



PRIMER REGISTRO DEL MONO AULLADOR NEGRO (*Alouatta pigra*) EN EL PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE MONTEBELLO, CHIAPAS, MÉXICO

FIRST RECORD OF BLACK HOWLER MONKEY (*Alouatta pigra*) OF THE LAGUNAS DE MONTEBELLO NATIONAL PARK

LEONARDO ROMÁN PALACIOS-MÉNDEZ¹ | JESÚS ALEJANDRO LEÓN-MENDOZA² | EMILIO I. ROMERO-BERNY¹

¹ Centro de Investigaciones Costeras, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). Calle J.J. Calzada y Av. Prol. Calzada de Guadalupe, Col. Evolución. C.P. 30500, Tonalá, Chiapas, México.

² Parque Nacional Lagunas de Montebello, Coordinación de Monitoreo Biológico, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Carretera Palenque-La Trinitaria km 39.5. C.P. 30160, La Trinitaria, Chiapas, México.

RESUMEN

Durante diciembre de 2020, reportamos la presencia de un individuo macho adulto de mono aullador negro (*Alouatta pigra*) en un bosque de pino-encino del Parque Nacional Lagunas de Montebello, en la Meseta Central de Chiapas, México. Para un periodo de 14 días, el individuo se desplazó 636.5 m en un rango altitudinal entre los 1,483 y 1,510 msnm. Es uno de los registros hechos a mayor altitud para esta especie en México y una contribución al conocimiento de la mastofauna del Parque Nacional Lagunas de Montebello.

Palabras clave: altitud, Área Natural Protegida, Atelidae, bosque templado, primates.

Revisado: 29 de marzo de 2021; aceptado: 14 de abril de 2021; publicado: 31 de julio de 2021.

Autor de correspondencia: Leonardo Román Palacios-Méndez, al651117004@unicach.mx

Cita: Palacios-Méndez L.R., J.A. León-Mendoza y E.I. Romero-Berny. 2021. Primer registro del mono aullador negro (*Alouatta pigra*) en el Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 11(1):41-48. ISSN: 2007-4484. www.revex-mastozoologia.unam.mx

RELEVANCIA

Este nuevo registro de *Alouatta pigra* aporta datos sobre la ecología y distribución de esta especie en el estado de Chiapas. Es relevante por la localidad, la altitud y el tipo de vegetación en el cual se realizó el registro. Resalta la importancia de la presencia de los corredores de vegetación que pudieran favorecer su desplazamiento dentro y fuera del Parque Nacional Lagunas de Montebello.

ABSTRACT

During December 2020, we documented the presence of an adult male black howler monkey (*Alouatta pigra*) in a pine-oak forest of the Lagunas de Montebello National Park, in the Central Plateau of Chiapas, Mexico. For a period of 14 days, the individual moved 636.5 m in an altitude range between 1,483 and 1,510 masl. This is one of the highest altitude records for this species in Mexico and a contribution to the knowledge of the mastofauna of the Lagunas de Montebello National Park.

Key words: altitude, Atelidae, Natural Protected Area, primate, temperate forest.

Los primates cumplen funciones ecológicas fundamentales para la conservación de los bosques tropicales, al ser dispersores de semillas que regeneran y mantienen la diversidad y estructura forestal (Heymann *et al.*, 2019). Las altas tasas de deforestación causadas por las actividades agropecuarias han provocado la fragmentación y eventual pérdida del hábitat de diversas poblaciones de primates (Estrada *et al.*, 2017). Esto ha obligado a los primates a vivir aislados en parches de bosques tropicales de diferente tamaño, lo cual afecta la estructura demográfica de las poblaciones y la probabilidad de colonizar otros fragmentos boscosos (Arroyo y Días, 2010). En México se distribuyen tres especies de primates [*Alouatta palliata* (Gray, 1849); *Alouatta pigra* Lawrence, 1933; *Ateles geoffroyi* Kuhl, 1820], las cuales se consideran en peligro de extinción por la Norma Oficial Mexicana-059 (SEMARNAT, 2019) debido al declive de sus poblaciones por la pérdida y fragmentación de hábitat. A nivel internacional, la IUCN considera a *A. pigra* y a *A. geoffroyi* como especies amenazadas, y a *A. palliata* como una especie vulnerable (IUCN, 2021).

El género *Alouatta* (Lacépède, 1799), perteneciente a la familia Atelidae, que está compuesto por nueve especies de primates neotropicales (Cortes-Ortiz *et al.*, 2015), conocidos como monos aulladores. México es el límite norte de distribución del género *Alouatta*, con dos especies: el mono aullador de manto (*A. palliata*) y el mono aullador negro (*A. pigra*). No obstante, que Ramírez-Pulido *et al.* (2014), comentaron que el nombre válido del mono aullador negro es *A. villosa*, y así fue considerado en la Modificación del anexo normativo III, de la NOM-059-SEMARNAT-2010, del 14 de noviembre de 2019, la *American Society of Mammalogist*, reconoce el nombre de *A. pigra*, como válido. Mientras surgen más estudios que determinen el estatus nomenclatural, en este estudio se utiliza el nombre de *A. pigra*. Esta especie solo se encuentra en bosques tropicales del sureste de México (al centro y este de Tabasco, norte y este de Chiapas, Campeche, Quintana Roo y centro de Yucatán) y del norte de América Central (Belice, y al centro y norte de Guatemala), en un rango altitudinal entre 0 y 3,350 msnm (Baumgarten y Williamson, 2007a; Calixto-Pérez *et al.*, 2018; Vidal-García y Serio-Silva, 2011).

Con respecto a sus características, el mono aullador negro es uno de los primates más gran-

des del Neotrópico: La longitud corporal de las hembras, sin contar la cola es de de 34.5 a 49 cm, y la de los machos es de 42.6 a 58 cm (Ke-laita *et al.*, 2011). Al igual que otros aulladores, presenta un hueso hioides que, a manera de caja de resonancia, les permite amplificar sus vocalizaciones (Ankel-Simons, 2007). El mono aullador negro es folívoro-frugívoro y se encuentra en áreas de vegetación arbórea tropical primaria y secundaria (Dias *et al.*, 2011). Los grupos de esta especie suelen ser de 4 a 8 individuos adultos y sub-adultos en una proporción sexual de 1.2-2.1 hembra/macho; los juveniles de ambos sexos se dispersan de su grupo natal al inicio de su madurez sexual (Ho *et al.*, 2014).

El estado de Chiapas cuenta con poblaciones importantes de *A. pigra* en selvas altas perennifolias, selvas medianas subperennifolias, selvas inundables, bosques mesófilos e incluso hábitats fragmentados (Arroyo-Rodríguez *et al.*, 2013; Bonilla-Sánchez *et al.*, 2010; Klass *et al.*, 2020). Algunas poblaciones de *A. pigra* se encuentran en áreas naturales protegidas federales a distintos rangos altitudinales, como las Reservas de la Biósfera Montes Azules y Lacan-Tún (200-1,500 msnm), las Áreas de Protección de Flora y Fauna Chan Kin, Nahá, Metzabook y Cascadas de Agua Azul (100-1,100 msnm), el Parque Nacional Palenque y los Monumentos Naturales Bonampak y Yaxchilan (200-800 msnm; Estrada *et al.*, 2006; Oropeza-Hernández y Rendón-Hernández, 2012). Aunque la mayoría de las localidades con presencia de *A. pigra* en Chiapas corresponden a la zona climática cálido-húmeda, existen algunos registros verificados de esta especie en localidades con altitud superior a los 1,500 msnm (p. ej. Ocosingo y Oxchuc) y vegetación templada-tropical (CONABIO, 2018).

El Parque Nacional Lagunas de Montebello (PNLM) fue decretado el 16 de septiembre de 1959 y en noviembre de 2003 obtuvo la categoría de humedal de importancia internacional (sitio Ramsar No. 1325). El parque tiene una extensión de 6,425 hectáreas, en los municipios de La Trinitaria y La Independencia al E-SE del estado de Chiapas (16°10'20"-16°04'40"N y 91°47'40"-91°37'40"O), en la provincia fisiográfica Tierras Altas de Chiapas y Guatemala, subprovincia Meseta Central de Chiapas (Figura 1). La zona conserva un sistema de más de 50 lagos kársticos de extensión variable. El terreno es irregular, y la altitud varía entre 1,200

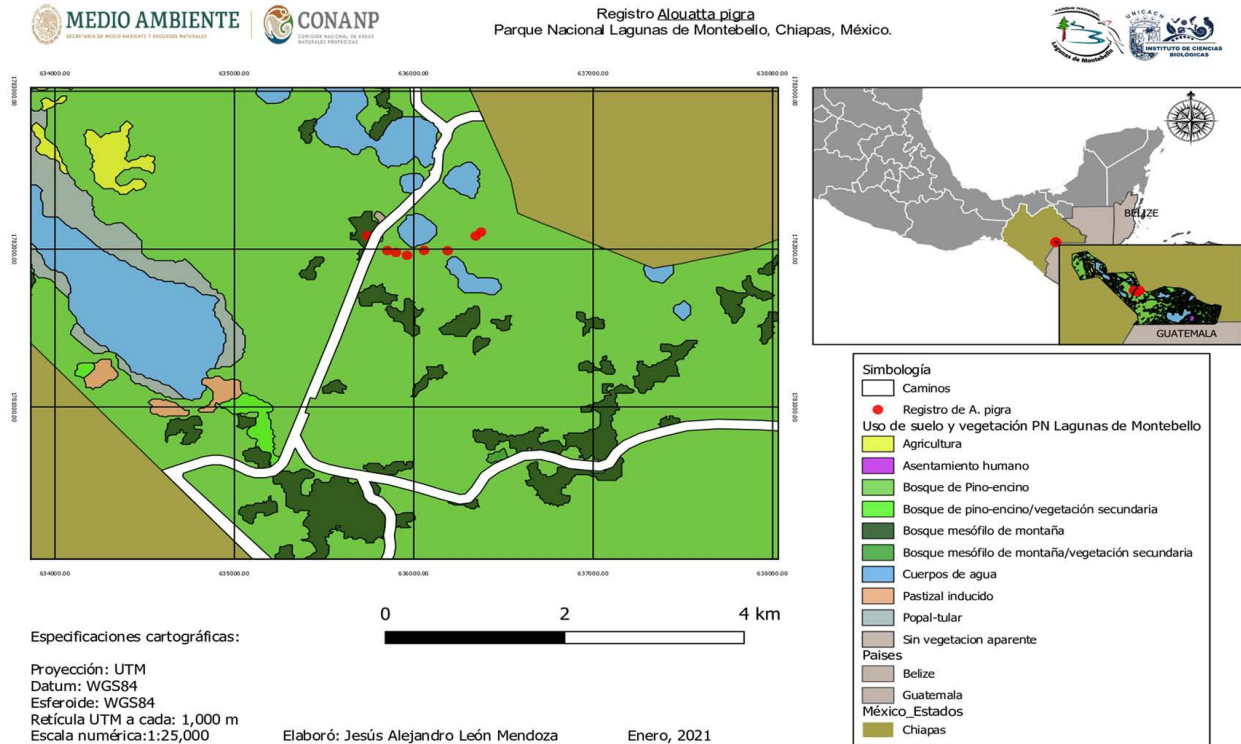


Figura 1. Ubicación del mono aullador negro (*Alouatta pigra*) en el Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas, México.

y 1,800 msnm, presenta un clima templado-húmedo, temperatura media anual de 17-18°C y precipitación total de 1,800-1,900 mm. La vegetación dominante en el parque son los bosques de coníferas en asociaciones de pino (*Pinus* spp.), encino (*Quercus* spp.) y liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), bosques mesófilos de montaña y vegetación secundaria (Semarnat, 2007). La mastofauna del parque está integrada por 59 especies en 8 órdenes, 18 familias y 45 géneros, sin registros previos de primates silvestres (Horvath *et al.*, 2008). Es por esto que, el objetivo de esta nota es documentar el primer registro de *A. pigra* en un bosque de pino-encino del PNLM.

El 15 de diciembre de 2020, durante actividades de campo de un proyecto sobre caracterización y diagnóstico de senderos interpretativos en el PNLM, se observó a un individuo macho adulto de *A. pigra*, al norte de la laguna Agua Tinta (16°06'55"N-91°43'29"O; Figura 1), 2.4 km al SO del ejido Antelá. El registro fue realizado por un prestador de servicios del Instituto de

Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH) y por personal de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) encargado del monitoreo biológico en el parque. La Figura 2 A-D muestra que el individuo presenta un pelaje denso de coloración oscura homogénea. El sexo se determinó con base en la observación del escroto y la apariencia inflada de la garganta. La vegetación de la zona corresponde a un bosque de pino-encino. El tiempo atmosférico para la zona el día de la observación correspondió a una temperatura mínima de 13°C y una máxima de 22°C, viento SO-6 km/h y precipitación de 0.4 mm.

El registro fotográfico se realizó a las 15:40 horas, y la observación del individuo se prolongó por espacio de 3 horas. Al momento del registro, el mono se encontraba sobre un árbol de *Pinus maximinoi* de 15 m de altura. Durante la observación, el individuo dedicó aproximadamente 11 min/h a alimentarse de bromelias (*Tillandsia seleriana*, *Catopsis hahnii*), y se desplazó entre árboles de *P. maximinoi*, *Quercus* spp., *Cupres-*

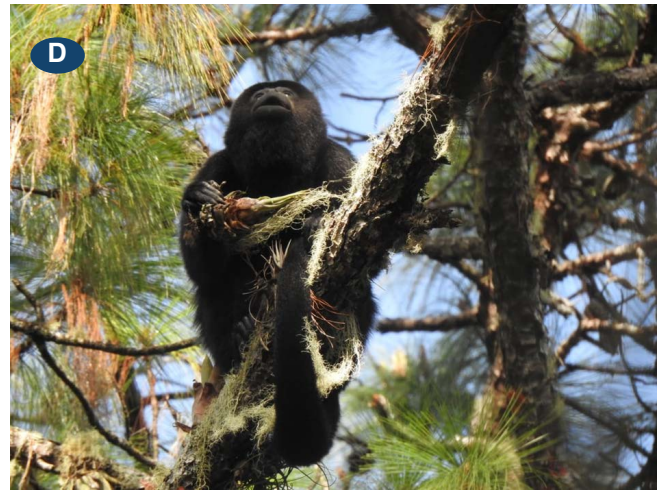
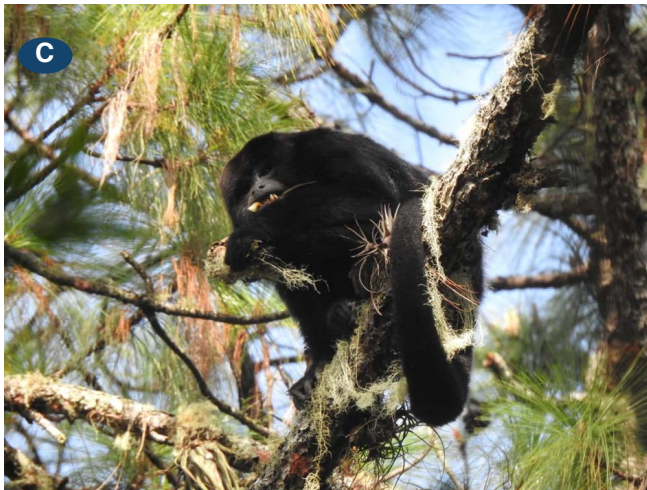
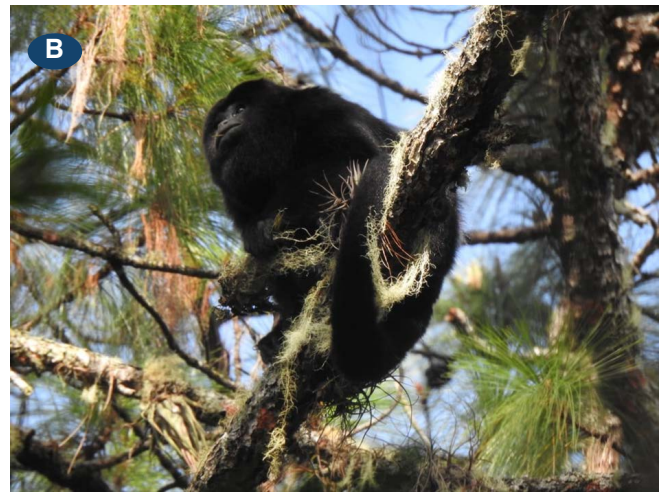
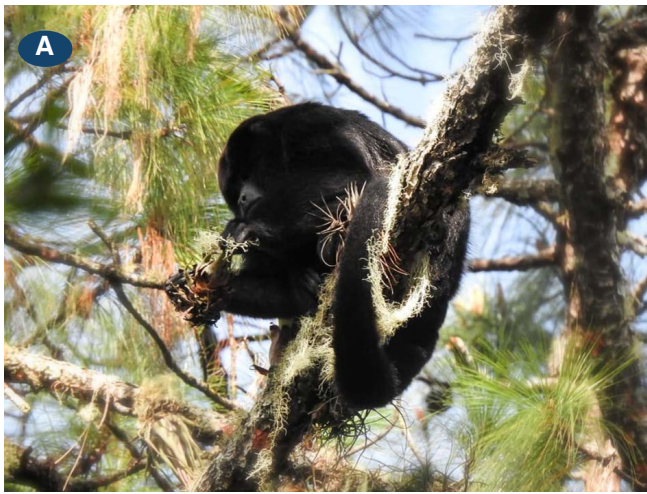


Figura 2 A-D. Individuo macho de *Alouatta pigra* registrado en el Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas. Se observa el consumo de bromelias por el individuo en un bosque de pino-encino (Fotos: Abdiel Saúl López Velasco).

sus lusitanica, *Ficus aurea* y *L. styraciflua* en búsqueda de epifitas. Fue notable que deshojaba la roseta e ingería únicamente las partes suaves de la planta. Además de bromelias, el individuo fue observado alimentándose de infrutescencias de *F. aurea* e inflorescencias de *Cecropia obtusifolia*, las cuales son especies ya reportadas con anterioridad como fuente de alimento para monos aulladores (Dias *et al.*, 2011; Muñoz *et al.*, 2005). Además de la alimentación, el organismo exhibió las actividades de descanso (25 min/h) y vocalización (8 min/h).

Entre el 17 y 30 de diciembre de 2020, se realizó un seguimiento regular del individuo y se reportó un desplazamiento total de 636.5 m con dirección SO-O durante este periodo (Fi-

gura 1). En la última observación, el individuo cruzó la carretera estatal 307 en la prolongación al paraje Bosque Azul y permaneció en un fragmento de bosque mesófilo de montaña (16°06'54.4"N-91°43'50.3"O). Durante su recorrido, el individuo ocupó un rango altitudinal entre los 1,483 y 1,510 msnm.

Como se observa en la Figura 3, el registro verificado de *A. pigra* más cercano al área de observación reportada aquí, se encuentra a 77.3 km al E (16°07'21.9"N-90°59'25.1"O), al sur de la Reserva de la Biosfera Montes Azules (CONABIO, 2018). Asimismo, el registro del individuo en el PNLM ocurre a 19.1 km al O del borde de distribución potencial estimado para esta especie en México (CONABIO-AMP, 2011).

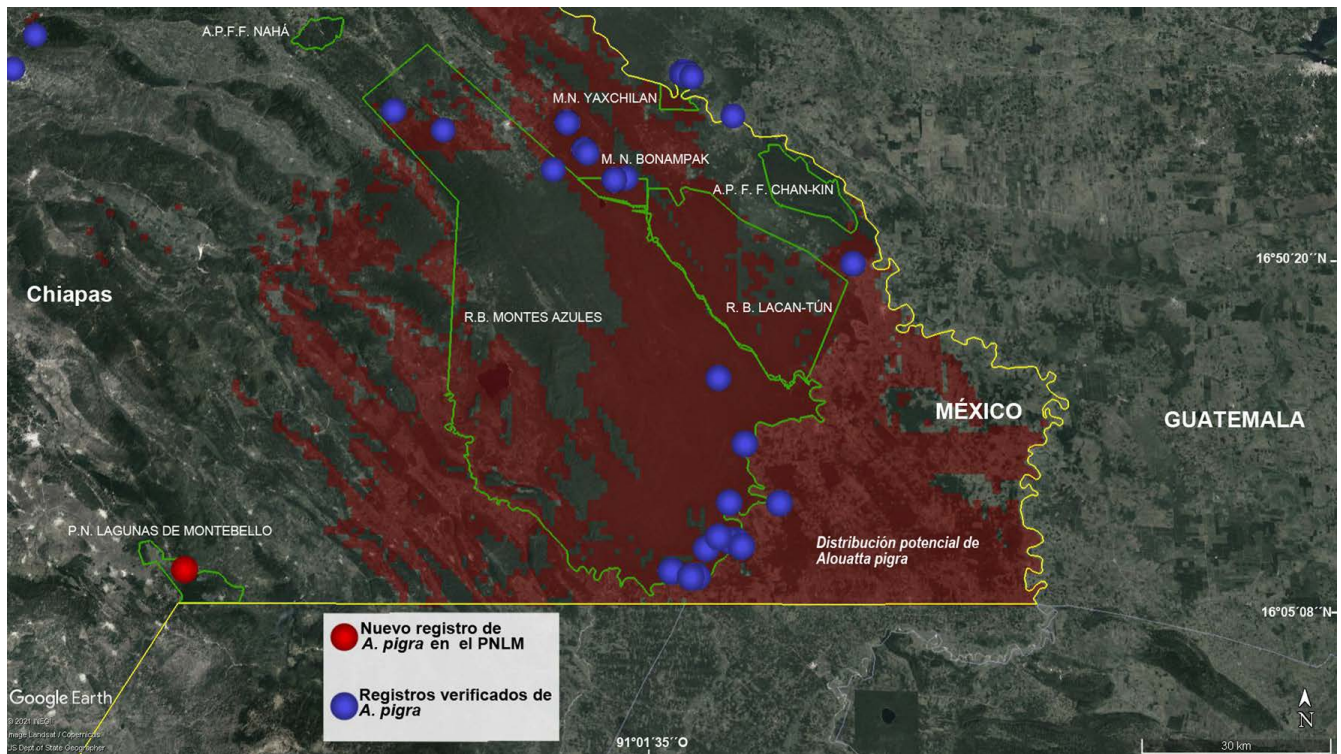


Figura 3. Nuevo registro y registros verificados de *A. pigra* (CONABIO, 2018) en la zona Este-Sureste del estado de Chiapas, México. Área sombreada en rojo representa la distribución potencial de la especie (CONABIO-AMP, 2011). Líneas verdes: polígono de áreas protegidas. Línea amarilla: frontera internacional.

Por el comportamiento y aparente buen estado de salud del individuo, consideramos poco probable que se tratara de un animal proveniente de cautiverio. Por otro lado, es notable la existencia de zonas cercanas al área de este registro con condiciones favorables para la presencia de esta especie, y que concuerdan con los modelos de distribución potencial (Calixto-Pérez *et al.*, 2018; Vidal y Serio Silva, 2011).

La presencia de *A. pigra* ha sido documentada antes en bosques montanos de Guatemala (Sierra de las Minas), a más de 3,000 msnm (Baumgarten y Williamson, 2007a; 2007b; Curdts, 1993), y para México representa uno de los registros de la especie hechos a mayor altitud y el primer reporte del uso de bromelias como alimento en bosques templados tropicales, además de ser una adición notable a la mastofauna del Parque Nacional Lagunas de Montebello.

La altitud puede ser un factor ambiental significativo para delimitar los rangos de distribución de dos especies de monos aulladores, al

menos en su zona de contacto al norte de América Central. Mientras que *A. pigra* presenta mayor tolerancia a bajas temperaturas y ocurre en diversos tipos de vegetación (bosque mesófilo primario o en fase secundaria con dominancia de coníferas), *A. palliata* suele permanecer en zonas bajas de clima cálido y vegetación tropical (Baumgarten y Williamson, 2007a). Con base en lo anterior, se concluye que el registro de *A. pigra* en el PNLM, aunque poco frecuente, corresponde a una observación dentro del rango altitudinal de distribución reportado para esta especie.

Es recomendable realizar recorridos de campo prospectivos, ya que a parte del presente registro, se han hecho reportes no verificados de monos aulladores en zonas aledañas al parque, con el fin de constatar la presencia de grupos o individuos de *A. pigra* y los corredores de vegetación que pudieran favorecer su desplazamiento dentro y fuera del PNLM. Esto resalta la importancia del Área Natural Protegida como un corredor biológico potencial entre

la zona baja tropical y la alta templada. Debe considerarse el desarrollo de proyectos de conservación basados en comunidades, que favorezcan la conectividad de las unidades de paisaje en el área.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Abdiel Saúl López Velasco por llevar a cabo los registros fotográficos, así como al guardaparque Roberto Castellanos Castellanos por su valioso apoyo en campo. Un agradecimiento especial a María Odetta Cervantes Bieletto, directora del Parque Nacional Lagunas de Montebello (CONANP-SEMARNAT) por las facilidades otorgadas para el desarrollo de este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Ankel-Simons, F. 2007. *Primate Anatomy*. An Introduction. Academic Press Inc., San Diego, EUA.
- Arroyo-Rodríguez, V. y P.A.D. Dias. 2010. Effects of habitat fragmentation and disturbance on howler monkeys: A review. *American Journal of Primatology*, 72:1-16. [<https://doi.org/10.1002/ajp.20753>]
- Arroyo-Rodríguez, V., I.M. González-Pérez, A. Garmendia, M. Solà y A. Estrada. 2013. The relative impact of forest patch and landscape attributes on black howler monkey populations in the fragmented Lacandona rainforest, Mexico. *Landscape Ecology*, 28:1717-1727. [<https://doi.org/10.1007/s10980-013-9929-2>]
- Baumgarten, A. y G.B. Williamson. 2007a. The distributions of howling monkeys (*Alouatta pigra* and *A. palliata*) in southeastern Mexico and Central America. *Primates*, 48:310-315. [<https://doi.org/10.1007/s10329-007-0049-y>]
- Baumgarten, A. y G.B. Williamson. 2007b. Distribution of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) and the mantled howler monkey (*Alouatta palliata*) in their contact zone in eastern Guatemala. *Neotropical Primatology*, 14:11-18. [<https://doi.org/10.1896/044.014.0103>]
- Bonilla-Sánchez, Y.M., J.C. Serio-Silva, G. Pozo-Montuy y N. Bynum. 2010. Population status and identification of potential habitats for the conservation of the endangered black howler monkey *Alouatta pigra* in northern Chiapas, Mexico. *Oryx*, 44:293-299. [<https://doi.org/10.1017/S0030605310000025>]
- Calixto-Pérez, E., J. Alarcón-Guerrero, G. Ramos-Fernández, P.A.D. Dias, A. Rangel-Negrín, M. Améndola-Pimienta, C. Domingo, V. Arroyo-Rodríguez, G. Pozo-Montuy, B. Pinacho-Guendulain, T. Urquiza-Hass, P. Koleff y E. Martínez-Meyer. 2018. Integrating expert knowledge and ecological niche models to estimate Mexican primates' distribution. *Primates*, 59:451-467. [<https://doi.org/10.1007/s10329-018-0673-8>]
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2018. *Sistema nacional de información sobre biodiversidad* (SNIB). Registros de ejemplares. *Alouatta villosa*. Publicación en Geoportal y Enciclovida. Disponible en: <<https://enciclovida.mx/especies/34839-alouatta-villosa>>. [Consultado el 20 de abril 2021].
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad)-AMP (Asociación Mexicana de Primatología). 2011. *Alouatta pigra* (mono aullador negro). Distribución potencial, escala 1:1000000. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/alouatpigw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no>. [Consultado el 19 de abril 2021].
- Cortes-Ortiz, L., A.B. Rylands y R.A. Mittermeier. 2015. The taxonomy of howler monkeys: Integrating old and new knowledge from morphological and genetic studies. Pp. 55-84, en: *Howler monkeys. Adaptive radiation, systematics, and morphology*. (Kowaleski, M.M., P.A. Garber, L. Cortes-Ortiz, B. Urbani y D. Youlatos, eds.). Springer, Nueva York, EUA.
- Curdts, T. 1993. Distribución geográfica de las dos especies de mono zaraguate que habitan en Guatemala: *Alouatta palliata* y *Alouatta pigra*. Pp. 317-329, en: *Estudios primatológicos en México*, Vol. 1. (Estrada, A., E. Rodríguez-Luna, R. López-Wilchis y R. Coates-Estrada, eds.). Universidad Veracruzana, Xalapa, México.

- Dias, P.A.D., A. Coyohua, A. Rangel-Negrín y D. Canales-Espinosa. 2011. Plants consumed by black howlers in the state of Campeche, Mexico. Pp. 27-46, *en: Perspectivas en primatología mexicana* (Gama-Campillo, L., G. Pozo-Montuy, W.M. Contreras-Sánchez y S. L. Arriaga-Weiss, eds.). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, México.
- Estrada, A., S. Van Belle, L. Luecke y M. Rosales. 2006. Primate populations in the protected forests of maya archaeological sites in southern Mexico and Guatemala. Pp. 471-488, *en: New perspectives in the study of mesoamerican primates. Developments in primatology: Progress and prospects* (Estrada, A., P.A. Garber, M.S.M. Pavelka y L. Luecke, eds.). Springer, Boston, EUA.
- Estrada, A., P.A. Garber, A.B. Rylands, C. Roos, E. Fernandez-Duque, A. Di Fiore, K.A. Nekaris, V. Nijman, E.W. Heymann, J.E. Lambert, F. Rovero, C. Barelli, J.M. Setchell, T.R. Gillespie, R.A. Mittermeier, L.V. Arregoitia, M. de Guinea, S. Gouveia, R. Dobrovoloski, S. Shanee, N. Shanee, S.A. Boyle, A. Fuentes, K.C. McKinnon, K.R. Amato, A.L.S. Meyer, S. Wich, R.W. Sussman, R. Pan, I. Kone y B. Li. 2017. Impending extinction crisis of the world's primates: Why primates matter. *Science Advances*, 3:e1600946. [<https://doi.org/10.1126/sciadv.1600946>]
- Heymann, E.W., L. Culot, C. Knogge, A.C. Smith, E.R. Tirado-Herrera, B. Müller, M. Stojan-Dolar, Y. Lledo-Ferrer, P. Kubisch, D. Kupsch, D. Slana, M.L. Koopmann, B. Ziegenhagen, R. Bialozyt, C. Mengel, J. Hambuckers y K. Heer. 2019. Small neotropical primates promote the natural regeneration of anthropogenically disturbed areas. *Scientific Reports*, 9:10356. [<https://doi.org/10.1038/s41598-019-46683-x>]
- Ho, L., L. Cortez-Ortiz, P.A.D. Dias, D. Canales-Espinosa, D.M. Kitchen y T.J. Bergman. 2014. Effect of ancestry on behavioral variation in two species of howler monkeys (*Alouatta pigra* and *A. palliata*) and their hybrids. *American Journal of Primatology*, 76:855-867. [<https://doi.org/10.1002/ajp.22273>]
- Horvath, A., R. Vidal-López, O. Pérez-Macías, C. Chávez-Gloria, Y. Aguirre-Bonifaz, D. Gallegos-Castillo, M. Ramírez Lozano, E. Sánchez-Vázquez y E. Espinoza-Medinilla. 2008. Mamíferos de los parques nacionales Lagunas de Montebello y Palenque. Informe final del proyecto BK047. CONABIO/ECOSUR, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. Disponible en: <https://iucnredlist.org> [Consultado el 16 abril 2021].
- Kelaita, M., P.A.D. Dias, M.S. Aguilar-Cucurachi, D. Canales-Espinosa y L. Cortez-Ortiz. 2011. Impact of intrasexual selection on sexual dimorphism and testes size in the mexican howler monkeys *Alouatta palliata* and *A. pigra*. *American Journal of Physical Anthropology*, 146:79-187. [<https://doi.org/10.1002/ajpa.21559>]
- Klass, K., S. Van Belle y A. Estrada. 2020. Demographic population structure of black howler monkeys in fragmented and continuous forest in Chiapas, Mexico: Implications for conservation. *American Journal of Primatology*, 82:e23163. [<https://doi.org/10.1002/ajp23163>]
- Muñoz, D., A. Estrada y E. Naranjo. 2005. Monos aulladores (*Alouatta palliata*) en una plantación de cacao (*Theobroma cacao*) en Tabasco, México: aspectos de la ecología alimentaria. *Universidad y Ciencia*, No. Especial, 2:35-44.
- Oropeza-Hernández, P. y E. Rendón-Hernández. 2012. Programa de acción para la conservación de las especies: Primates, mono araña (*Ateles geoffroyi*) y monos aulladores (*Alouatta palliata* y *Alouatta pigra*). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/ Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México D.F.
- Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruiz, A.L. Gardner y J. Arroyo-Cabrales. 2014. *List of recent land mammals of Mexico, 2014*. Special Publications, Number 63. Museum of Texas Tech University, Lubbock, Texas, EUA.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2007. *Programa de conservación y manejo. Parque Nacional Lagunas de Montebello*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. D.F., México.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2019. *Modificación del Anexo Formativo III, Lista de Especies en Riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de Especies en Riesgo*. Diario Oficial de la Federación, 20 de octubre de 2019.

Vidal-García, F. y J. C. Serio-Silva. 2011. Potential distribution of mexican primates: modeling the ecological niche with the maximum entropy algorithm. *Primates*, 52:261-270. [<https://doi.org/10.1007/s10329-011-0246-6>].