

## Informe final\* del Proyecto HK009

### Evaluación del estado de conservación de las poblaciones de los primates silvestres (*Ateles* y *Alouatta*) en la región noreste del estado de Oaxaca y la península de Yucatán, mediante información sobre su distribución geográfica, abundancia y demografía\*

<b>Responsable:</b>	Dr. Gabriel Ramos Fernández
<b>Institución:</b>	Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Instituto Politécnico Nacional, Unidad Oaxaca
<b>Dirección:</b>	Calle Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca 71230
<b>Correo electrónico:</b>	ramosfer@alumni.upenn.edu
<b>Teléfono/Fax:</b>	Tel: 951 5170610 y 9515170400 ext. 82755 Fax: ext. 82700
<b>Fecha de inicio:</b>	15 de febrero de 2011
<b>Fecha de término:</b>	18 de agosto de 2015
<b>Principales resultados:</b>	Base de datos, informe final, Fotografías, Cartografía, MERs
<b>Forma de citar** el informe final y otros resultados:</b>	Ramos Fernández G. y Ortiz Martínez T. 2015. Evaluación del estado de conservación de las poblaciones de los primates silvestres (géneros <i>Ateles</i> y <i>Alouatta</i> ) en la región noreste del estado de Oaxaca y la Península de Yucatán, mediante información sobre su distribución geográfica, abundancia y demografía. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Oaxaca. <b>Informe final</b> SNIB-CONABIO, proyecto No. HK009. México D. F. Ramos Fernández G. y Ortiz Martínez T. 2017. Evaluación del estado de conservación de las poblaciones de los primates silvestres (géneros <i>Ateles</i> y <i>Alouatta</i> ) en la región noreste del estado de Oaxaca y la Península de Yucatán, mediante información sobre su distribución geográfica, abundancia y demografía. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Oaxaca. <b>Hojas de cálculo</b> SNIB-CONABIO, proyecto No. HK009. México D. F.

#### Resumen:

El presente trabajo pretende evaluar el estado de conservación de las poblaciones de mono araña (*Ateles geoffroyi*) y mono aullador (*Alouatta* spp.) en dos regiones del sureste mexicano: la región noreste de Oaxaca (donde se encuentra *Alouatta palliata*) y la península de Yucatán. Ambas regiones revisten especial importancia para la conservación de estas especies prioritarias, tanto por el buen estado de conservación de la vegetación original como por los vacíos de información que aún existen respecto a la distribución y abundancia de estos primates. Además, existen aún pocos estudios en estas regiones que hayan generado datos sobre sus parámetros demográficos, uso de hábitat y dieta, información que también resulta crucial para tomar decisiones acerca de dónde y cómo conservar estas especies. Este trabajo hará uso de información ya disponible y generará información nueva sobre estos aspectos, en cada una de las dos regiones. Particularmente, el estudio 1) identificará la distribución actual de *Ateles geoffroyi* y *Alouatta palliata* en la región noreste de Oaxaca, dando continuidad al estudio iniciado por Ortiz-Martínez et al., (2008); 2) utilizará un modelo para estimar la distribución potencial de los primates en la península de Yucatán, utilizando las localidades con presencia verificada reportadas por Serio-Silva et al. (2006); 3) realizará la sistematización de la información sobre los diversos estudios de largo plazo sobre la ecología y el comportamiento de los primates, sobre todo en la península de Yucatán; 4) realizará el monitoreo sobre una población de monos araña en el estado de Oaxaca, con el fin de recabar información más sólida sobre su densidad poblacional, patrones de agrupación y dieta. Entre los productos a entregar se encuentran mapas con la distribución actual y potencial, bases de datos estandarizadas y publicaciones científicas y de divulgación.

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

**Informe Final del Proyecto CONABIO HK009 “Evaluación del estado de conservación de las poblaciones de los primates silvestres (géneros *Ateles* y *Alouatta*) en la región noreste del estado de Oaxaca y la península de Yucatán, mediante información sobre su distribución geográfica, abundancia y demografía”**

<b>Institución:</b>	Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Instituto Politécnico Nacional, Unidad Oaxaca
<b>Dirección:</b>	Calle Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca 71230
<b>Responsable:</b>	Dr. Gabriel Ramos Fernández
<b>Correo electrónico:</b>	ramosfer@alumni.upenn.edu
<b>Teléfono/Fax:</b>	Tel: 951 5170610 y 9515170400 ext. 82755 Fax: ext. 82700
<b>Corresponsable Externo:</b>	Dra. Teresita de Jesús Ortiz Martínez
<b>Institución:</b>	Individual
<b>Dirección:</b>	N/D
<b>Correo electrónico:</b>	<b>Dato personal</b>
<b>Teléfono/Fax:</b>	<b>Dato personal</b>
<b>Fecha de inicio:</b>	Abril 1, 2012
<b>Fecha de termino:</b>	30 de agosto, 2013
<b>Lista de especies:</b>	<i>Ateles geoffroyi</i> , <i>Alouatta palliata</i> y <i>Alouatta pigra</i>
<b>Numero de poblaciones:</b>	30 localidades para explorar distribución potencial en la región noreste de Oaxaca y 66 en la península de Yucatán, 1 localidad en Oaxaca para obtener datos de abundancia, patrones de agrupamiento y dieta de <i>A. geoffroyi</i> , 1 localidad en Yucatán con datos de largo plazo sobre abundancia, demografía y dieta de <i>A. geoffroyi</i> .
<b>Principales resultados:</b>	Mapas de la distribución de <i>Ateles geoffroyi</i> , <i>Alouatta palliata</i> y <i>Alouatta pigra</i> en el estado de Oaxaca y/o en la península de Yucatán. Base de datos georreferenciada. Evaluación de riesgo para las poblaciones estudiadas.

### ***Lista de Participantes:***

#### Región Península de Yucatán

Coordinador: Dr. Gabriel Ramos Fernández  
Participantes: Dra. Celene Espadas Manrique  
Dr. Filippo Aureli,  
Dra. Colleen Schaffner  
Dra. Laura G. Vick  
M. en C. Sandra Smith Aguilar

#### Región Noreste de Oaxaca

Coordinador: Dra. Teresita de Jesús Ortiz Martínez  
Participantes: M. en C. Graciela González Pérez  
Juan Carlos Carranza Rodríguez

#### Localidad Cerro Chango

Coordinadores: Dr. Gabriel Ramos Fernández  
Dra. Teresita de Jesús Ortiz Martínez  
Participantes: M. en C. Braulio Pinacho Guendulain  
Paulina Mayoral Chávez  
Juan Carlos Carranza Rodríguez

**Resumen:** En este trabajo evaluamos el estado de conservación de las poblaciones de mono araña (*Ateles geoffroyi*) y mono aullador (*Alouatta* spp.) en dos regiones del sureste mexicano: la región noreste de Oaxaca (donde se encuentra *Alouatta palliata*) y la península de Yucatán (donde se encuentra *Alouatta pigra*). Ambas regiones revisten especial importancia para la conservación de estas especies prioritarias, tanto por el buen estado de conservación de la vegetación original como por los vacíos de información que aún existen respecto a la distribución y abundancia de estos primates. Además, existen aún pocos estudios en estas regiones que hayan generado datos sobre sus parámetros demográficos, uso de hábitat y dieta, información que también resulta crucial para tomar decisiones acerca de dónde y cómo conservar estas especies. En las dos regiones utilizamos mapas de distribución histórica y presente, así como modelos de distribución potencial, para evaluar el estado general de conservación del hábitat. Complementamos esta información con verificaciones de campo y dos estudios puntuales, uno en cada región, en los que se evaluaron variables demográficas y de uso de hábitat de forma continua. Podemos concluir que las poblaciones de primates en ambas regiones han sufrido una drástica disminución de su distribución, encontrándose aún áreas importantes que podrían contener poblaciones viables. Algunas de estas se encuentran bajo algún estatus de protección, pero la mayoría no lo está.

## PRESENTACIÓN

Este informe presenta los resultados finales de los estudios realizados por investigadores y estudiantes del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Instituto Politécnico Nacional, Unidad Oaxaca, en las regiones Península de Yucatán, Noreste de Oaxaca y las localidades de Nuevo San José Río Manso (Cerro Chango), municipio Santiago Jocotepec, Oaxaca y Punta Laguna, municipio de Chemax, Quintana Roo. El objetivo general de este trabajo fue evaluar el estado de conservación de las poblaciones de *Ateles geoffroyi*, *Alouatta palliata* y *Alouatta pigra* en dos regiones del sureste mexicano mediante información sobre su distribución geográfica, abundancia y demografía.

## INTRODUCCIÓN

En México habitan tres especies de primates no humanos: *Alouatta palliata* (mono aullador de manto), *Alouatta pigra* (mono aullador negro), y *Ateles geoffroyi* (mono araña). En conjunto, estas especies representan la distribución más norteña de los primates neotropicales y de ellas *A. geoffroyi* ocupó la distribución histórica más amplia en el país (Kellogg y Goldman 1944; Estrada y Coates-Estrada 1984; Estrada *et al.* 2006; Ford 2006). En la actualidad, la distribución de estas tres especies se ha reducido tanto o más que las selvas y bosque tropicales en el sureste mexicano, lo cual ha aumentado el grado de amenaza que actualmente tienen en su hábitat natural (Estrada y Coates-Estrada 1984; 1988; Horwich y Johnson 1986; Watts y Rico-Gray 1987; Estrada y Coates-Estrada 1996; Garber *et al.* 2006), que incluye una fuerte presión por la cacería para el comercio de mascotas (Duarte-Quiroga y Estrada 2003; Cuarón 2005). Debido a lo anterior, las tres especies de primates se consideran en peligro de extinción por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2010) y sus poblaciones silvestres están protegidas oficialmente.

La literatura especializada indica la existencia de poblaciones silvestres de monos araña en remanentes de hábitat localizados en la región que abarca desde los estados de Veracruz y Oaxaca hasta la Península de Yucatán (Hernández-Yañez 1993; García-Orduña 1995; Pérez-García *et al.* 2001; Navarro-Fernández *et al.* 2003; Serio-Silva *et al.* 2006; Ortiz-Martínez y Rico-Gray 2007; Ortiz-Martínez *et al.* 2008). Poblaciones de monos aulladores de manto se encuentran en Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Chiapas y Campeche, y de mono aullador negro en Chiapas y la península de Yucatán (Horwich y Johnson 1986; Estrada y Coates-Estrada 1996; García-Orduña

2003; Navarro-Fernández *et al.* 2003; Estrada *et al.* 2004; Serio-Silva *et al.* 2006; Anzures-Dadda y Manson 2007; Ortiz-Martínez *et al.* 2008).

El estudio de los primates neotropicales en campo se remonta a más de ocho décadas, con las primeras investigaciones sobre *A. palliata* en la Isla de Barro Colorado, Panamá (Carpenter 1934; Strum y Fedigan 2000). En México los primeros estudios sobre primates silvestres iniciaron en la región de Los Tuxtlas, Veracruz, México, hace más de 30 años (Estrada 1982). La literatura especializada indica que, como sucede con otros grupos faunísticos (Navarro *et al.* 2003), el esfuerzo dirigido al estudio de estos primates no ha sido homogéneo, ni en la cobertura de distribución geográfica ni en el número de estudios dedicados a los géneros *Ateles* y *Alouatta*. Existe un número considerablemente mayor de estudios sobre *Alouatta* (N=810, 46%) que sobre *Ateles* (N=429, 24%) en Mesoamérica (el 30% restante, N=538, corresponde a otras especies de primates mesoamericanos), y lo mismo ocurre en México (N=302, 64.5% *Alouatta* y N=166, 35.5% *Ateles*) (Estrada *et al.* 2006). Además, hasta el 2003, la mayor parte de las investigaciones que se habían realizado sobre poblaciones silvestres de *A. palliata*, *A. pigra* y *A. geoffroyi* en México, se llevaban a cabo en paisajes fragmentados (83%), y solo una pequeña proporción de los mismos tenían lugar en bosques extensos (17%). De estos estudios, el estado de Veracruz concentraba el 60%, mientras que el otro 40%, se distribuía de forma menos contrastante entre Yucatán, Chiapas, Campeche, Tabasco y Quintana Roo (Estrada y Mandujano 2003).

Si bien es cierto que los estudios primatológicos en México han contribuido al conocimiento y conservación de *Ateles* y *Alouatta*, la concentración de esfuerzos de investigación en pocas áreas de la distribución de estos primates ha dejado rezagadas porciones importantes de su hábitat, en los que aspectos básicos como su presencia permanecen sin documentar (Estrada y Mandujano 2003). En distintos foros y publicaciones especializadas se ha reconocido la necesidad de realizar investigaciones sobre estos primates en los estados limítrofes de su distribución más norteña, así como en las regiones del sureste mexicano de las cuales la información es incipiente, además de aumentar los esfuerzos en la investigación de la biología, ecología, y comportamiento de estos primates en fragmentos extensos de vegetación natural. La primera llenaría vacíos de información sobre la presencia, localización y estado de conservación de estos primates, y, la segunda, aportaría datos que sirvan como parámetro de comparación de su respuesta a la destrucción de su hábitat (Estrada y Mandujano 2003).

El estado de Oaxaca mantiene una de las extensiones más grandes de bosques tropicales en buen estado de conservación, en sus variantes perennifolios y caducifolios, no sólo en relación al sureste mexicano (Ricker *et al.* 2007; Salas Morales *et al.* 2001) sino a la región mesoamericana (Wendt 1997), y sin embargo es uno de los estados del país que hasta hace poco no contaba con estudios enfocados a primates (Estrada y Mandujano 2003). De hecho, los estudios enfocados a estos primates son recientes y plantean un largo camino por recorrer (Ortiz-Martínez y Rico-Gray 2007; Ortiz-Martínez *et al.* 2008; Ortiz-Martínez y Ramos-Fernández 2012, Ortiz-Martínez *et al.* 2012a; Ortiz-Martínez *et al.* 2012b). Por varias décadas, la información disponible sobre *A. geoffroyi* y *A. palliata* en el estado de Oaxaca se limitó a registros históricos de especímenes colectados (Leopold 1959; Goodwin 1969; Hall 1981), a revisiones de bases de datos de colecciones científicas (López Wilchis 1998; Sánchez Cordero 2000; Ceballos *et al.* 2002; Muñoz Alonso y Mifsut 2003; Briones-Salas y Sánchez-Cordero 2004), a observaciones notables de mastozoólogos (Briones-Salas *et al.* 2006) y botánicos (Paray 1951; Pérez-García *et al.* 2001), así como a mapas de su distribución basados en estos registros y en la distribución del bosque tropical remanente (Hall 1981; Estrada y Coates-Estrada 1984; Rowe 1996; Reid 1997; Ford 2006; Estrada *et al.* 2006; Rylands *et al.* 2006). En el 2008, Ortiz-Martínez *et al.* publicaron el mayor número de registros de presencia actual de estos primates obtenidos en campo en el estado de Oaxaca. Como parte de los resultados de esa publicación se presentaron los modelos de los nichos ecológicos de *A. geoffroyi* y *A. palliata* desarrollados mediante una técnica bioclimática (GARP), reportes de su presencia actual y registros de su distribución histórica obtenidos mediante entrevistas, además de algunos factores que fueron identificados como amenazas para su conservación. Dicha publicación ha sentado una base para avanzar de manera más dirigida y efectiva en la selección de localidades para nuevas investigaciones de estos primates.

La península de Yucatán, particularmente las zonas que aún mantienen selva mediana subperennifolia, representa una de las áreas prioritarias para la conservación de los primates mexicanos (Watts y Rico-Gray 1987). Aunque en esta región se han realizado más estudios directos sobre ecología y comportamiento de primates que en el estado de Oaxaca (Estrada y Mandujano 2003), únicamente uno ha consistido en un estudio integral sobre la ecología y el comportamiento de una de las especies (el mono araña) durante un tiempo largo (Ramos-Fernández *et al.* 2003). Watts y Rico-Gray (1987) realizaron el primer estudio sobre la distribución y demografía de primates de la

península de Yucatán, reportando la presencia de *Ateles geoffroyi* y *Alouatta pigra* en 8 de 18 localidades visitadas. Desde entonces se han realizado estudios en mayor profundidad en algunas de estas localidades. Por ejemplo, González-Kirchner (1998, 1999) reportó el tamaño de grupo, uso de hábitat y la densidad poblacional de ambas especies en Muchukux, Quintana Roo. Barrueta *et al.* (2003) realizaron un estudio de diez meses en El Tormento, Campeche, reportando un listado de especies vegetales utilizadas por cada uno de los primates. Rivera y Calmé (2006) reportaron los patrones de forrajeo y preferencias de hábitat de *Alouatta pigra* en un área de bosque continuo en la Reserva de la Biósfera de Calakmul y una zona adyacente con mayor grado de perturbación. Finalmente, Ramos-Fernández *et al.* (2003) han realizado un estudio de *Ateles geoffroyi* en Punta Laguna, entre los estados de Quintana Roo y Yucatán, reportando los cambios en la composición y el uso de hábitat de dos grupos de monos araña, así como la densidad poblacional en un área de aprox. 5400 ha que actualmente es el área de protección de flora y fauna *Otoch Ma'ax yetel Kooh*.

Para evaluar el estado de conservación de estas especies, incluyendo la identificación de las áreas prioritarias para su conservación a largo plazo, es crucial contar con el mayor conocimiento posible sobre su distribución, abundancia y demografía, además de aspectos relevantes de su uso de hábitat. Por esta razón, en esta propuesta se plantearon las siguientes estrategias: 1) dar continuidad al estudio de la distribución actual y estado de conservación de los primates silvestres en el estado de Oaxaca pues aún existen vacíos de información entre los registros extremos de su presencia verificada recientemente (Ortiz-Martínez *et al.* 2008); además, los responsables de esta propuesta tienen conocimiento de localidades en donde algunos habitantes reportan la presencia actual de estos primates, así como áreas con potencial para ser ocupadas por los mismos, las cuales debían ser exploradas; 2) estimar la distribución potencial de los primates en la península de Yucatán, utilizando las localidades con presencia verificada reportadas por Serio-Silva *et al.* (2006); 3) sistematizar la información sobre los diversos estudios de mediano y largo plazo (mayores a un año) sobre la ecología y el comportamiento de los primates, sobre todo en la península de Yucatán; 4) realizar un estudio de mediano plazo sobre una población de monos araña en el estado de Oaxaca, con el fin de recabar información más sólida sobre su densidad poblacional, patrones de agrupación y dieta.

## **OBJETIVO**

Uno de los estados prioritarios para actualizar el conocimiento sobre la distribución y el estado de conservación de *Ateles* y *Alouatta* es el estado de Oaxaca. También se ha enfatizado la necesidad de aumentar los esfuerzos en la investigación de la biología, ecología, y comportamiento de estos primates en fragmentos extensos de vegetación natural. La primera llenaría vacíos de información sobre la presencia, localización y estado de conservación de estos primates, y, la segunda, aportaría datos que sirvan como parámetro de comparación de su respuesta a la destrucción de su hábitat (Estrada y Mandujano 2003).

Considerando la importancia de contribuir a esta necesidad de investigación, el objetivo fundamental de este proyecto fue evaluar el estado de conservación de las poblaciones de *Ateles geoffroyi*, *Alouatta palliata* y *Alouatta pigra* en dos regiones del sureste mexicano mediante información sobre su distribución geográfica, abundancia y demografía.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

### ***1. Distribución de Ateles geoffroyi y Alouatta palliata en las regiones de estudio.***

1.1 Recopilar información sobre la distribución histórica de *Ateles geoffroyi* y *Alouatta palliata* en el estado de Oaxaca, utilizando varias fuentes de información (registros en colecciones científicas, entrevistas, registros en la literatura, registros no publicados).

1.2 Obtener registros directos e indirectos de la presencia actual de *Ateles geoffroyi* y *Alouatta palliata* en el estado de Oaxaca.

1.3 Desarrollar un modelo de distribución potencial de *Ateles geoffroyi* y *Alouatta pigra* para la península de Yucatán, utilizando los registros directos y recientes ya publicados sobre su presencia actual en la región.

## **2. Características del hábitat de *Ateles geoffroyi*, *Alouatta palliata* y *Alouatta pigra* y aspectos de la ecología de estos primates en las regiones de estudio.**

- 2.1 Describir cualitativamente los tipos de hábitat y altitudes ocupadas por estas especies de primates en ambas regiones.
- 2.2 Estimar la abundancia o densidad de estas especies por tipo de hábitat.
- 2.3 Caracterizar el uso de espacio de *A. geoffroyi* en una localidad de la península de Yucatán a lo largo de diez años.
- 2.4 Caracterizar el hábitat de *A. geoffroyi* y *A. palliata* en el paisaje de la región noreste de Oaxaca aplicando la técnica de Análisis Jerárquico, identificando áreas con importancia para su conservación.
- 2.5 Listar las especies de plantas utilizadas como alimento por estos monos en ambas regiones.

## **3. Demografía de *Ateles geoffroyi* en Punta Laguna, Península de Yucatán**

- 3.1 Sistematizar la información sobre la composición en clases de edad/sexo de dos grupos de monos araña bajo estudio en una localidad de la península de Yucatán a lo largo de diez años.
- 3.2 Caracterizar los cambios en la composición y tamaño de los dos grupos de acuerdo a sus posibles causas externas e internas.

## **4. Factores de riesgo para las poblaciones de *Ateles geoffroyi* y *Alouatta palliata* y *Alouatta pigra*.**

- 4.1 Determinar los factores de riesgo que amenazan a las poblaciones de estos primates en las regiones de estudio.
- 4.2 Aplicar el método de evaluación de riesgo (MER) a los datos que se obtengan.

## **5. Estudio demográfico de *Ateles geoffroyi* en una localidad del estado de Oaxaca**

- 5.1 Recabar información sólida sobre la densidad poblacional, patrones de agrupación y dieta durante un ciclo anual, en una población de monos araña en el estado de Oaxaca.

## **6. Base de datos.**

- 6.1 Crear una base de datos georreferenciada con los resultados obtenidos.
- 6.2 Incorporar a la base de datos mencionada los registros obtenidos anteriormente por Ortiz-Martínez *et al.* (2008) y Serio-Silva *et al.* (2006).

## METODOS

### *Trabajo en campo*

En la región noreste del estado de Oaxaca se visitaron 36 localidades en las que se esperaba encontrar primates silvestres. Con apoyo de las autoridades se contrataron 1-3 personas que asistieron al investigador responsable del trabajo en campo y aportaron información sobre la distribución histórica y actual de monos, factores de riesgo tales como cacería, incendios y deforestación, nombre común y datos de historia natural de estos primates en su territorio. Los sitios fueron recorridos observando cuidadosamente para detectar directamente la presencia de monos o indirectamente por medio de señales tales como vocalizaciones, heces fecales o cadáveres. Cuando se detectó la presencia directa o indirecta se tomaron los datos de registro correspondientes.

En la localidad Nuevo San José Río Manso, mejor conocida como Cerro Chango (municipio de Santiago Jocotepec, Oaxaca), se realizó un estudio de 15 meses sobre una población de *A. geoffroyi*. La colecta de datos de abundancia, patrones de agrupamiento y dieta se efectuaron en un área destinada voluntariamente a la conservación (ADVC), misma que comenzó desde junio de 2011 con el apoyo de 2 asistentes locales. Para coleccionar los datos de población y comportamiento se establecieron tres transectos distribuidos en el área cubierta por selva alta perennifolia (Ortiz-Martínez *et al.* 2012).

En la península de Yucatán se realizó una evaluación de presencia en 66 localidades en los tres estados (Yucatán, Campeche y Quintana Roo; Serio-Silva *et al.* 2006). Dicha información sirvió para elaborar el modelo de distribución potencial que se describe más adelante. En el área protegida *Otoch Ma'ax yetel Kooh* se cuenta con el permiso explícito de la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT para realizar colectas científicas, además de que este estudio consiste en la sistematización de los datos ya existentes obtenidos en el período de 1997 a 2009.

Para conocer las especies utilizadas por los monos araña como alimento se recabó información conocida por los habitantes, se registraron observaciones directas de alimentación, y se coleccionaron muestras de heces fecales para analizar su contenido de semillas.

### **Mapas de distribución histórica, potencial y presente para Oaxaca**

El mapa de la distribución histórica conocida de *Ateles geoffroyi* en Oaxaca se basó en la publicación de Rylands *et al.* (2006), que representa el área de la distribución histórica con mayor consenso (Estrada y Coates-Estrada 1984, Hall 1981, Leopold 1959). Para *Alouatta palliata*, el mapa de la distribución histórica se basó en la publicación de Hall (1981), que representa mejor el área de distribución pasada para la especie, ya que tanto Estrada y Coates-Estrada (1984) como Rylands *et al.* (2006), limitan su distribución en Oaxaca a una pequeña porción de este territorio, mientras que Leopold (1959) ni siquiera la incluye en Oaxaca.

El mapa de distribución presente de *Ateles geoffroyi* en Oaxaca se construyó utilizando como herramienta la modelación del nicho ecológico de la especie, que se puede interpretar como la distribución potencial de la especie (Soberón y Peterson 2005). Se utilizó el algoritmo genético GARP, empleando registros de distribución del taxón a nivel nacional y verificando con registros directos y recientes obtenidos en Oaxaca (Briones-Salas *et al.* 2006, Ortiz-Martínez *et al.* 2008 y registros obtenidos en el presente proyecto). Utilizando el mapa de sitios prioritarios para la conservación de los primates mexicanos (Tobón *et al.* 2012) se ajustaron las áreas de distribución geográfica potencial a aquellas que aun mantienen cobertura de vegetación en buen estado de conservación y menor perturbación.

El mapa de distribución presente de *Alouatta palliata mexicana* en Oaxaca se basó en el modelo de nicho ecológico elaborado por el grupo de trabajo sobre conservación de primates (2010), que representa mejor la distribución potencial de esta especie en Oaxaca. Este mapa se modificó utilizando el mapa de sitios prioritarios para la conservación de los primates mexicanos (Tobón *et al.* 2012), con el fin de ajustar las áreas de distribución geográfica potencial a aquellas que aun mantienen cobertura de vegetación en buen estado de conservación y aquellas con menor perturbación. Se utilizan los registros directos y recientes del taxón obtenidos en el estado de Oaxaca (datos no publicados, obtenidos en el presente proyecto).

### **Modelo de Distribución Potencial para la península de Yucatán**

Utilizando los datos reportados en Serio-Silva *et al.* (2006) sobre la presencia de monos araña y monos aulladores negros en 66 localidades de los tres estados de la península de Yucatán se realizó un modelo de nicho ecológico utilizando la herramienta heurística DOMAIN (Carpenter *et al.* 1993). Se utilizaron dos estrategias

diferentes para modelar la distribución potencial: una utiliza variables biofísicas (humedad en el suelo, geomorfología, suelos, déficit y superávit hídrico, sequía relativa, suelos, condición húmeda y vegetación potencial) y la otra los resultados de la distribución potencial de las especies más importantes en la dieta de *Ateles geoffroyi* y *Alouatta pigra* (publicados en Ramos-Fernández y Ayala-Orozco 2003; Rivera y Calmé 2006). El cálculo de los valores de similitud entre los sitios con presencia verificada de las especies de primates y los sitios posibles se realizó en 3038 nodos que cubren toda la península. La distribución potencial se definió como aquellos nodos con valores de similitud superiores al 95, 97 ó 99% (Ramos-Fernández *et al.* 2013).

## RESULTADOS

### ***Distribución de Ateles geoffroyi y Alouatta palliata en el noreste de Oaxaca***

La distribución histórica conocida de *Ateles geoffroyi* en Oaxaca se estimó en 42,335 km<sup>2</sup>, lo que equivale a 45.05% del territorio del estado de Oaxaca. Su distribución potencial se estimó en 36,977 km<sup>2</sup>, y corresponde a 39.35% del estado. Mientras que el área de su distribución presente, se estimó en 10,635 km<sup>2</sup>, lo que equivale a 11.32% del territorio oaxaqueño (Figura 1). Los registros recientes de *A. geoffroyi* están asociados a localidades distribuidas en 13 municipios: Santa María Chimalapa, San Miguel Chimalapa, Matías Romero, Santiago Jocotepec, Ixtlán de Juárez, Santiago Ixcuintepec, Santa María Guienagati, Santiago Lachiguirí, Santa María Mixtequilla, Magdalena Tlacotepec, Santiago Laollaga, El Barrio de la Soledad y Asunción Ixtaltepec (Anexo 1 y Anexo 4).

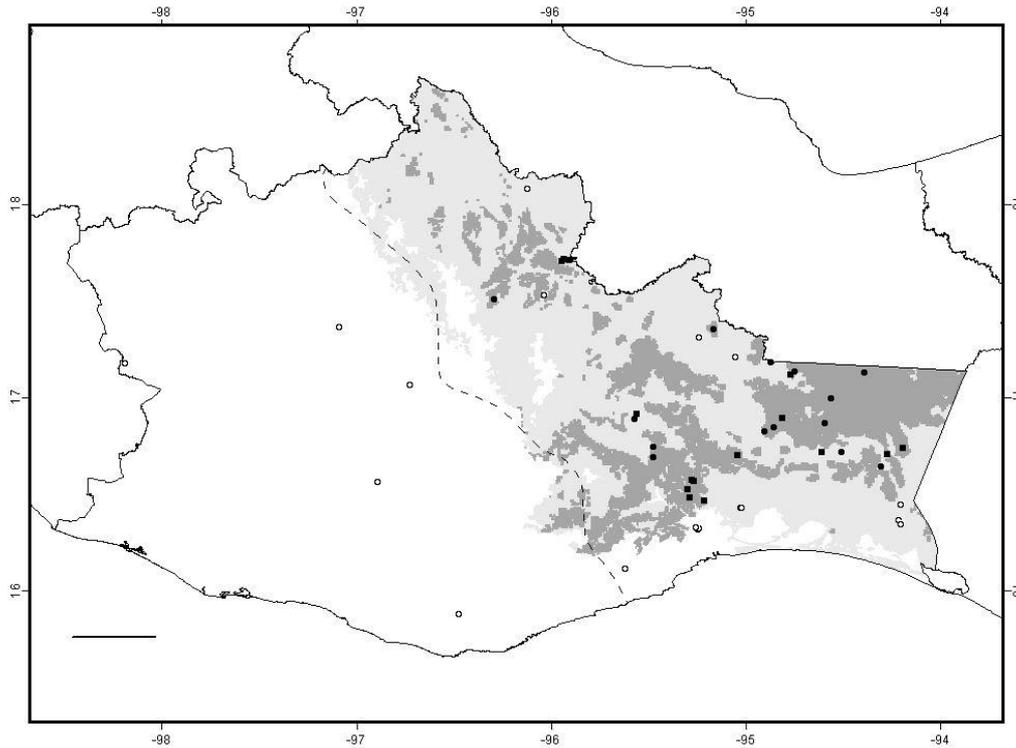


Figura 1. El mapa muestra, sombreado claro, el área de distribución potencial de *Ateles geoffroyi* en el estado de Oaxaca (Ortiz-Martínez *et al.* 2008). Se ilustran, sombreado oscuro, los sitios prioritarios para la conservación de este primate (Tobón *et al.* 2012), considerados en conjunto como el área de su distribución presente para Oaxaca. La línea punteada indica la distribución histórica de *A. geoffroyi*. (Rylands *et al.* 2006). Se muestran los registros de distribución histórica (círculos blancos) y los de distribución presente (círculos negros) de la especie (Ortiz-Martínez *et al.* 2008 y proyecto CONABIO HK009). La barra negra, izquierda inferior, representa 50 kilómetros.

El área de distribución histórica para *Alouatta palliata mexicana*, fue estimada en 7,692 km<sup>2</sup>, lo que equivale a 8.19% del territorio estatal. La distribución potencial de la especie se estimó en 11,514km<sup>2</sup>, que equivale al 12.25% del estado. En tanto que, el área de su distribución presente se estimó en 5,083.29 km<sup>2</sup>, que equivale a 5.41% de Oaxaca (Figura 2). Los registros directos de *Alouatta palliata mexicana* están asociados a localidades distribuidas en 3 municipios: Santa María Chimalapa, Santiago Yaveo y Matías Romero Avendaño. En el municipio de Playa Vicente, estado de Veracruz, también se registró la presencia de esta especie (Anexo 1 y Anexo 4).

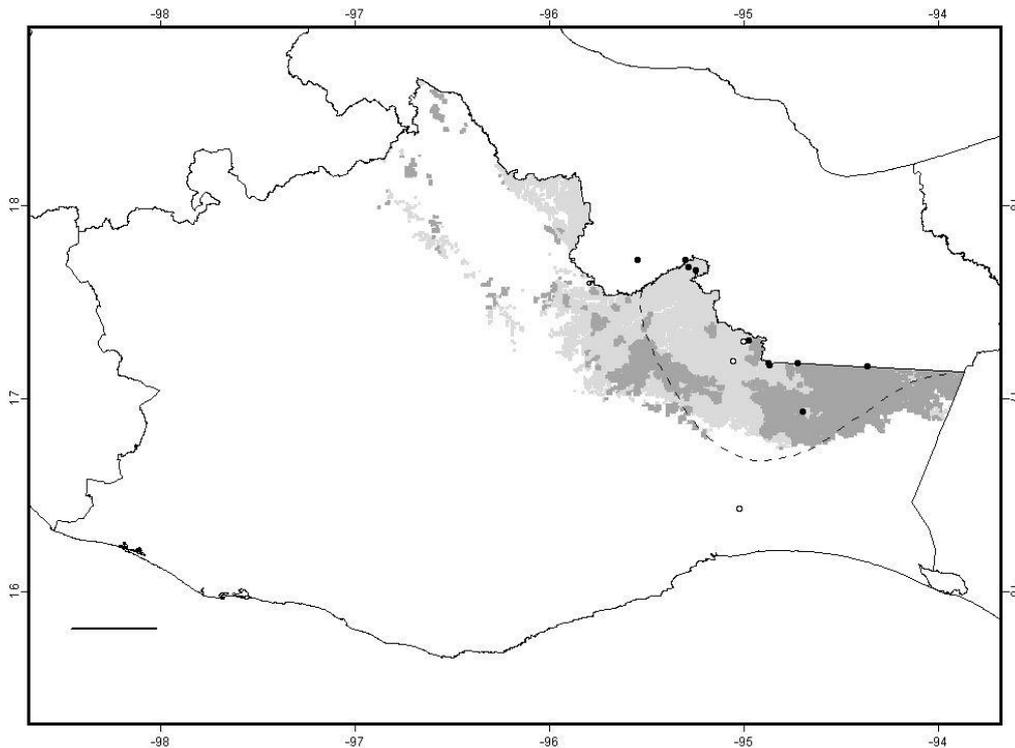


Figura 2. El mapa muestra, sombreado claro, el área de distribución potencial de *Alouatta palliata mexicana* en el estado de Oaxaca (CONANP-AMP-CONABIO 2010). Se ilustran, sombreado oscuro, los sitios prioritarios para la conservación de este primate (Tobón *et al.* 2012), considerados en conjunto como el área de su distribución presente para Oaxaca. La línea punteada indica la distribución histórica de *A. palliata* (Hall 1981). Se muestran los registros de distribución histórica (círculos blancos) y los de distribución presente (círculos negros) de la especie (proyecto CONABIO HK009). La barra negra, izquierda inferior, representa 50 kilómetros.

### ***Distribución potencial de Ateles geoffroyi y Alouatta pigra en la península de Yucatán***

La distribución actual de ambas especies en la península de Yucatán se concentra principalmente en los estados de Campeche y Quintana Roo, aunque existen algunas poblaciones posiblemente aisladas de mono araña en el estado de Yucatán. Las zonas con mayor presencia verificada de ambas especies son el noreste de la península y la zona centro-sur.

Fueron incluidos los resultados sobre la construcción de un modelo de distribución potencial de *Ateles geoffroyi* y *Alouatta pigra* para la península de Yucatán, utilizando los registros directos y recientes ya publicados sobre su presencia actual en la región (Anexo 5). Para el presente informe, se incluyeron los mapas finales, las bases cartográficas y los metadatos de los dos mapas, uno por especie. El

trabajo está publicado como capítulo en un libro editado por Springer (Ramos-Fernandez *et al.* 2013).

La distribución potencial de *Alouatta pigra* y *Ateles geoffroyi* comprende proporciones variables de península de Yucatán, dependiendo del umbral de similitud de hábitat (umbral de 95%: entre 80 y 78% de la región para los monos aulladores, monos araña, respectivamente; umbral de 97%, 53 y 52% de la región para los aulladores y monos araña, respectivamente; umbral del 99%, sólo el 19 y el 18% de la región para los aulladores y monos araña, respectivamente). La parte centro-sur de la península parece menos adecuada para los monos araña que para los monos aulladores, mientras que lo contrario es cierto para la parte norte-centro de la región (Figura 3).

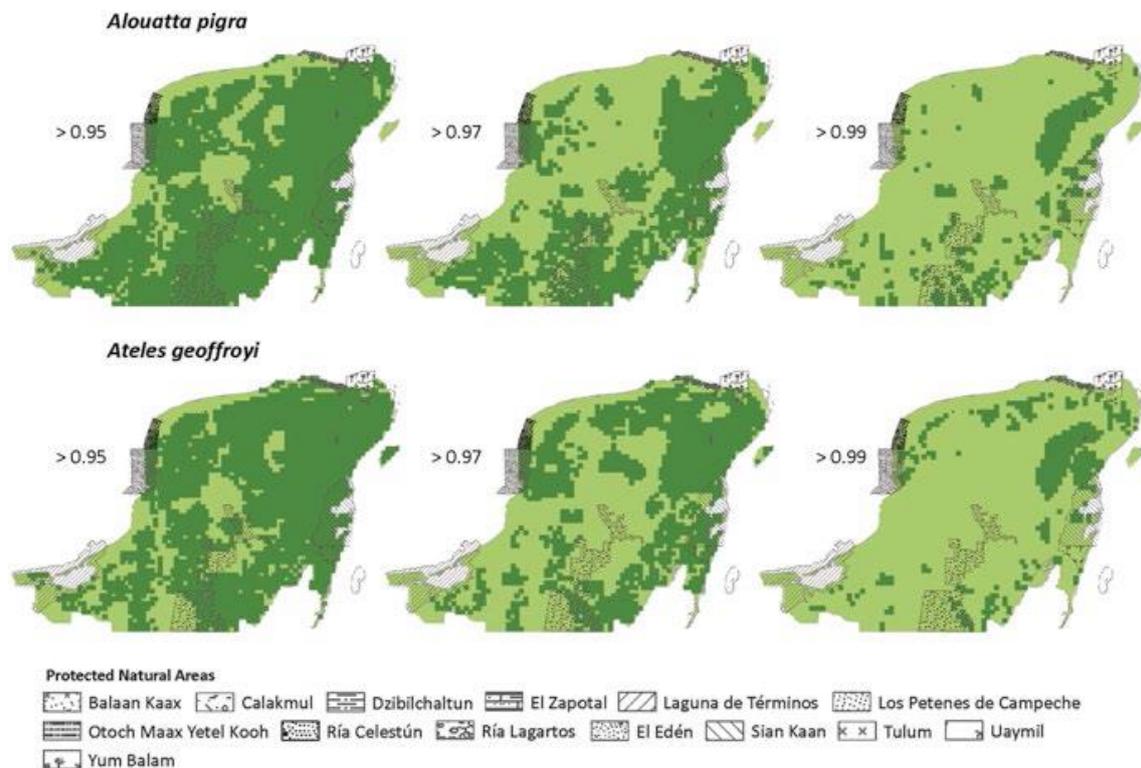


Figura 3. Los mapas muestran en verde oscuro el área de distribución potencial de *Alouatta pigra* y *Ateles geoffroyi* en la península de Yucatán utilizando diferentes definiciones de hábitat adecuado de acuerdo a los umbrales de similitud arrojados por el modelo DOMAIN (95, 97 o 99%, definiciones cada vez más estrictas). Se ilustran en diferentes texturas las áreas naturales protegidas de la región (figura tomada de Ramos-Fernández *et al.* 2013).

El hábitat potencialmente apropiado para los primates de la península incluye áreas con mayor proporción de selvas semiperennifolias, aunque áreas sujetas a uso agrícola y la vegetación secundaria también constituyen una gran proporción de la

distribución potencial de ambas especies. Entre 81 y 92% de la superficie en la distribución potencial carece de un estatus legal de protección. Las reservas de la biósfera de Calakmul y Sian Ka'an, en el centro sur y partes del sudeste de la península, respectivamente, son las áreas naturales protegidas que concentran los mayores porcentajes de la distribución potencial, con Balan Ka'ax, Los Petenes y Uaymil protegiendo únicamente alrededor del 1% de la distribución potencial de ambas especies (Figura 3).

### ***Características del hábitat de Ateles geoffroyi y Alouatta palliata en Oaxaca***

Los tipos de vegetación donde se observaron los ejemplares de *A. geoffroyi* fueron: selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia, selva mediana subcaducifolia y bosque mesófilo de montaña. En varios de los sitios la especie se registró asociada a selva mediana subperennifolia o selva mediana subcaducifolia, desarrolladas en áreas dominadas por selva baja caducifolia; en este último tipo de selva se ha confirmado que habita *A. geoffroyi*, aunque no esté representado en los registros puntuales (Ortiz-Martínez y Rico-Gray 2007, T. Ortiz-Martínez, datos no publicados). La presencia *A. palliata mexicana* se observó únicamente en selva alta perennifolia y en este mismo tipo de selva con vegetación secundaria.

Las elevaciones de las localidades de registro de *A. geoffroyi* van de los 81 a los 1649 msnm, y para *A. palliata mexicana* de los 38 a los 400 msnm. La altitud máxima de las localidades en las que se registró *A. geoffroyi* durante el presente proyecto, no fue mayor a la reportada para el estado de Oaxaca anteriormente (Ortiz-Martínez 2008). El terreno asociado a las localidades del mono araña varió de ondulaciones suaves hasta cañadas de gran pendiente. En el caso del mono aullador, las localidades están asociadas sobre todo a planicies y lomeríos de ondulaciones suaves, aunque en los Chimalapas se registró en una zona escarpada. Algunos de los sitios donde se registró *A. geoffroyi* o *A. palliata mexicana* se ubican en terrenos pedregosos en los que las actividades humanas serían difíciles de desarrollar.

La distribución actual de *A. geoffroyi* en la región noreste de Oaxaca abarca de desde la subprovincia fisiográfica Sierra Madre de Oaxaca hasta la Sierra Madre del Sur de Oaxaca y Chiapas (región de los Chimalapas; Ortiz-Martínez *et al.* 2008). Las localidades con presencia verificada de esta especie se sitúan sobre todo en estas dos subprovincias que se caracterizan por la presencia de montañas altas, medias y bajas (Hernández *et al.* 2009, Ortiz *et al.* 2004). En el caso de *A. palliata mexicana* la mayoría de las localidades de registro están dentro de la subprovincias fisiográficas

Planicie Costera del Golfo, aunque también tiene presencia en región de los Chimalapas; la primera se caracteriza por presentar terrenos llanos de baja altitud, mientras que la segunda se distingue por el terreno montañoso (Ortiz *et al.* 2004).

Los registros contenidos en las bases de datos de este proyecto (Anexos 1 y 4) asocian a *A. geoffroyi* principalmente con áreas de selva continua, mientras que a *A. palliata mexicana* principalmente con fragmentos de selva reducidos y degradados, situados en bordes de arroyos o ríos. De ambas especies tenemos registros en la región de Los Chimalapas, que representa el hábitat de selvas húmedas mejor conservado en Oaxaca, sin embargo aún desconocemos el tamaño de sus poblaciones.

En el trabajo de campo se dificultó el conteo total y la clasificación en categorías de edad y sexo de los miembros de los subgrupos de *A. geoffroyi* y los grupos de *A. palliata mexicana* observados. El único sitio para el cual tenemos información más completa debido a las condiciones de accesibilidad del terreno y la duración de su estudio, y de la cual presentamos información sobre tamaño y composición de los subgrupos y estimación de la densidad poblacional, es “Cerro Chango”, municipio Santiago Jocotepec, Oaxaca (Ortiz-Martínez *et al.* 2012a).

Se tenía previsto caracterizar el hábitat de estos primates mediante la técnica del Análisis Jerárquico, éste análisis ya no se realizó debido a que durante el desarrollo del proyecto el corresponsable y responsable de este proyecto participamos en un grupo de trabajo en el que se generó, como parte de los resultados, un mapa de sitios prioritarios para la conservación de los primates mexicanos (Tobón *et al.* 2012), que incluye al estado de Oaxaca, para el cual se utilizaron variables que consideraría el Análisis Jerárquico y que producirían un resultado similar al obtenido.

### ***Factores de riesgo para Ateles y Alouatta en las regiones de estudio***

En la actualidad el hábitat de *A. geoffroyi* y *A. palliata mexicana* en el noreste de Oaxaca se ha reducido y fragmentado considerablemente debido a las actividades humanas. El desarrollo de las actividades agropecuarias se extiende de manera continua transformando la vegetación primaria a pastizales y cultivos. Los incentivos para estas actividades son vigentes a pesar de la contradicción que existe entre su desarrollo y la conservación de los hábitats y las especies. La transformación de vegetación primaria a diferentes cultivos es una constante, que lo mismo se observa en tierras bajas que en tierras altas, incluso en terrenos pedregosos y escarpados aunque en menor medida. El avance de la deforestación es continuo y va colonizando

lugares remotos que acelera la transformación cuando se construyen nuevos caminos y carreteras (Ortiz-Martínez y Rico-Gray 2007).

En Oaxaca, las tierras bajas en la subprovincias fisiográficas Planicie Costera de Tehuantepec y Planicie Costera del Golfo han sido transformadas extensivamente a pastizales y a cultivos agrícolas. Las tierras de lomeríos y montañas, situadas en las subprovincias fisiográficas Sierra Madre de Oaxaca y Sierra Madre del Sur de Oaxaca y Chiapas (región de los Chimalapas), conservan la mejor cobertura vegetal en el área de distribución presente de *A. geoffroyi* (Ortiz-Martínez *et al.* 2008, Tobón *et al.* 2012). Para *A. palliata mexicana* el área mejor conservada también corresponde a la región de los Chimalapas, pues en las planicies sólo quedan fragmentos de tamaño pequeño, degradados y aislados unos de otros.

La construcción de vías de comunicación terrestre utiliza explosivos que ahuyentan a los animales, divide las selvas y bosques en su primer paso que luego es seguido por el aumento del tránsito para la recolecta, cacería, tala, depósito de desechos, establecimientos de nuevos pobladores y cambios en la vegetación para extender el área de actividad humana.

El aprovechamiento de materiales pétreos también utiliza explosivos, maquinaria pesada, contamina la vegetación cubriéndola con una capa de polvo derivada de la actividad extractiva, reduce los hábitats y genera incomodidad por la presencia de especies en peligro de extinción que podrían limitar o condicionar el desarrollo de esta actividad que produce enormes ganancias.

La cacería para propósitos comerciales, por placer y/o para uso directo involucra comúnmente a *A. geoffroyi* y puede tener un impacto de gran importancia en las poblaciones de la especie, sobre todo en aquellas que han quedado más expuestas por la fragmentación y degradación del hábitat. La práctica más común para capturar a una cría es darle muerte a la hembra que la carga. La muerte de una hembra por cada cría capturada produce una disminución en el número de hembras en edad reproductiva, produce cambios en la composición y tamaño de los grupos y compromete la recuperación de la población afectada. En el pasado era más común la caza oportunista para propósitos de subsistencia, para la cual se reporta el uso de *A. geoffroyi* según el relato en algunos de los sitios donde se distribuyó históricamente (Ortiz-Martínez *et al.* 2012b).

En la actualidad existen leyes que regulan el cambio del uso del suelo y que prohíben la caza, captura, comercio o posesión del mono araña, sin embargo, las ventajas de su existencia son poco perceptibles. Aún se llevan a cabo todas estas actividades prohibidas y se puede observar el desmonte en áreas habitadas por la especie, enterarse de que alguien ofrece un mono en venta, o encontrarse individuos cautivos usados como mascotas. Una enseñanza que esto deja es que las acciones prohibitivas no son suficientes cuando no se cuenta con lo necesario para ejercer la vigilancia, otra muy importante es, la necesidad de difundir oportunamente las leyes y los motivos por los que deberían conservarse las especies y su hábitat en un nivel que cubra todo el territorio. En las poblaciones más remotas se desconoce la existencia de la dichas leyes (Ortiz-Martínez *et al.* 2008).

En la Península de Yucatán se identifican cuatro amenazas principales para los hábitats y las poblaciones de primates (Serio-Silva *et al.*, 2006): 1) pérdida de hábitat por desmonte para promover la ganadería extensiva y el establecimiento de plantaciones agrícolas y forestales comerciales; 2) tala selectiva de especies forestales para su uso en construcción o combustible (leña) por parte de poblaciones humanas en áreas de presencia de primates; 3) captura para comercio de mascotas y cacería principalmente en los fragmentos pequeños de hábitat remanente y 4) traslocación o introducción de especies de monos aulladores en áreas de distribución natural de otras especies (en el caso conocido, la introducción de una población de *A. palliata* en un área de distribución natural de *A. pigra*) (SEMARNAT/CONANP 2012).

### ***Demografía y uso de hábitat de Ateles geoffroyi en Cerro Chango, Oaxaca***

A partir de octubre de 2011 se inició el estudio de mediano plazo del mono araña en una selva alta perennifolia destinada voluntariamente para la conservación, área que pertenece a la comunidad de Nuevo San José Río Manso y que es mejor conocida como Cerro Chango. Con base en los resultados de 15 meses de estudio (Anexo 3) se estimó una densidad poblacional de 84 ( $\pm 22$ ) ind/km<sup>2</sup> y un tamaño poblacional de 586 ( $\pm 154$ ) individuos para un área de 7 km<sup>2</sup>, asumiendo que toda el área de estudio cumple con las mismas características ambientales. El tamaño de los subgrupos varió de 1 a 18 individuos independientes, con un tamaño medio de 3.5 ( $\pm 2.3$  DE). La composición más frecuentemente de los subgrupos consistió en subgrupos mixtos de una o más hembras independientes, alguna con su infante, con uno o más machos independientes (Ortiz-Martínez *et al.* 2012).

Los patrones de actividad total indican que los monos araña estuvieron ocupados en el periodo diurno en actividades de movimiento (30%) y alimentación (22%) en una proporción conjunta similar a la que ocuparon para descanso (48%). Los patrones de actividad por zona de observación variaron significativamente y mostraron un aumento de descanso hacia la zona Oeste y de movimiento hacia la zona Este. La alimentación del mono araña en el ciclo anual fue principalmente frugívora (84%), el consumo de hojas representó 14% y el 2% correspondió a flores, tallos, cortezas, bulbos y otras partes no identificadas. Las especies consumidas considerando únicamente los registros en barridos representan a 30 morfoespecies de plantas, de las cuales hasta el momento se han determinado 13 a nivel de género o de especie. Las cinco especies más consumidas en el periodo de estudio fueron *Ficus* ssp.1 (amatillo), *Brosimum alicastrum*, *Ficus* spp.2 (Amate), pertenecientes a la familia Moraceae, *Sideroxylon capiri* (Sapotaceae) y *Dialium guianense* (Leguminosae) (Ortiz-Martínez *et al.* 2012).

### ***Demografía de Ateles geoffroyi en Punta Laguna, Península de Yucatán***

Desde 1997 se ha monitoreado de forma continua la composición de sexos de dos grupos de monos araña en Punta Laguna, una localidad de la península de Yucatán. En el presente informe se entregaron los resultados de 13 años (1997-2009), particularmente el número de individuos adultos de cada sexo en ambos grupos, (Anexo 2). Estos resultados indican que ambos grupos se han mantenido relativamente estables a lo largo del tiempo y con una proporción de sexos similar a la que se ha reportado en otros estudios (2 o 3 hembras por cada macho). Lo anterior, aunado a las tasas de fertilidad por hembra y los datos de mortalidad, nos sugiere que la población de monos araña en Punta Laguna tiene condiciones demográficas que permitirían su viabilidad a largo plazo. Es importante enfatizar que los datos de composición y tamaño de grupos que se incluyeron en el presente informe no han sido publicados y son parte de un proyecto de investigación en curso y en colaboración con otros investigadores (particularmente Filippo Aureli, Colleen Schaffner y Laura G. Vick).

### ***Bases de datos región noreste de Oaxaca***

Se incluye una base de datos (Anexo 1) que contiene 128 registros de ejemplares observados en el estado de Oaxaca y 1 registro para el estado de Veracruz, 101 corresponden a la especie *Ateles geoffroyi* y 28 a *Alouatta palliata mexicana*. La

mayoría de los ejemplares registrados son adultos (64%), los restantes corresponden a juveniles (12%), infantes (12%) y a ejemplares que no fueron clasificados (10.8%).

### ***Base de Datos Cerro Chango, municipio de Santiago Jocotepec, Oaxaca***

Se incluye una base de datos (Anexo 3) con los datos recabados de octubre del 2011 a diciembre del 2012 en la localidad de Nuevo San José Río Manso o Cerro Chango, Distrito de Choapam, Oaxaca sobre ecología y comportamiento de *Ateles geoffroyi*. La base contiene registros individuales de monos araña en tres zonas diferentes (Oeste, Centro y Este) dentro del área destinada voluntariamente a la conservación (ADVC; superficie 7 km<sup>2</sup>), realizados conforme al método de barrido instantáneo (Martin y Bateson 1993), en el que cada 20 minutos durante el contacto con algún subgrupo se anota la actividad de cada individuo presente, además de la proporción de sexos y edades, la localización de los subgrupos encontrados y su actividad. Por otro lado, con la finalidad de estimar la densidad en el área destinada voluntariamente a conservación (ADVC) se trazaron tres transectos que se recorrieron de forma sistemática para estimar la densidad por medio del método *Distance* (Buckland *et al.* 1993). Estos resultados se entregaron como un anexo en el presente informe y además han sido publicados por Ortiz-Martínez *et al.* (2012).

### ***Base de datos Península de Yucatán.***

También se incluye una base de datos (Anexo 2) que contiene 281 registros de *Ateles geoffroyi*, 2 de *Alouatta palliata mexicana* y 52 de *Alouatta pigra* para la península de Yucatán (estados de Quintana Roo, Campeche y Yucatán). Estos registros provienen de una publicación (Serio-Silva *et al.* 2006) y de trabajo en curso (Ramos-Fernández *et al.* 2003) sobre subgrupos o grupos de estas especies.

### ***Archivo fotográfico***

Se entregaron en total 20 fotografías de las especies de primates y su hábitat, 17 de la región noreste y 3 de la península de Yucatán.

## **DISCUSION**

Los resultados de este proyecto indican que el área de la distribución histórica para *Ateles geoffroyi* en el estado de Oaxaca fue de aproximadamente 42,335 km<sup>2</sup>, y que de esta área queda, en el presente, alrededor de un cuarto de la misma (10,635 km<sup>2</sup>). Para *Alouatta palliata mexicana*, el área de la distribución histórica fue estimada en 7,692 km<sup>2</sup>, en el presente el área de su distribución es de aproximadamente de 5,083

km<sup>2</sup>, que equivale a dos terceras partes de la que tuvo en el pasado. De las dos especies *A. geoffroyi* estuvo más ampliamente distribuida que *A. palliata mexicana* y la reducción de su hábitat es proporcionalmente mayor, sin embargo, el hábitat en tierras bajas para *A. palliata mexicana* se ha perdido en su mayor parte y lo que queda es un hábitat hostil. Para las dos especies la amplitud de su distribución es menor al 15% del territorio oaxaqueño, lo cual de acuerdo a los valores del MER indica que su distribución en esta entidad puede ser considerada como restringida. En el área de la distribución presente de ambas especies los factores de perturbación muestran impactos, al menos de pequeña escala, aún en las áreas de mayor extensión. Considerando las condiciones en los diferentes sitios en los que fueron observados estos primates, la calidad de su hábitat, en términos generales, puede interpretarse como intermedia o poco limitante.

El mono araña y el mono aullador han desaparecido en una parte del área de su distribución histórica en la que en la actualidad no existe cobertura vegetal apropiada para su sobrevivencia, pero también han desaparecido en varios sitios con disponibilidad de vegetación primaria, en donde la causa de su ausencia no puede explicarse con base a la deforestación. Lo anterior aunado a las características de su historia de vida, particularmente su baja tasa de reproducción, y a que desconocemos la densidad de las poblaciones en las áreas de mayor tamaño, sugiere que podemos considerar que la vulnerabilidad de las dos especies es alta. De manera general, se considera que las actividades humanas reales y potenciales en el área de distribución presente de *A. geoffroyi* y *A. palliata mexicana* en Oaxaca, pueden tener un efecto negativo sobre las poblaciones de estas especies y sus hábitats remanentes. La tendencia en el deterioro del hábitat y la disminución de los individuos y sus poblaciones, podría ser reducida si se favorece la divulgación de las leyes que protegen a esta especie y su hábitat, se sensibiliza a los habitantes tanto en zonas urbanas como rurales, y se vigila el cumplimiento de la ley sin excepciones ni privilegios.

La evaluación del estado actual de conservación de *Ateles geoffroyi* y *Alouatta palliata mexicana* en el estado de Oaxaca, indica que estas especies están en peligro de extinción y requieren la protección de la ley actualmente existente, y la implementación de medidas de manejo que apoyen la restauración del hábitat degradado y la conservación del hábitat conservado, así como el uso del conocimiento sobre estas especies para la difusión y sensibilización, para evitar la extracción y la cacería de individuos silvestres de estas especies y con estas medidas en su conjunto

se asegure la permanencia de sus poblaciones en esta área de su distribución en México.

De treinta y seis localidades visitadas como parte de este proyecto, en veintiséis detectamos la presencia de los monos araña, las localidades donde no detectamos presencia son áreas de distribución histórica de alguna de las dos o de ambas especies de primate según confirmaron los asistentes de campo, y en algunos de estas localidades aseguraron que aún se llega a ver a algún individuo de mono araña. En general, los habitantes locales informaron que en el pasado los monos fueron más abundantes. Una de las causas que parece haber influido en la disminución de sus poblaciones es la cacería para el comercio de mascotas. Algunas personas de comunidades aledañas a las localidades visitadas tienen o tuvieron un mono araña como mascota, y confesaron estar interesadas en conseguir otro mono para tener “la parejita”. Desde luego que otros factores pueden haber afectado su abundancia, tales como las enfermedades, cambios en la cobertura de la vegetación que conforma su hábitat e incendios forestales.

Debido a lo escarpado de los terrenos donde se exploró la presencia de los monos, el acceso es difícil y el seguimiento de los monos una vez detectados es casi imposible. Por esta razón, no se logró contabilizar en su totalidad a los individuos de los subgrupos detectados, tampoco fue posible la clasificación por edades y sexos de todos los individuos detectados y en ocasiones ni siquiera es posible tomar fotografías. Este fue el caso de la hembra con cría registrados en el cerro de Chayotepec, los cuales fueron detectados al ascender por una cañada de gran pendiente, pedregosa y húmeda, y que desaparecieron de la vista antes de poder enfocarlos con la cámara.

Considerando las dificultades que presenta estudiar a los monos araña en vida libre, la oportunidad de realizar el estudio de una población relativamente accesible es de gran valor. En este contexto, el estudio sobre la demografía y uso de hábitat del mono araña en “Cerro Chango” es el primero con más de un año de duración en una localidad del estado de Oaxaca, y responde a la necesidad de aumentar el número de estudios de largo plazo que contribuyan a contestar preguntas relacionadas con la historia de vida del mono araña, y factores ambientales que influyen sobre su comportamiento y demografía en diferentes sitios de su área de distribución. Esta información nos ayudará a tomar mejores decisiones de manejo para la conservación de la especie. La densidad poblacional de mono araña estimada en “Cerro Chango” es una de las más altas que se han obtenido para esta especie en México y Centroamérica (Chapman *et al.* 1989; González-Kirchner 1999; Sorensen y Fedigan

2000; Barrueta *et al.* 2003; Ramos-Fernández y Ayala-Orozco 2003; Estrada *et al.* 2004).

La alta densidad poblacional de *A. geoffroyi* en Cerro Chango parece deberse a las condiciones apropiadas de su hábitat, el cual se encuentra conservado y contiene elementos arbóreos comúnmente utilizados por este primate como parte de su alimentación en el área de su distribución, además de que los habitantes locales protegen la población de este primate. El área de conservación de “Cerro Chango” mantiene cierto grado de conexión con otras áreas de selva que en conjunto forman un área de aproximadamente más de 200 km<sup>2</sup> de selva continua. Nuestras estimaciones indican que la población del mono araña en esta área es viable. Actualmente esta es una de las áreas consideradas como prioritarias para la conservación de los primates en México (Tobón *et al.* 2012).

La región noreste de Oaxaca es, indudablemente, un área de distribución histórica de *Ateles geoffroyi* y *Alouatta palliata mexicana*, la cual en el presente mantiene extensiones de hábitat bien conservado y poblaciones silvestres de estos primates, particularmente de *A. geoffroyi*. El hábitat de los primates silvestres se ha perdido sobre todo en las tierras bajas y en los terrenos más accesibles para las actividades humanas. Aunque en menor medida, también el hábitat situado en zonas montañosas y escarpadas está expuesto al cambio de uso del suelo por lo que es importante que sea protegido. *A. geoffroyi* ha desaparecido en otras regiones del país sobre todo por pérdida de hábitat, mientras que *Alouatta palliata mexicana* se encuentra en estados como Veracruz y Tabasco principalmente en áreas considerablemente fragmentadas y degradadas, lo cual significa que el estado de Oaxaca junto con otros estados que conservan extensiones grandes de hábitat, representan áreas importantes para la conservación de estas especies.

La localidad Cerro Chango es, en términos generales, una de las localidades más accesibles para estudiar a los monos en vida libre en Oaxaca. Cerro Chango puede ser considerado un caso exitoso de conservación del mono araña. En este ejido los habitantes son de origen chinanteco, practican la agricultura tradicional y la cacería de subsistencia, tienen una población pequeña con aprecio por su territorio e interés por la conservación de la naturaleza. Sus acciones manifiestan empatía por los monos y su hábitat. La iniciativa de certificar el área con una vigencia a perpetuidad, da garantía de la protección de los monos en el largo plazo. Lo anterior permite desarrollar en este sitio actividades de investigación, manejo, educación ambiental y

proyectos sustentables, que funcionen como un modelo para otras comunidades con iniciativa similar o con potencial para la conservación de primates silvestres.

## CONCLUSIONES FINALES

En este trabajo se incluye información sobre 10 de los 13 sitios prioritarios para la conservación de los primates mexicanos seleccionados en el ejercicio recientemente publicado por Tobón *et al.* (2012) y que contó con la participación de un amplio equipo de expertos de todo el país. En general, y considerando la drástica reducción de la extensión de selvas tropicales ocurrida en el país en los últimos 30 años, los resultados de este trabajo confirman el estado de amenaza en el que se considera a estas tres especies de primates. Tanto el estudio en Punta Laguna como el que hemos iniciado en Cerro Chango confirman también que sólo a través de estudios de largo plazo, en los que se colecte información más completa de la demografía y uso de hábitat de las poblaciones de primates, es posible hacer inferencias válidas acerca de su viabilidad a largo plazo.

La región noreste del estado de Oaxaca presenta un relieve heterogéneo que ha propiciado el desarrollo de una gran variedad de tipos de vegetación, de los cuales el mono araña ocupa desde las selvas de tierras bajas hasta los bosques mesófilos de montaña en las partes altas de las serranías. El hábitat del mono araña se conserva sobre todo en terrenos escarpados y pedregosos, por el contrario, su hábitat en tierras bajas y llanas está muy perturbado y ha disminuido considerablemente. La información disponible hasta el momento indica que el mono aullador en las tierras bajas está restringido a pequeños fragmentos de selva mezclados con vegetación secundaria, en una condición hostil que expone a los individuos que hasta el momento han sobrevivido. Su hábitat en mejor estado de conservación se encuentra en la región de los Chimalapas. En esta región las tierras son más altas y el terreno es de lomeríos y montañas.

En cuanto a la península de Yucatán, debido a que la ganadería extensiva no es una práctica tan común, el hábitat de los primates no ha sufrido un impacto tan drástico como en el noreste de Oaxaca. Sin embargo, existen otras amenazas, como la agricultura de roza, tumba y quema, los incendios accidentales o el crecimiento de ciudades como Cancún, que ponen en peligro importantes zonas de la distribución de *Alouatta pigra* y *Ateles geoffroyi* que no cuentan con ningún estatus de protección (Ramos-Fernández *et al.* 2013). Ambas especies se encuentran en poblaciones que podrían ser viables tanto en el noreste de la península como en la región centro-sur.

En cuanto al estatus de protección, la última región incluye a la Reserva de la Biósfera de Calakmul, mientras que la región noreste sólo incluye las áreas protegidas de *Yum Balam* y *Otoch Ma'ax Yetel Kooh*, mucho más pequeñas que la de Calakmul.

Es necesario incorporar estos resultados a las estrategias de conservación de las áreas con selvas, tanto si tienen algún estatus de protección oficial o si son protegidas por iniciativas locales como es el caso de las ADVC en Oaxaca. También es necesario establecer un sistema de monitoreo a nivel más amplio que el cubierto en este estudio, que tenga como finalidad última generar información periódica y comparable para evaluar la efectividad de las estrategias de conservación implementadas en el área de distribución de estas especies prioritarias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anzures-Dadda, A. & Manson, R. 2007. Patch and landscape-scale effects on howler monkey distribution and abundance in rainforest fragments. *Animal Conservation* 10:69-76.
- Barrueta, T., A. Estrada, C. Pozo, & Calmé, S. 2003. Reconocimiento demográfico de *Alouatta pigra* y *Ateles geoffroyi* en la reserva El Tormento, Campeche, México. *Neotropical Primates* 11:165-169.
- Briones-Salas, M. & Sánchez-Cordero, V. 2004. Mamíferos. In García-Mendoza, A. J., Ordóñez, M. J. and Briones-Salas, M. (eds.), Biodiversidad de Oaxaca, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, World Wildlife Fund. pp. 423-447
- Briones-Salas, M., Luna-Krauletz, M. D., Marín-Sánchez, A. & Servín, J. 2006. Notheworthy records of two conspicuous mammal species in the Sierra Madre de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 77: 309-310.
- Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K.P. & Laake, J. L. 1993. *Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*, Chapman & Hall, London, reprinted (1999) by Research Unit for Wildlife Populations Assessment, St Andrews.
- Carpenter, C. R. 1934. *A Field Study of the Behavior and Social Relations of Howling Monkeys*. Johns Hopkins Press.
- Carpenter, G., Gillison, A.N. & Winter, J. 1993. DOMAIN: a flexible modelling procedure for mapping potential distributions of plants and animals. *Biodiversity and Conservation* 2: 667-680.
- Ceballos, G., Hernández Meza, B. y G. Oliva Valdés. 2002. Actualización de la *base de datos* del Atlas Mastozoológico de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. T009. México, D. F.
- Cuarón, A. D. 2005. Further role of zoos in conservation: monitoring wildlife use and the dilemma of receiving donated and confiscated animals. *Zoo Biology* 24:115-124.
- Chapman, C., L. J. Chapman, y K.E. Glander. 1989. Primate populations in northwestern Costa Rica: Potential for recovery. *Primate Conservation* 10:37-44.
- Duarte-Quiroga, A. & Estrada, A. 2003. Primates as pets in México city: an assessment of the species involved, source of origin, and general aspects of treatment. *American Journal of Primatology* 61:53-60.
- Estrada, A. 1982. Conservation and study of the mexican primates (*Alouatta* and *Ateles*). *International Journal of Primatology* 3:279.

- Estrada, A. & Coates-Estrada, R. 1984: Some observations on the present and past distribution and conservation of *Alouatta* and *Ateles* in southern Mexico. *American Journal of Primatology* 7:133-137.
- Estrada, A. & Coates, Estrada, R. 1988. Tropical rain forest conversion and perspectives in the conservation of wild primates (*Alouatta* and *Ateles*) in Mexico. *American Journal of Primatology* 14:315-327.
- Estrada, A. & Coates-Estrada, R. 1996: Tropical rain forest fragmentation and wild population of primates at Los Tuxtlas, Mexico. *International Journal of Primatology* 17: 759-783.
- Estrada, A., L. Luecke, S. Van Belle, E. Barrueta, & Rosales, M. 2004. Survey of black howler (*Alouatta pigra*) and spider (*Ateles geoffroyi*) monkeys in the Mayan sites of Calakmul and Yaxchilán, Mexico and Tikal, Guatemala. *Primates* 45:33-39.
- Estrada, A., Garber, P., Pavelka, M. S. M. & Luecke, L. (2006) Overview of the Mesoamerican primate fauna, primate studies, and conservation concerns. In Estrada, A., Garber, P. A., Pavelka, M., Leucke, L. (eds.). *New perspectives in the study of Mesoamerican Primates: Distribution, Ecology, Behavior and Conservation*, Springer, New York, pp. 1-22.
- Estrada, A. & Mandujano, S. 2003: Investigaciones con *Alouatta* y *Ateles* en México. *Neotropical Primates* 11:147-156.
- Ford, S. M. 2006. The biogeographic history of Mesoamerican primates. Pp. 29-79 in *New perspectives in the study of Mesoamerican Primates: distribution, ecology, behavior and conservation*. (Estrada, A., P. A. Garber, M. Pavelka, y L. Leucke, eds.). Springer, New York, EE.UU.
- Garber, P. A., Estrada, A. & Pavelka, S. M. 2006. New perspectives in the study of Mesoamerican primates: concluding comments and conservation priorities. En: Estrada, A., Garber, P.A., Pavelka, S.M. y Luecke, L. (eds.), *New perspectives in the study of Mesoamerican primates*. Springer, New York. pp. 563-584.
- García-Orduña, F. 1995. Fragmentación del hábitat y demografía de primates en la región de los Tuxtlas. In Rodríguez-Luna, E, Cortés-Ortíz, L. and Martínez-Contreras, J. (eds.), *Estudios Primatológicos en México*, Asociación Universidad Veracruzana, Xalapa, México, pp. 61-80.
- García-Orduña, F. 2003: Comparación de las estrategias de forrajeo de *Ateles geoffroyi vellerosus* y *Alouatta palliata mexicana* en un fragmento de selva en la Sierra de Santa Martha, Veracruz. [Thesis] Instituto de Neuroetología, Xalapa, México.
- González-Kirchner, J. P. 1998, Group Size and Population Density of the Black Howler Monkey (*Alouatta pigra*) in Muchukux Forest, Quintana Roo, Mexico. *Folia Primatologica* 69:260-265.
- González-Kirchner, J. P. 1999. Habitat use, population density and sub-grouping pattern of the Yucatán spider monkey (*Ateles geoffroyi yucatanensis*) in Quintana Roo, Mexico. *Folia Primatologica* 70:55-60
- Goodwin, G. G. 1969. Mammals from the state of Oaxaca, Mexico, in the American Museum of Natural History. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 141:1-269.
- Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America*, Vol. 1. New York: John Wiley and Sons.
- Horwich, R. H. and Johnson, E. D. (1986). Geographic distribution of the black howler (*Alouatta pigra*) in central America. *Primates* 27:53-62.
- Hernández-Yañez, A. (1993). Situación del mono araña (*Ateles geoffroyi*) en la porción oeste de la Sierra Madre de Chiapas. *Revista de Difusión Científica, Tecnológica y Humanística* 2:23-31.
- Hernández J. R., Ortiz, M. A. & Figueroa, M. 2009. Análisis morfoestructural del estado de Oaxaca, México: un enfoque de clasificación tipológica del relieve. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM* 68:7-24.
- Kellogg, R. y Goldman, E. A. 1944. Review on the spider monkeys. *Proceedings of the United States Natural Museum* 96:1-45.

- Leopold, A. S. (1959). Wildlife of Mexico: the game birds and mammals. University of California Pr.
- López Wilchis, R. 1998. Base de datos de mamíferos de México depositados en colecciones de estados unidos y canada. Universidad Autonoma metropolitana. Unidad Iztapalapa. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. P130. México, D. F.
- Martin P. R. & Bateson P. 1993. Measuring behavior: an introductory guide. Cambridge University Press. 2d ed.
- Muñoz Alonso, L. A. & March Mifsut, I. J. 2003. Actualización y enriquecimiento de las bases de datos del proyecto de evaluación y análisis geográfico de la diversidad faunística de Chiapas. El Colegio de la Frontera Sur. Bases de datos SNIB2010-CONABIO proyectos No. U014 y P132. México, D.F.
- Navarro-Fernández, E., Pozo de la Tijera, C. & Escobedo Cabrera, E. (2003). Afinidad ecológica y distribución actual de primates (Cebidae) en Campeche, México. Rev. Biól. Trop. 5:591-600.
- Ortiz, M. A., Hernández, J. R., & Figueroa, J. M. 2004. Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico. Anexo Cartográfico, mapa 1. En: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordoñez y M. Briones-Salas (eds.). Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología-UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund. México. pp. 43-54.
- Ortiz-Martínez, T. & Rico-Gray, V. 2007. Spider monkeys (*Ateles geoffroyi vellerosus*) in a tropical deciduous forest in Tehuantepec, Oaxaca, Mexico. The Southwestern Naturalist. 52:393-399.
- Ortiz-Martínez, T. 2008. Distribución y estado de conservación de los primates silvestres en el estado de Oaxaca, México. Tesis de Doctorado, Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Veracruz, México.
- Ortiz-Martínez, T., Rico-Gray, V. & Martínez-Meyer, E. 2008. Predicted and verified distribution of *Ateles geoffroyi* and *Alouatta palliata* in Oaxaca, Mexico. Primates 49:186-194.
- Ortiz-Martínez, T. & G. Ramos-Fernández. 2012. Datos preliminares sobre la abundancia, tamaño de subgrupo y dieta de *Ateles geoffroyi* en la región de los Chimalapas, Oaxaca, México. Therya 3: 295-302.
- Ortiz-Martínez, T., B. Pinacho-Guendulain, P. Mayoral-Chávez, J. C. Carranza-Rodríguez & G. Ramos-Fernández. 2012a. Demografía y uso de hábitat del mono araña (*Ateles geoffroyi*) en una selva húmeda tropical del norte de Oaxaca, México. Therya 3: 381-401.
- Ortiz-Martínez, T., G. González-Pérez, & G. Ramos-Fernández. 2012b. Human values and perceptions of monkeys in Oaxaca, Mexico. Memorias del XXIV Congreso de La Sociedad Internacional de Primatología, Cancún, México. pp 110.
- Paray, L. 1951. Exploraciones en la Sierra Juárez. Bol. Soc. Bot. Mex. 13:4-10.
- Pérez-García, E., Meave, J. and Gallardo, C. (2001). Vegetación y Flora de la región de Nizanda, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. Acta Bot. Mex. 56:19-88.
- Ramos-Fernández, G., & Ayala-Orozco, B. 2003. Population size and habitat use of spiders monkeys at Punta Laguna, Mexico. Pp. 191-209 in Primates in fragments: ecology and conservation (Mash, L. K., ed.). Kluwer/Plenum Press, New York, EE.UU.
- Ramos-Fernandez G., Vick L.G., Aureli F., Schaffner C.M., & Taub D.M. 2003. Behavioral ecology and conservation status of spider monkeys in the Otoch Ma'ax yetel Kooh protected area. Neotropical Primates 11(3): 155-158.
- Ramos-Fernández G., Espadas-Manrique C. y Serio-Silva J.C. 2013. Potential distribution of primates in the Yucatan peninsula, Mexico under current and climate change scenarios. Ch. 32 in: Marsh, LK.; Chapman, CA (Eds.) Primates in Fragments: Complexity and Resilience. Springer, New York. ISBN 978-1461488385.
- Reid, F. A. 1997. A field guide to the mammals of Central America and outeast Mexico. Oxford University Press, Oxford.

- Ricker, M., Ramírez-Krauss, I., Ibarra-Maríquez, G., Martínez, E., Ramos, C.H., González-Medellín, G., Gómez-Rodríguez, G., Palacio-Prieto, J.L. & Hernández, H.M. 2007. Optimizing conservation of forest diversity: a country-wide approach in Mexico. *Biodiversity Conservation* 16:1927-1957.
- Rivera, A. & S. Calmé, 2006. Forest fragmentation and its effects on the feeding ecology of black howlers. (*Alouatta pigra*) from the Calakmul area in Mexico. Pp. 189-214 in *New perspectives in the study of Mesoamerican primates: distribution, ecology, behavior and conservation*, (Estrada, A., P. A. Garber, M. Pavelka, y L. Leucke, eds.). Springer, New York, EE.UU.
- Rowe, N. 1996. *The Pictorial Guide to the Living Primates*. Pogonias Press, Charlestown, RI.
- Rylands, A. B., Groves, C. P., Mittermeier, R., Cortes-Ortiz, L. & Hines, J. J. H. (2006). Taxonomy and distribution of Mesoamerican primates. *New perspectives in the study of Mesoamerican Primates: Distribution, Ecology, Behavior and Conservation*, Springer, New York, pp. 29-79.
- Salas Morales, S. H., Shibli, L., & Torres Bahena, E. 2001. La importancia biológica y ecológica. Pp. 27-47 en *Chimalapas: la última oportunidad* (Aparicio, R., ed.). WWF y SEMARNAP, México, D. F., México.
- Sánchez Cordero, V. 2000. Diversidad y distribución mastofaunística en las regiones prioritarias para la conservación del estado de Oaxaca. Instituto de Biología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. L047. México, D.F.
- SEMARNAT/CONANP. 2012. Programa de Acción para la Conservación de las Especies: Primates, Mono Araña (*Ateles geoffroyi*) y Monos Aulladores (*Alouatta palliata*, *Alouatta pigra*) Patricia Oropeza Hernández y Eduardo Rendón Hernández (Eds.). 1a ed. México.
- Serio-Silva, J., V. Rico-Gray, & G. Ramos-Fernández. 2006. Mapping primate populations in the Yucatán Peninsula, Mexico: A first assessment. Pp. 489-511 in *New perspectives in the study of Mesoamerican primates: distribution, ecology, behavior and conservation*, (Estrada, A., P. A. Garber, M. Pavelka, y L. Leucke, eds.). Springer, New York, EE.UU.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. 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, 30 de diciembre de 2010.
- Soberón, J. & Peterson, A. T. 2005. Interpretation of models of fundamental ecological niche' distributional areas. *Biodiversity Informatics* 2:1-10.
- Sorensen, T, C., y L. M. Fedigan. 2000. Distribution of three monkey species along a gradient of regenerating tropical dry forest. *Biological Conservation* 92:227-240.
- Strum, S. C. y Fedigan, L. M. 2000. Changing views of primate society: a situated North American perspective. En: *Primate Encounters: Models of Science, Gender and Society*. Strum, S. C. y Fedigan, L. M. (eds.), University of Chicago Press, pp.3-49.
- Tobón, W., Urquiza-Haas, T., Ramos-Fernández, G., Calixto-Pérez, E., Alarcón, J., Kolh, M., y Koleff, P. 2012. Prioridades para la conservación de los primates en México. Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Asociación Mexicana de Primatología, A. C.-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México.
- Watts, E. & Rico-Gray, V. 1987. Los primates de la península de Yucatán, México: estudio preliminar sobre su distribución actual y estado de conservación. *Biótica* 12:57-66.
- Wendt, T. 1997. Uxpanapa-Chimalapa Region, Mexico. En: Davis, S. D., Heywood, V. H., Herrera MacBryde, O., Villalobos, J. y Hamilton, A. C. (eds.). *Centres of Plant Diversity. A guide and strategy for their conservation*. The Americas WWF y UICN, 3: 130-134.