas de cobertura forestal actual, corredores biológicos y áreas protegidas existentes, con el fin de identificar vacíos de conservación y zonas críticas para la conectividad del hábitat de *A. fusciceps*. Además, se elaboró un análisis porcentual por provincias para determinar la concentración relativa de registros y áreas de mayor idoneidad.

Provincia	Conteo Ind.	Porcentaje (%)
Esmeraldas	175	81.40
Manabí	14	6.51
Imbabura	12	5.58
Pichincha	10	4.65
Santo Domingo de los Tsáchilas	4	1.86
Total	215	100

Tabla 3. Porcentaje de presencia de *A. fusciceps* en provincias.



Resultados y discusión

Análisis de correlación de variables bioclimáticas

La base de datos generada a partir de los registros de presencia de *Ateles fusciceps* se complementó con valores de 19 variables bioclimáticas obtenidas de WorldClim. Para garantizar la robustez del modelo y evitar redundancias que pudieran sesgar los resultados, se realizó un análisis de correlación de Pearson mediante el software R. Este análisis permitió identificar las variables con alta colinealidad y depurarlas, conservando únicamente aquellas con menor correlación entre sí, asegurando que cada variable aportara información complementaria y relevante al modelo.

La Figura 2 muestra la matriz de correlación de las 19 variables (Bio1–Bio19). En el gráfico, los coeficientes de correlación se representan mediante círculos cuyo tamaño y color indican la magnitud y la dirección de la relación entre pares de variables. Esta visualización facilitó la identificación de las relaciones significativas y sirvió de base para la selección final de variables.

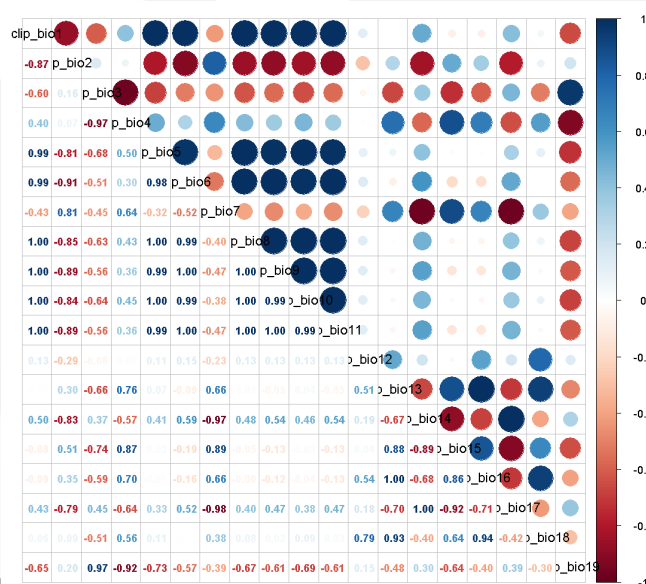


Figura 2. Correlación de variables bioclimáticas

Modelamiento de la distribución potencial

Con las variables optimizadas, se procedió al modelamiento utilizando MaxEnt, un algoritmo ampliamente validado para especies con registros de presencia limitados. La correcta selección de variables no correlacionadas asegura que cada factor ambiental contribuya de forma independiente, mejorando así la interpretación y la precisión de la proyección espacial.



Los resultados del modelamiento se representan en la Figura 3, que muestra la distribución potencial de *Ateles fusciceps* en Ecuador. El mapa evidencia que las áreas de mayor idoneidad se concentran en la región noroccidental, especialmente en la zona del Chocó ecuatoriano, que abarca principalmente la provincia de Esmeraldas y partes de Pichincha e Imbabura. Los puntos blancos indican los registros de presencia utilizados para entrenar el modelo, evidenciando una fuerte correlación entre los sitios conocidos y las áreas de hábitat óptimo proyectadas.

Este patrón confirma que la especie prefiere áreas con buena cobertura boscosa, relativamente conservadas y con menor intervención antrópica, subrayando la necesidad de proteger estos remanentes de bosque para asegurar la viabilidad de las poblaciones.

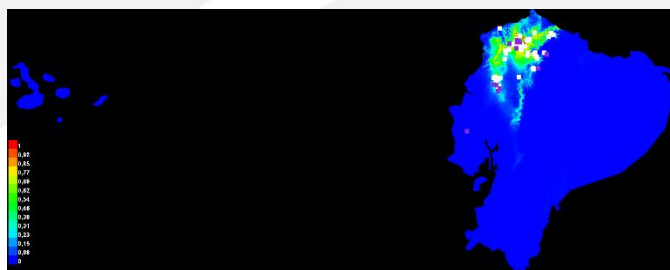


Figura 3. Modelamiento de distribución de especie.

Distribución de la especie en áreas protegidas

El análisis espacial posterior permitió evaluar la presencia de *A. fusciceps* dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). La Tabla 4 resume el conteo de individuos registrados en las principales reservas dentro de la provincia de Esmeraldas.

Provincia	Área Protegida	Conteo de Individuos
Esmeraldas	El Pambilar	135
	Cotacachi Cayapas	3
	Canandé	1

Tabla 4. Presencia de *A. fusciceps* en áreas protegidas

De los 215 individuos registrados en total, 139 (64.7%) se ubican dentro de áreas protegidas, principalmente en la Reserva El Pambilar. Esto evidencia la importancia de estas zonas como refugios clave frente a la deforestación y la presión antrópica. Sin embargo, la menor representación en otras reservas resalta la necesidad de fortalecer la conectividad ecológica entre fragmentos de bosque y garantizar medidas efectivas de manejo y vigilancia en zonas aún no declaradas como protegidas.

La Figura 5 ilustra la coincidencia entre la distribución de la especie y el sistema de áreas protegidas, confirmando que estos espacios desempeñan un rol fundamental en la supervivencia de *A. fusciceps* y la conservación de su hábitat.

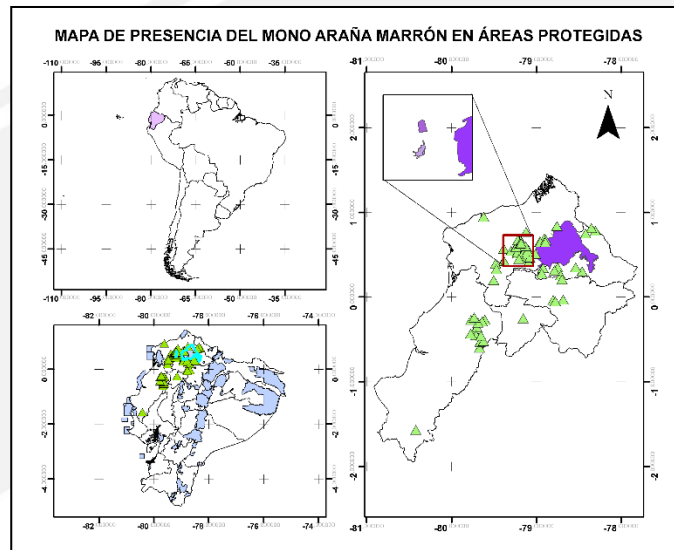


Figura 4. Distribución de la especie en el SNAP.

Los resultados obtenidos en el modelamiento de la distribución potencial de *Ateles fusciceps* confirman que esta especie se refugia principalmente en áreas protegidas, lo que refleja su alta dependencia de hábitats con baja intervención humana y elevada integridad ecológica. La notable concentración de individuos en la Reserva El Pambilar, en la provincia de Esmeraldas, subraya la función estratégica de estos espacios para su conservación, al proveer entornos menos perturbados que favorecen su subsistencia (Tirira, 2017). Este patrón coincide con estudios que destacan la importancia de los bosques primarios para la supervivencia de primates altamente frugívoros, como los monos araña, que requieren grandes extensiones continuas de bosque para sus desplazamientos y alimentación (Chapman et al., 2006).

Sin embargo, la baja presencia de individuos en otras áreas protegidas como Cotacachi Cayapas y Canandé sugiere que la simple designación de zonas bajo protección no siempre garantiza la conservación efectiva de la especie, sobre todo si estas áreas están fragmentadas o presentan presión antrópica interna (Estrada et al., 2017). Esta situación es consistente con los hallazgos de Peck et al. (2011), quienes evidencian que la pérdida de conectividad funcional entre fragmentos de bosque limita la movilidad de *A. fusciceps*, incrementando la vulnerabilidad de las poblaciones aisladas.

La conectividad del paisaje se presenta entonces como un factor clave, en estudios recientes en América Latina han demostrado que la fragmentación del hábitat no solo reduce el área disponible, sino que también disminuye la diversidad genética y la viabilidad poblacional de los primates neotropicales (Arroyo-Rodríguez et al., 2017). En el caso de Ecuador, se estima que hasta un 72% de la cobertura boscosa original de las tierras bajas del noroeste ha desaparecido, lo que restringe drásticamente las áreas de distribución de la especie (Cervera & Griffith, 2014).

Esta reducción de hábitat y la desconexión entre parches forestales impactan directamente la dinámica social de *Ateles fusciceps*, ya que estas especies dependen de extensos rangos hogareños para acceder a recursos alimenticios dispersos (Di Fiore et al., 2011) Esta exposición a actividades humanas como la cacería y la expansión agrícola exacerba los riesgos para las poblaciones que se encuentran fuera de áreas formalmente protegidas (Urbani et al., 2020).

Otro factor crítico es el papel que cumplen estos primates como dispersores de semillas, lo que implica que su reducción poblacional tiene impactos colaterales en la regeneración y resiliencia de los ecosistemas que habitan (Link & Di Fiore, 2006). Por lo tanto, garantizar la persistencia de *A. fusciceps* no solo contribuye a la conservación de la especie, sino también a la funcionalidad de los bosques tropicales del Chocó ecuatoriano.

Diferentes autores sugieren que la efectividad de la conservación debe combinar la protección estricta de núcleos de bosque con estrategias de restauración ecológica que fomenten la conectividad entre fragmentos, así como programas de manejo comunitario que reduzcan la caza de subsistencia (Shanee et al., 2022). La implementación de corredores biológicos, acompañada de esquemas de gobernanza local y compensación por servicios ecosistémicos, ha demostrado ser una vía eficaz para mitigar la fragmentación en otros paisajes de alta biodiversidad (Ribeiro et al., 2009).

Esto destaca la urgencia de robustecer los sistemas de monitoreo participativo, integrando saberes locales y ciencia ciudadana para generar datos actualizados sobre la distribución y abundancia de *A. fusciceps*. Estas iniciativas son clave para ajustar las políticas de conservación a escala local y nacional, promoviendo la sostenibilidad a largo plazo de una de las especies de primates más amenazadas del país.

Conclusiones

El presente estudio confirma que *Ateles fusciceps* depende críticamente de remanentes de bosque bien conservados y áreas protegidas para su supervivencia, concentrándose mayoritariamente en zonas como la Reserva El Pambilar. Esta preferencia resalta la vulnerabilidad de la especie frente a la deforestación, la fragmentación del hábitat y la presión antrópica que caracteriza gran parte de su área de distribución en el Chocó ecuatoriano.

El modelamiento de su distribución potencial, apoyado en variables bioclimáticas depuradas y herramientas SIG, permitió identificar las áreas de mayor idoneidad para la especie, destacando la urgente necesidad de fortalecer la conectividad entre parches de bosque y núcleos poblacionales. Los resultados evidencian la importancia de implementar estrategias de restauración ecológica y corredores biológicos que permitan mitigar el aislamiento de poblaciones y garantizar el flujo génico entre ellas.

La concentración de individuos en áreas protegidas, junto con la presencia dispersa en fragmentos no resguardados, subraya la relevancia de optimizar la gestión de reservas existentes y expandir la cobertura de conservación hacia zonas prioritarias aún no protegidas. Además, se reafirma la necesidad de involucrar a comunidades locales en acciones de manejo sostenible del territorio y control de amenazas como la cacería.



Referencias

- Arroyo-Rodríguez, V., Fahrig, L., Bennett, J. R., et al. (2017). Designing optimal human-modified landscapes for forest biodiversity conservation. *Conservation Biology*, 31(5), 1031–1041. <https://doi.org/10.1111/cobi.12904>
- Cervera, L., & Griffith, D. (2014). New population and range extension of the critically endangered Ecuadorian brown-headed spider monkey (*Ateles fusciceps fusciceps*) in western Ecuador. *Tropical Conservation Science*, 9, 167–177.
- Cervera, L., & Griffith, J. (2014). Distribución y conservación de primates en el noroeste de Ecuador. *Revista Biodiversidad Tropical*, 2(1), 22–29.
- Chapman, C. A., Chapman, L. J., & Wrangham, R. W. (2006). A long-term evaluation of fruiting phenology: Importance of climate change. *Biological Conservation*, 131(4), 566–576. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.03.024>
- Di Fiore, A., Link, A., & Dew, J. L. (2011). Diets of wild spider monkeys. In C. J. Campbell et al. (Eds.), *Primates in Perspective* (2nd ed., pp. 191–207). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1007/s10764-011-9483-5>
- Emmons, L. H., & Feer, F. (1999). *Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical: Una guía de campo* (1ra ed. en español). Editorial FAN.
- Estrada, A., Garber, P. A., Rylands, A. B., et al. (2017). Impending extinction crisis of the world's primates: Why primates matter. *Science Advances*, 3(1), e1600946. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1600946>
- Groves, C. P. (2005). Orden Primates. En D. E. Wilson & D. M. Reeder (Eds.), *Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference* (3ra ed., Vol. 2, pp. 111–184). The Johns Hopkins University Press.
- Link, A., & Di Fiore, A. (2006). Seed dispersal by spider monkeys and its importance in the maintenance of neotropical rain-forest diversity. *Journal of Tropical Ecology*, 22(3), 235–246. <https://doi.org/10.1017/S0266467406003241>
- Link, A., Pardo-Martínez, C., Andrés, K., Palacios, E., & Di Fiore, A. (2021). Impact of habitat fragmentation and hunting on the status of brown-headed spider monkeys (*Ateles fusciceps*) in northwestern Ecuador. *Neotropical Primates*, 25(1), 1–7. <https://doi.org/10.1896/052.025.0101>
- Morales-Jiménez, A., Cortes-Ortiz, L., & Di Fiore, A. (2015). Phylogenetic relationships of Mesoamerican spider monkeys (*Ateles geoffroyi*): Molecular evidence suggests the need for a revised taxonomy. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 82, 484–494.
- 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. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Napier, J. (1985). *The natural history of the primates*. The MIT Press.
- Peck, M., Thorn, J., Mariscal, A., Baird, A., Tirira, D., & Kniveton, D. (2011). Focusing conservation efforts for the critically endangered brown-headed spider monkey (*Ateles fusciceps*) using remote sensing, modeling, and playback surveys. *International Journal of Primatology*, 32(4), 939–953. <https://doi.org/10.1007/s10764-011-9514-2>
- Peterson, A. T., Soberón, J., Pearson, R. G., Anderson, R. P., Martínez-Meyer, E., Nakamura, M., & Araújo, M. B. (2011). *Ecological Niches and Geographic Distributions*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400837880>



- Ribeiro, M. C., Metzger, J. P., Martensen, A. C., Ponzoni, F. J., & Hirota, M. M. (2009). The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, 142(6), 1141–1153. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>
- Rylands, A. B., & Mittermeier, R. A. (2014). Family Atelidae (howler, spider, and woolly monkeys and muriquis). En R. A. Mittermeier, A. B. Rylands, & D. E. Wilson (Eds.), *Handbook of the mammals of the world: Primates* (Vol. 3, pp. 484–549). Lynx Edicions.
- Rylands, A. B., & Mittermeier, R. A. (2014). Primate diversity and conservation. *International Encyclopedia of Social & Behavioral Sciences*, 2nd edition, 19, 832–838. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.96079-1>
- Shanee, S., Shanee, N., Mittermeier, R. A., & Rylands, A. B. (2022). All the World's Primates: Threats and Conservation Measures. *International Zoo Yearbook*, 56(1), 79–99. <https://doi.org/10.1111/izy.12322>
- Sierra, R. (2013). Patrones y factores de deforestación en el Ecuador continental, 1990–2010. *Yachana*, 2(1), 12–35.
- Tirira, D. G. (2004). *Nombres de los mamíferos del Ecuador*. Ediciones Murciélagos Blanco y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales.
- Tirira, D. G. (2008). *Mamíferos de los bosques húmedos del noroccidente de Ecuador*. Ediciones Murciélagos Blanco y Proyecto PRIMENET.
- Tirira, D. G. (Ed.). (2011). *Libro rojo de los mamíferos del Ecuador* (2a ed.). Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, y Ministerio del Ambiente del Ecuador.
- Tirira, D. G. (2011). *Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador* (2nd ed.). Ediciones Murciélagos Blanco.
- Tirira, D. G. (2017). *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador* (2da ed.). Ediciones Murciélagos Blanco.
- Tirira, D. G. (2017). *Los primates del Ecuador: Estado actual y conservación*. Editorial Murciélagos Blanco.
- Tirira, D., Mendez-Carvajal, P., & Morales-Jiménez, A. (2017). Brown-headed spider monkey: *Ateles fusciceps* Gray, 1866. En C. Schwitzer, R. A. Mittermeier, A. B. Rylands, F. Chiozza, E. A. Williamson, E. J. Macfie, J. Wallis, & A. Cotton (Eds.), *Primates in peril: The world's 25 most endangered primates 2016–2018* (pp. 40–43). IUCN SSC Primate Specialist Group (PSG), International Primatological Society (IPS), Conservation International (CI), & Bristol Zoological Society.
- Urbani, B., Lizarralde, M., & Ávila, F. (2020). Hunting primates and conservation: A pan-neotropical review. *American Journal of Primatology*, 82(7), e23153. <https://doi.org/10.1002/ajp.23153>

