

DEMOGRAFÍA DE PRIMATES: CENSANDO EL DOSEL DEL BOSQUE

Pedro A. D. Dias^{1*}, Víctor Arroyo-Rodríguez^{2,3} y Ariadna Rangel-Negrín¹

¹ Laboratorio de Ecología del Comportamiento de Primates, Instituto de Neuro-etología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. pedroaddias@gmail.com (PADD), ari_rangel@hotmail.com (ARN)

² Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México. Morelia, Michoacán, México. victorarroyo_rodriguez@hotmail.com

³ Escuela Nacional de Estudios Superiores-Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México. Mérida, Yucatán, México.

*Autor de correspondencia

¿Alguna vez has intentado contar algo que no se queda quieto? Imagina hacerlo con monos que saltan entre los árboles a 30 metros de altura, en medio de una selva tropical. Así es el reto de estudiar las poblaciones de primates silvestres: cada censo es una aventura científica llena de ingenio, paciencia y tecnología.

La demografía es la ciencia que estudia la estructura de las poblaciones: cuántos individuos tienen, cómo se distribuyen por edades y sexos, cuántos nacen, mueren o migran a otras poblaciones, y cómo todos estos números cambian con el tiempo. Para entenderla mejor, piensa en tu propia comunidad: ¿cuántos bebés nacieron este año?, ¿cuántos jóvenes hay en edad reproductiva?, ¿la población está envejeciendo? Estas mismas preguntas son las que los primatólogos se hacen sobre las poblaciones de monos.

Los demógrafos de primates estudian variables clave como la tasa de natalidad (cuántos bebés nacen por hembra adulta), la tasa de mortalidad (qué proporción de individuos muere cada año), la estructura de edades (cuántos inmaduros, adultos y viejos hay) y la proporción de sexos (el balance entre machos y hembras). También analizan patrones más complejos como la edad de la primera reproducción, los intervalos entre nacimientos y las tasas de supervivencia por edad.

Estos números no son triviales. Una población con muchos juveniles y hembras reproductivas probablemente está creciendo, mientras que una con pocos nacimientos y muchos individuos viejos podría estar en declive. En México, donde habitan tres especies de primates —el mono aullador negro (*Alouatta pigra*), de mayor tamaño y pelaje oscuro; el mono aullador de manto (*Alouatta palliata*), de color café con una característica melena más larga en los costados; y el mono araña de Geoffroy (*Ateles geoffroyi*), más esbelto y ágil, de extremidades largas y cola prensil muy desarrollada—, esta información es especialmente valiosa. Las tres especies están en peligro de extinción ya que desde hace décadas enfrentan amenazas muy importantes, como la pérdida de su hábitat y el tráfico ilegal. Por lo tanto, conocer su demografía es esencial para predecir su futuro y diseñar estrategias efectivas para su conservación. Desafortunadamente, contar primates en

su hábitat natural no es tarea fácil. Por ello, los primatólogos usan diversas técnicas para describir la demografía de las poblaciones de estos esquivos animales.



Monos aulladores de manto (*Alouatta palliata*) en el dosel de la selva de Los Tuxtlas, Veracruz, México.
Fotografía: Silvia Karina López Ibáñez.

El método más utilizado para contar primates es el de transectos lineales. Imagina que trazas una línea recta a través del bosque (el transecto) y caminas lentamente por ella, registrando todos los monos que observas a ambos lados. Suena simple, pero requiere consideraciones importantes: la velocidad al caminar (generalmente, 1 km/hora), la hora del día (cuando los monos están más activos), y la habilidad para detectar animales escondidos entre las ramas. Un estudio reciente con monos araña en la península de Yucatán demostró que estos primates, conocidos por su rápido movimiento y su tendencia a dividirse en subgrupos pequeños, presentan desafíos únicos. Los investigadores descubrieron que caminar demasiado lento podía resultar en contar al mismo individuo más de una vez, mientras que los individuos jóvenes pasaban desapercibidos en los conteos con más frecuencia que los adultos.

En situaciones especiales, cuando el área de estudio es relativamente pequeña y la población no es muy grande, es posible intentar un conteo total. Este método se ha usado exitosamente con gorilas de montaña en África, pero en México se ha aplicado principalmente en fragmentos de bosque aislados donde viven grupos pequeños de monos aulladores.



Monitoreo de primates a través de observación directa.
Fotografía: Pedro A. D. Dias.

Una revolución en el estudio de primates llegó con las técnicas genéticas no invasivas. Los investigadores pueden recolectar muestras de heces o pelos para identificar individuos específicos a través de su ADN, como si cada mono tuviera su propia "huella digital" genética. Esta técnica ha sido particularmente útil para especies difíciles de observar directamente y permite obtener información precisa sobre el tamaño de la población y las relaciones de parentesco.

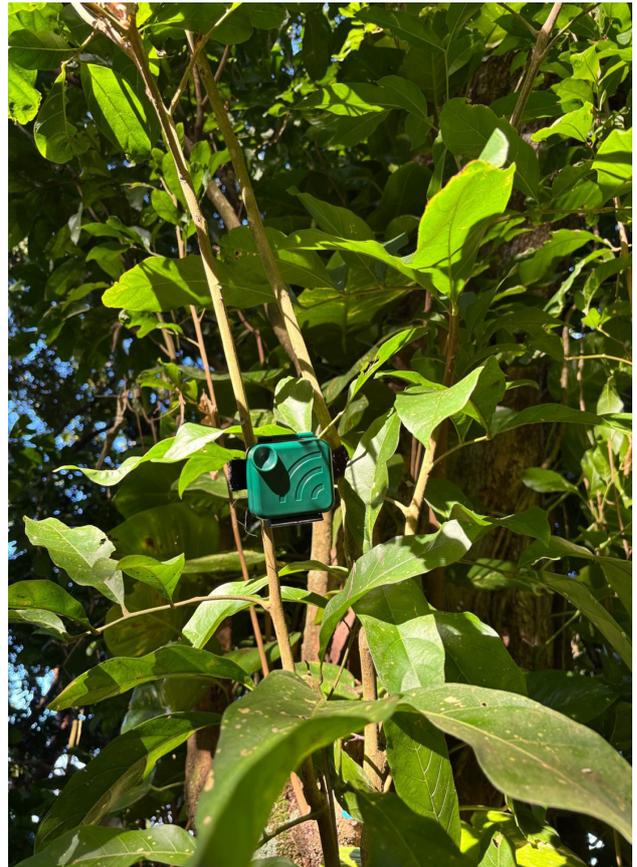
Los estudios demográficos de primates en México han revelado patrones interesantes. Por ejemplo, investigaciones de largo plazo con monos aulladores negros en Campeche mostraron que, aunque el tamaño de los grupos aumentó con el tiempo, otros parámetros demográficos como el número de adultos por grupo permanecieron estables. Estos estudios, que siguieron a grupos de monos durante siete años, revelaron que los monos aulladores pueden ser más sensibles a la perturbación del hábitat de lo que se pensaba anteriormente.

En el caso de los monos aulladores de manto en Los Tuxtlas, Veracruz, un estudio de 20 años con una población reintroducida demostró el alto valor que tienen los monitoreos a largo plazo. Los investigadores pudieron documentar cómo una población fundada con solo nueve individuos creció hasta alcanzar 35 monos, formando nuevos grupos y estableciéndose exitosamente en su nuevo hogar.

La diferencia entre realizar un censo único y mantener un monitoreo continuo es como la diferencia entre tomar una fotografía y grabar una película. Los censos puntuales nos dan una instantánea valiosa de la población en un momento específico, pero los estudios a largo plazo nos permiten entender la dinámica de la población: sus fluctuaciones

naturales, sus respuestas a los cambios ambientales, como las sequías o las variaciones en la abundancia de alimentos, y las tendencias a largo plazo que pueden indicar la salud de la población.

La tecnología está transformando la manera en que estudiamos las poblaciones de primates. Las cámaras trampa, originalmente diseñadas para capturar imágenes de fauna terrestre, ahora se colocan en las copas de los árboles (dosel) para fotografiar primates arbóreos. Estas cámaras pueden funcionar día y noche durante meses, capturando comportamientos que los observadores humanos podrían perderse.



Una unidad de monitoreo acústico pasivo usada para estudiar primates.
Fotografía: Silvia Karina López Ibáñez.

naturales, sus respuestas a los cambios ambientales, como las sequías o las variaciones en la abundancia de alimentos, y las tendencias a largo plazo que pueden indicar la salud de la población.

La tecnología está transformando la manera en que estudiamos las poblaciones de primates. Las cámaras trampa, originalmente diseñadas para capturar imágenes de fauna terrestre, ahora se colocan en las copas de los árboles (dosel) para fotografiar primates arbóreos. Estas cámaras pueden funcionar día y noche durante meses, capturando comportamientos que los observadores humanos podrían perderse.

El monitoreo acústico pasivo representa otra frontera con gran potencial. Dispositivos que graban continuamente los sonidos del bosque pueden detectar las vocalizaciones características de cada especie. Para los monos aulladores, cuyos potentes llamados pueden escucharse a kilómetros de distancia, esta tecnología es particularmente prometedora. Los algoritmos de inteligencia artificial permiten analizar miles de horas de grabaciones, identificando no solo la presencia de

los monos, sino potencialmente distinguiendo entre diferentes grupos o incluso individuos.

Finalmente, los drones están abriendo, literalmente, nuevas perspectivas. Equipados con cámaras térmicas, pueden detectar el calor corporal de los primates a través del dosel del bosque, permitiendo censos en áreas inaccesibles o peligrosas para los investigadores. Además, pueden cubrir grandes extensiones de terreno en poco tiempo, lo que los hace ideales para monitorear poblaciones en paisajes fragmentados.

Sin embargo, los métodos tradicionales, perfeccionados durante décadas de trabajo de campo, siguen siendo la columna vertebral de los estudios demográficos en primates. Pero estas nuevas tecnologías prometen hacer estos estudios más precisos, eficientes y menos invasivos. La combinación de ambos enfoques nos está proporcionando una imagen cada vez más clara de las poblaciones de primates mexicanos, sus distribuciones espaciales, tamaños, composiciones y tendencias temporales. En un mundo donde los bosques tropicales enfrentan presiones sin precedentes, entender la demografía de los primates no es solo un ejercicio académico: es una herramienta esencial para garantizar que las futuras generaciones puedan seguir maravillándose con el espectáculo de los monos saltando entre las copas de los árboles.

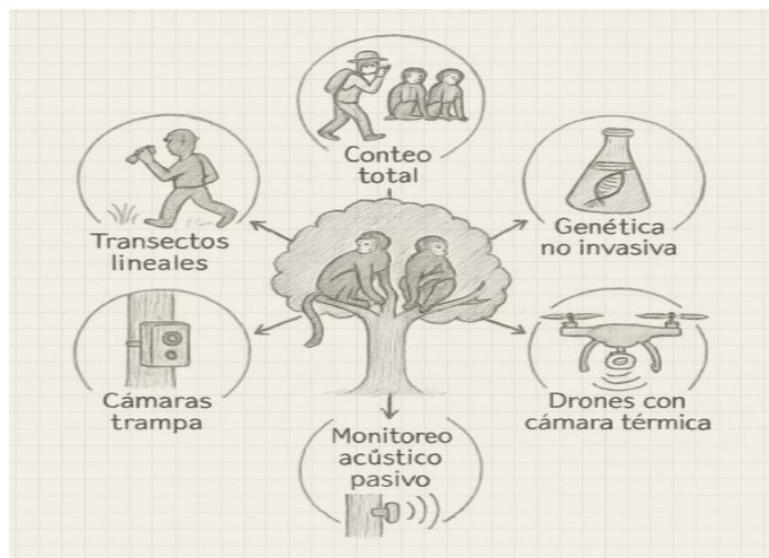
Porque al final del día, si sabemos cuántos monos hay y cómo les va, podemos tomar mejores decisiones para protegerlos. Y en el mundo de la conservación, cada mono realmente cuenta.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a S. K. López Ibáñez por las imágenes cedidas y a un revisor anónimo por valiosas sugerencias al manuscrito. Los proyectos sobre demografía de monos aulladores desarrollados en nuestro laboratorio han recibido el apoyo del Instituto de Neuro-etología y Posgrado en Neuroetología (Universidad Veracruzana), SECIHTI, COVEICyDET, The Leakey Foundation e Idea Wild.

LITERATURA CONSULTADA

- Dias, P. A. D., A. Coyohua-Fuentes, D. Canales-Espinosa, y A. Rangel-Negrín. 2023. Demography and life-history parameters of mantled howler monkeys at La Flor de Catemaco: 20 years post-translocation. *Primates* 64:143-152.
- Dias, P. A. D., A. Coyohua-Fuentes, D. Canales-Espinosa, y A. Rangel-Negrín. 2015. Group structure and dynamics in black howlers (*Alouatta pigra*): A 7-year perspective. *International Journal of Primatology* 36:311-331.
- Plumptre A. J., E. J. Sterling, y S. T. Buckland. 2013. Primate census and survey techniques. Pp. 10–26 in *Primate Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques* (Sterling, E. J., N. Bynum, y M. E. Blair, eds.). Oxford University Press. Oxford, Reino Unido.
- Spaan, D. *et al.* 2017. How survey design affects monkey counts: A case study on individually recognized spider monkeys (*Ateles geoffroyi*). *Folia Primatologica* 88:409-420.
- Spaan, D. *et al.* 2019. Thermal infrared imaging from drones offers a major advance for spider monkey surveys. *Drones* 3:34.



Métodos usados para el monitoreo demográfico de primates.
Ilustración: Pedro A. D. Dias con edición digital asistida por inteligencia artificial (ChatGPT, OpenAI).

Sometido: 21/ago/2025.

Revisado: 06/sep/2025.

Aceptado: 08/sep/2025.

Publicado: 08/sep/2025.

Editor asociado: Dra. Natalia Martín-Regalado.