

COMPORTAMIENTOS SOCIALES EN DOS GRUPOS  
DIFERENTES DE MONOS ARAÑA (*ATELES GEOFFROYI*)  
EN RELACIÓN CON LA VIVIENDA, EL SEXO  
Y LA SESIÓN DEL DÍA

SOCIAL BEHAVIORS IN TWO DIFFERENT GROUPS  
OF SPIDER MONKEYS (*ATELES GEOFFROYI*) IN RELATION  
TO HOUSING, SEX AND TIME OF DAY SESSIONS

Jairo Muñoz Delgado,<sup>a</sup> Diana Armida Platas Neri,<sup>b</sup>  
José Carlos Sánchez Ferrer,<sup>c</sup> Karla Mera Ubando,<sup>c</sup>  
Miriam García Cuevas<sup>d</sup> y Said Jiménez<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Dirección de Neurociencias,  
Laboratorio de Cronoecología y Etología Humana. Universidad Nacional Autónoma de México,  
Facultad de Psicología. [mumozd460@gmail.com](mailto:mumozd460@gmail.com)

<sup>b</sup> Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Centro de Investigación  
Transdisciplinar en Psicología. [diana.platas@uaem.mx](mailto:diana.platas@uaem.mx)

<sup>c</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias.  
[sferrer@ciencias.unam.mx](mailto:sferrer@ciencias.unam.mx), [charly.ubando@gmail.com](mailto:charly.ubando@gmail.com)

<sup>d</sup> Instituto Nacional de Antropología e Historia, Escuela Nacional de Antropología e Historia.  
[miriamgacu@yahoo.com.mx](mailto:miriamgacu@yahoo.com.mx)

<sup>e</sup> Tecnológico de Monterrey, Departamento de Psicología.  
[miriamgacu@yahoo.com.mx](mailto:miriamgacu@yahoo.com.mx), [said.ejp@gmail.com](mailto:said.ejp@gmail.com)

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue analizar los efectos de las condiciones de alojamiento, el sexo y el periodo del día en el comportamiento de dos grupos de *Ateles geoffroyi*: uno ubicado en un recinto cerrado (laboratorio) y el otro en un encierro al aire libre. Se realizaron observaciones directas de las interacciones sociales de estos primates mediante muestreos focales de 30 minutos a lo largo de un año que fueron divididos en sesiones de mañana y tarde. Se utilizó un análisis descriptivo para evaluar la

relación entre el tipo de alojamiento, el sexo y el momento del día, contrastando interacciones afiliativas, agonísticas y de juego social. Los resultados sugieren que las condiciones del encierro al aire libre parecen favorecer las interacciones lúdicas de manera más constante y menos variada, en contraste con el laboratorio donde predominan las interacciones agonísticas y afiliativas. Asimismo, se observaron diferencias significativas entre los dos tipos de alojamiento según las sesiones de la mañana y la tarde. No obstante, las predicciones planteadas y los resultados obtenidos requieren corroboración mediante investigaciones adicionales. Este estudio aporta evidencia sobre los patrones de interacción social, por lo que contribuye así a investigaciones previas sobre cómo diversos factores ambientales, tanto físicos como sociales, influyen en el comportamiento de estos primates en condiciones de cautiverio.

**PALABRAS CLAVE:** tipo de ambiente; interacciones sociales; cautiverio; dinámica social; bienestar.

## ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the effects of housing conditions, sex and time of day on the behavior of two groups of *Ateles geoffroyi*: one housed in an indoor enclosure (laboratory) and the other in an outdoor enclosure. Direct observations of the social interactions of these primates were conducted using 30-minute focal sampling sessions over the course of a year, divided into morning and afternoon periods. A descriptive analysis was employed to evaluate the relationships between housing type, sex, and time of day, focusing on affiliative, agonistic and social play interactions. The results suggest that outdoor enclosure conditions seem to promote playful interactions, which occur more steadily and with less variability compared to the laboratory, where agonistic and affiliative interactions predominated. Moreover, significant differences were observed between the two housing types depending on whether the observations took place in the morning or afternoon. However, the predictions proposed and the results obtained require further corroboration through additional investigations. This study provides valuable evidence on social interaction patterns, contributing to existing research on how various environmental factors, both physical and social, influence the behavior of these primates in captivity.

**KEYWORDS:** type of environment; social interactions; captivity; social dynamics; well-being.

## INTRODUCCIÓN

La relación entre los comportamientos sociales y las condiciones de alojamiento de los monos araña en cautiverio ha sido poco estudiada (Davis 2009). En este contexto, en años recientes el bienestar y calidad de vida de estos primates se han convertido en una preocupación creciente entre primatólogos de México y de otros países (Semarnat-Conanp 2012; Márquez-Arias *et al.* 2014; Mendoza 2016; MacKinnon 2014; López-Flores *et al.* 2020). Al respecto, los índices de bienestar animal en cautiverio en primates no humanos (PNH) se han utilizado para inferir el estado psicológico de los animales y, en su mayoría, miden aspectos como la fisiología del estrés, las respuestas a depredadores y las limitaciones en reproducción o inmunidad (Wingfield y Sapolsky 2003; Romero 2004; Lind y Cresswell 2005; Stankowich y Blumstein 2005; Réale *et al.* 2007). Sin embargo, el comportamiento en dichos índices generalmente se ha considerado sólo un indicador cuando es estereotipado (Baker y Dettmer 2017).

Si todas las variables mencionadas arriba se ven afectadas por el cautiverio, es posible que el comportamiento social también sea distinto según el grado en que se satisfagan las necesidades fisiológicas, etológicas y psicológicas de los animales (Wolfensohn y Honess 2005). Aunque la fauna silvestre en cautiverio recibe lo necesario para su supervivencia, existen amplias variaciones en sus respuestas a esta condición, ya que es un entorno extremadamente antinatural para los PNH (Boere 2001); es decir, aunque el mismo permite su supervivencia, no necesariamente garantiza el bienestar de los sujetos. Por ejemplo, en un estudio con 15 especies de primates en zoológicos, se encontró que la proximidad humana generaba mayor actividad, un aumento en el comportamiento agresivo y menor afiliación donde las especies de primates pequeños fueron especialmente vulnerables a dicha proximidad (Chamove *et al.* 1988). Estas diferencias en el bienestar intra e interespecie pueden analizarse mediante métodos comparativos (Mason 2010).

En vida libre, los monos araña (*Ateles geoffroyi*) tienen un sistema social multimacho y multihembra, con una organización caracterizada por una alta dinámica de fisión-fusión (Aureli y Schaffner 2008). Se pensaba que esta estructura social era fundamental para crear vínculos fuertes entre los machos adultos del grupo, ya que éstos permanecen toda su vida en su grupo natal (filopatría masculina), mientras que las hembras adultas se

dispersan (Di Fiore y Campbell 2007; Aureli y Schaffner 2008; Shimooka *et al.* 2008). Sin embargo, existe evidencia de que la migración masculina puede ocurrir bajo ciertas circunstancias demográficas, lo cual sugiere una mayor flexibilidad en su sistema social de lo que se había apreciado previamente (Aureli *et al.* 2013).

Además, las investigaciones sobre la dinámica social de monos araña han mostrado que los comportamientos afiliativos y agonísticos desempeñan funciones significativas en sus interacciones sociales, ya que influyen en la cohesión grupal y la resolución de conflictos dentro de sus grupos. Riveros, Schaffner y Aureli (2017) encontraron que las hembras residentes de largo plazo y las inmigrantes más antiguas mostraron mayores tasas de agresión hacia las inmigrantes más recientes, en especial durante la temporada de secas, lo cual sugiere que la agresión se utiliza para reducir la competencia por recursos limitados. De manera similar, Aureli y Schaffner (2007) observaron que la escalada de agresiones durante la fusión se mitigaba mediante el uso de abrazos. Slater, Schaffner y Aureli (2009) señalan que las relaciones sociales entre machos en los monos araña se caracterizan por una alta calidad y que los abrazos entre ellos ayudan a reducir la probabilidad de agresión. En contraste, se ha documentado agresión letal dentro del grupo, particularmente por parte de los machos adultos, en varios estudios (Campbell 2006; Valero *et al.* 2006). Se ha mostrado que este comportamiento suele estar vinculado a una intensa competencia reproductiva entre machos, así como por recursos alimenticios y espacio en áreas de alta densidad poblacional. También se ha sugerido que la presencia de tensiones sociales relacionadas con la competencia por el apareamiento podría desencadenar estos comportamientos agonísticos. Saldaña *et al.* (2020) encontraron que la flexibilidad en las interacciones sociales está modulada por la percepción de riesgo e incertidumbre en relación con otros miembros del grupo. Todos estos hallazgos destacan lo complejas que son las dinámicas sociales y las presiones competitivas dentro de las comunidades de monos araña (Valero *et al.* 2006; Saldaña *et al.* 2020).

Por otra parte, se ha observado que los monos araña muestran respuestas comportamentales complejas a perturbaciones antropogénicas y factores ambientales. En cuanto al comportamiento social y los factores ambientales se han asociado con cambios en variables como: ciclos de luz (día vs. noche), temperatura (alta vs. baja), precipitación (estación de lluvias vs. estación de secas) y eventos climáticos extremos (temporadas

de huracanes/tormentas), entre otros (Schino y Troisi 1990; Fernandez-Duque *et al.* 2002; Muñoz-Delgado *et al.* 2004). Por ejemplo, se ha registrado que los patrones de descanso y actividad están influenciados por variables astronómicas y meteorológicas y que el tiempo de actividad se correlaciona con la duración del día solar y la temperatura (Muñoz-Delgado *et al.* 2004). También que el tiempo de descanso aumenta en la medida en que disminuye la lluvia, mientras que el de alimentación se incrementa con el aumento de la precipitación (González-Zamora *et al.* 2011). En hábitats fragmentados, los monos araña se adaptan mediante el ajuste del tamaño de sus subgrupos según la abundancia de frutas, lo que puede mitigar el estrés ambiental ocasionado por cambios antropogénicos (González-Zamora *et al.* 2011).

En términos de uso del hábitat, desplazamiento y forrajeo, Wallace (2001) encontró que los monos araña ajustan sus patrones de desplazamiento y forrajeo como respuesta a los cambios en la disponibilidad de frutos, de modo que amplían su rango y visitan más árboles frutales durante la temporada de lluvias. Smith-Aguilar (2016) también observó cambios en la estructura socioespacial, con mayor gregarismo y tasas más altas de asociación espacio-temporal durante los periodos de abundancia de frutos. Estos hallazgos son respaldados por González-Zamora (2011), quien encontró que los monos araña pasan más tiempo alimentándose y menos tiempo descansando en bosques o áreas fragmentadas, lo que sugiere un cambio en los patrones de actividad en respuesta a las condiciones del hábitat. Además, Aureli *et al.* (2008) apoyan el papel crucial de factores tanto sociales como ecológicos en la influencia de cómo los individuos se posicionan en relación con otros miembros del grupo.

Finalmente, estudios realizados en cautiverio han encontrado una relación entre el tamaño del recinto y la expresión de comportamiento agonístico; es decir, a menor espacio, mayor frecuencia de interacciones de tipo agonistas (Denice, 2017; Hargrave, 2019).

El objetivo de este estudio fue analizar la relación del tipo de recinto, el sexo y el horario (mañana *vs.* tarde) en el comportamiento social de dos grupos de *A. Geoffroyi*: uno en un recinto cerrado (laboratorio) y el otro en un recinto al aire libre (encierro), mediante el examen de patrones de interacciones afiliativas y agonísticas, así como de juego social. Mediante la información en la literatura planteamos las siguientes predicciones sobre los efectos del cautiverio en el comportamiento social de estos grupos:

1. Predicción 1: los monos araña en el recinto al aire libre (encierro) exhibirán mayores niveles de interacciones afiliativas y menos comportamientos agonísticos en comparación con el grupo en el recinto cerrado (laboratorio), debido a las condiciones ambientales que facilitan la expresión de comportamientos más cercanos a los de su hábitat.
2. Predicción 2: los machos en cautiverio mostrarán un comportamiento social diferenciado según el tipo de alojamiento, con mayor frecuencia de comportamientos afiliativos entre ellos en recintos naturales y menor frecuencia de interacciones agonísticas en comparación con el laboratorio. Esto podría relacionarse con la filopatría masculina y los vínculos interpersonales que desarrollan en entornos menos estresantes.

## MÉTODO

### *Sitio de estudio y sujetos*

Se realizó en dos sitios distintos que alojaban monos araña. En total, los sujetos del estudio consistieron en trece adultos y un juvenil. Con base en estos criterios, se establecieron dos categorías de edad: adultos y juveniles.

1. Grupo 1. Laboratorio: este grupo social estaba compuesto por 10 monos araña adultos (machos  $n = 3$ ; hembras  $n = 7$ ) que habían convivido por más de 15 años. Las edades exactas de los sujetos eran desconocidas; sin embargo, pudimos confirmar que todos eran adultos al observar sus características físicas, como la menstruación en todas las hembras y los testículos que habían descendido en los machos (Santillán *et al.* 2004).

Se encontraban alojados en una instalación al aire libre en el Departamento de Etología del Instituto Nacional de Psiquiatría, en la Ciudad de México (19° 17' N, 99° 09' W). Los animales no estaban emparentados y se estimó su grupo de edad, además de los aspectos arriba mencionados, mediante características físicas, como el desgaste dental, el tamaño corporal y el peso. Este grupo ocupaba una de las cuatro jaulas al aire libre ( $6 \times 6.2 \times 6$  m) de la colonia de PNH del Ins-

tituto. La jaula estaba completamente cubierta con un techo de malla de alambre, de donde colgaban cuerdas de plástico que permitían a los monos braquiar y mantenerse elevados. El recinto se dividía en tres niveles verticales mediante dos plataformas situadas a 1.45 m y 3.2 m del suelo accesibles mediante una escalera de metal en el centro. Además, había perchas tanto verticales como horizontales a diferentes alturas, lo que permitía que los monos realizaran patrones de locomoción típicos de su especie, incluida la braquiación.

Los sujetos recibían alimento diariamente a las 09:30, el cual consistía en comida comercial para monos del Nuevo Mundo, frutas y verduras frescas, tortillas de maíz y pan. Tenían acceso *ad libitum* a agua potable limpia. Los monos seguían un ciclo natural de luz y oscuridad, aunque éste se veía influenciado por luz artificial y sonidos externos debido a la cercanía del recinto a una vía pública. La temperatura media anual era de 16.5 °C (máxima promedio anual de 23.6 °C; mínima promedio anual de 10.4 °C), con temperaturas promedio estacionales de 17.5 °C en verano, 15.6 °C en otoño, 15 °C en invierno y 18.2 °C en primavera. La humedad media anual era de 53.1 %. Desde 1990 hasta las observaciones reportadas en este estudio, el grupo residió en circunstancias similares, aunque experimentó cambios en su composición debido al fallecimiento de algunos miembros originales y la incorporación de otros. Las observaciones en el primer grupo se llevaron a cabo de junio de 2005 a junio de 2006.

2. Grupo 2. Encierro al aire libre: consideramos este grupo como una unidad familiar, ya que estaba compuesto por cuatro monos: un macho adulto (el padre), dos hembras adultas (madre e hija) y un macho juvenil (el hijo). La edad exacta de los padres era desconocida, por lo cual se les clasificó como adultos según las características físicas mencionadas anteriormente. Por su parte, la edad aproximada de la otra hembra (hija) se estimó en siete años y la del macho juvenil (hijo) en tres años. Se alojaban en un recinto electrificado al aire libre de 250 m<sup>2</sup> en la Estación de Primatología (Unidad de Manejo Ambiental "Hilda Ávila de O'Farrill") de la Universidad Veracruzana en el Parque de la Flora y la Fauna Silvestre Tropical de Pipiapan, ubicada a unos 12 km al este de Catemaco, Veracruz, México (18° 27' N,

95° 02' W). Los monos adultos que integraban este grupo fueron rescatados del comercio ilegal y resguardados en el parque. Durante aproximadamente cinco años, habían sido un grupo estable.

La temperatura media anual era de 23.5 °C (temperatura máxima promedio anual de 32.4 °C y mínima de 20.1 °C). Las temperaturas promedio por estación fueron: verano, 27.8 °C; otoño, 26.3 °C; invierno, 24.5 °C y primavera, 26.9 °C. La humedad media anual es del 64.2 %.

El recinto estaba provisto de árboles nativos y otras especies de flora características de la región y se encontraba rodeado por un denso bosque tropical perennifolio secundario, a unos 30 m de distancia. Los monos mantenían un ciclo natural de luz y oscuridad, sin exposición a luz artificial ni a sonidos generados por el humano. Aunque en esta condición de semilibertad podían forrajear y moverse de manera independiente sin intervención humana, el grupo recibía diariamente una porción de frutas frescas de temporada por parte de los cuidadores. Estas porciones se ofrecían a las 08:40 durante el horario de invierno (desde el 26 de octubre al 3 de abril) y a las 09:40 durante el horario de verano (del 3 de abril al 26 de octubre). La observación se llevó a cabo como parte de un programa de investigación y rehabilitación de primates implementado por el Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana, México. El periodo de registro fue de enero 2008 a diciembre de 2008.

### *Consideraciones éticas*

Este estudio fue autorizado por el comité de ética de investigación de cada institución responsable (el Instituto Nacional de Psiquiatría y el Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana). Ambas instalaciones cumplieron con los requisitos legales para el trabajo científico con PNH en México. El manejo y tratamiento de los monos araña se realizó de acuerdo con las directrices de la Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999 y los estándares éticos internacionales, tal como lo describen Sherwin y colaboradores (2003). Además, el estudio cumplió con las directrices éticas de la American Society of Primatologists para la investigación y tratamiento de PNH. La investigación fue no invasiva.



### *Recolección de datos*

Se llevó a cabo un periodo de observación preliminar para identificar y distinguir los comportamientos realizados durante las interacciones sociales, para ello se siguió un etograma para condiciones de cautiverio elaborado por Santillán (2004), ver etograma material suplementario cuadro 1. Se capacitó a dos observadores durante tres meses en el Departamento de Etología del Instituto Nacional de Psiquiatría de acuerdo con el método de registro de comportamientos propuesto por Martin y Beatson (1991). Durante este periodo, se registró la frecuencia de los comportamientos tanto en tiempo real como en video, con sesiones de aproximadamente 30 minutos al día. Las observaciones se centraron en las interacciones sociales asociadas con los picos de actividad reportados para esta especie (Muñoz-Delgado *et al.* 2004; Sánchez-Ferrer 2011). Finalmente, las interacciones se clasificaron en tres categorías principales: afiliativas, agonísticas y de juego social.

### *Análisis de datos*

A partir de las frecuencias relativas de los comportamientos (comportamiento/tiempo de registro), se construyó una base de datos para calcular la estadística descriptiva (medias y desviaciones estándar). Posteriormente, se realizó un análisis asociativo para evaluar el efecto de los siguientes predictores: tipo de alojamiento (laboratorio o encierro), sexo (hembra o macho) y momento del día (sesión de mañana o de tarde) sobre las interacciones afiliativas, agonísticas y de juego social. Las comparaciones con los parámetros mencionados se realizaron mediante una correlación multivariada de Spearman.

Todos los análisis se ejecutaron en el programa R, versión 4.4.2 (R Core Team 2019). El reporte de los datos se generó mediante R Markdown (2020). Esta herramienta permitió hacer un diagnóstico de los datos, crear los gráficos y visualizar la interpretación estadística junto con los resultados en un documento integrado.

*Cuadro 1. Material suplementario 1.*  
 Etograma utilizado en el estudio para el registro conductual

<i>Tipo de interacción</i>	<i>Conducta</i>	<i>Descripción</i>
Agonista	Cara de amenaza	La boca está ligeramente abierta, los labios encogidos, mostrando (o no) los dientes a otro individuo.
	Amenaza con palmada	Lanzar una palmada a otro sujeto sin tocarlo.
	Embestida	Correr rápidamente hacia otro sujeto y se detiene justo antes de hacer contacto.
	Perseguir	Correr detrás de otro individuo.
	Enderezarse	Ponerse de pie solo con las patas traseras. El sujeto puede acercarse a otro y levantar los brazos.
	Sujetar	Agarrar con una o dos manos a otro individuo impidiéndole moverse.
	Empujar	Presionar con una o dos extremidades a otro sujeto provocando que cambie de postura o posición.
	Golpear	Golpear usando las extremidades.
	Morder	Clavar los dientes en cualquier parte del cuerpo del otro.
	Pelear	Agarrar el cuerpo del otro, forcejeando. Incluye otras conductas agresivas como morder, golpear o sujetar.
	Jalonear	Sujetar con las manos alguna parte del cuerpo del otro y sacudirlo.
	Arrebatar comida	Tomar comida de las manos de otro sujeto.
	Desplazar	Empujar suavemente con el cuerpo a otro sujeto para ocupar su lugar.

*Cuadro 1 (continuación). Material suplementario 1.*  
 Etograma utilizado en el estudio para el registro conductual.

<i>Tipo de interacción</i>	<i>Conducta</i>	<i>Descripción</i>
Afiliativa	Rascar con fuerza	Mientras está colgado, rascar con fuerza las patas hacia abajo mirando con cara de amenaza y vocalizando.
	Encogerse	Flexionar codos y rodillas para hacer que el cuerpo parezca más pequeño.
	Evitar	Alejarse de la presencia o acercamiento de otro individuo.
	Huir	Huir rápidamente del acercamiento, presencia o persecución de otro sujeto.
	Cara asustada	Fruncir los labios (como en un beso) mientras se miran a otros individuos, a menudo acompañado de vocalizaciones.
	Aseo social	Separar el pelo con una o dos manos y quitar partículas de la piel o pelaje de otro individuo con los dedos o la boca.
	Petición de aseo	Recostarse o sentarse junto a otro individuo y levantar el brazo con el codo flexionado y la mano en la cabeza, exponiendo el costado.
	Contacto	Acostarse o sentarse haciendo contacto con cualquier parte del cuerpo de otro individuo.
	Abrazar	Rodear con las extremidades (incluyendo la cola) el cuerpo de otro individuo.

*Cuadro 1 (continuación). Material suplementario 1.*  
 Etograma utilizado en el estudio para el registro conductual.

<i>Tipo de interacción</i>	<i>Conducta</i>	<i>Descripción</i>
	Proximidad	Posicionarse en cualquier postura a menos de un brazo de distancia de otro individuo sin contacto físico.
	Seguir	Caminar detrás de otro sujeto sin perder el contacto visual.
	Tocar	Tocar suavemente con cualquier extremidad o la cola cualquier parte del cuerpo de otro individuo.
	Presentación de glándula pectoral	Acercarse a otro sujeto y colocar el pecho en su nariz; a veces hay un abrazo mutuo o se huelen el pecho, axila o cuello.
	Olfateo de glándula pectoral	Colocar la nariz frente al pecho del otro e inhalar.
	Beso al aire	Fruncir los labios en forma triangular y dirigir la mirada al receptor; suele estar acompañado de movimientos de cabeza y vocalizaciones.
	Beso en el cuello	Tocar con labios y nariz el cuello de otro sujeto.
	Beso en los labios	Tocar con labios los labios de otro sujeto.
	Persecución lúdica	Mismas definiciones que las conductas agresivas, pero en un contexto lúdico, con menor intensidad y acompañadas de movimientos de cabeza y vocalizaciones.
	Pelea lúdica	
	Empujón lúdico	
	Jalón lúdico	
Juego social		

## RESULTADOS

### ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

El cuadro 2 presenta las medias y desviaciones estándar de las frecuencias relativas de comportamientos agonísticos (*Frec Rel Agonísticas*), afiliativos (*Frec Rel Afiliativas*) y lúdicos (*Frecuencia Rel Lúdicas*) según las variables de sexo, tipo de condición de alojamiento, momento de la sesión e interacciones.

*Cuadro 2.*  
Comparación de los comportamientos agonísticos (FR Ago),  
afiliativos (FR Afil) y lúdicos (FR Lud) según las variables de sexo,  
tipo de condición, sesión y sus interacciones

Sexo	Frec rel Agonísticas		Frec rel Afiliativas		Frec rel Lúdicas	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Hembra	1	0.68	5.42	3.68	0.29	0.28
Macho	0.78	0.67	6.5	6.8	0.37	0.25
<b>Condición</b>						
Encierro	0.04	0.02	0.82	0.21	0.44	0.36
Laboratorio	1.27	0.43	7.8	4.44	0.27	0.22
<b>Sesión</b>						
Mañana	0.85	0.66	5.89	5.52	0.22	0.2
Tarde	1	0.7	5.71	4.45	0.41	0.31
<b>Sexo Condición</b>						
Hembra Encierro	0.03	0.02	0.65	0.06	0.42	0.4
Hembra Laboratorio	1.28	0.48	6.78	2.96	0.25	0.24
Macho Encierro	0.05	0.02	0.99	0.17	0.45	0.38
Macho Laboratorio	1.27	0.31	10.18	6.53	0.31	0.15
<b>Sexo Sesión</b>						
Hembra Mañana	0.91	0.65	5.39	3.8	0.21	0.19
Hembra Tarde	1.09	0.73	5.44	3.79	0.36	0.35
Macho Mañana	0.74	0.73	6.8	8.28	0.25	0.23
Macho Tarde	0.82	0.69	6.2	5.93	0.48	0.24
<b>Condición Sesión</b>						
Encierro Mañana	0.02	0.01	0.77	0.17	0.32	0.31
Encierro Tarde	0.06	0.02	0.87	0.27	0.55	0.41
Laboratorio Mañana	1.18	0.45	7.95	5.26	0.18	0.13
Laboratorio Tarde	1.37	0.41	7.65	3.74	0.35	0.26
<b>Sexo Condición Sesión</b>						
Hembra Encierro Mañana	0.02	0.01	0.62	0.02	0.29	0.33
Hembra Encierro Tarde	0.05	0.02	0.68	0.08	0.55	0.55
Hembra Laboratorio Mañana	1.16	0.48	6.76	3.09	0.19	0.16
Hembra Laboratorio Tarde	1.39	0.5	6.8	3.07	0.31	0.31
Macho Encierro Mañana	0.03	0.01	0.91	0.06	0.35	0.42
Macho Encierro Tarde	0.07	0.01	1.07	0.24	0.54	0.46
Macho Laboratorio Mañana	1.21	0.48	10.72	8.91	0.18	0.05
Macho Laboratorio Tarde	1.32	0.09	9.63	5.13	0.44	0.03

### Comportamientos agonísticos:

- Por sexo: las hembras ( $M = 1.00$ ,  $DE = 0.68$ ) mostraron una mayor frecuencia promedio de comportamientos agonísticos en comparación con los machos ( $M = 0.78$ ,  $DE = 0.67$ ).
- Por condición de alojamiento: en el laboratorio ( $M = 1.27$ ,  $DE = 0.43$ ), las frecuencias agonísticas fueron más altas que en el encierro ( $M = 0.82$ ,  $DE = 0.21$ ).
- Por sesión: por la tarde ( $M = 1.20$ ,  $DE = 0.65$ ), las frecuencias fueron ligeramente mayores que en la mañana ( $M = 0.85$ ,  $DE = 0.60$ ).

### Comportamientos afiliativos:

- Por sexo: los machos ( $M = 6.50$ ,  $DE = 6.80$ ) mostraron frecuencias afiliativas ligeramente mayores que las hembras ( $M = 5.42$ ,  $DE = 3.68$ ).
- Por condición de alojamiento: las frecuencias afiliativas fueron notablemente más altas en el laboratorio ( $M = 7.80$ ,  $DE = 4.44$ ) que en el encierro ( $M = 0.82$ ,  $DE = 0.21$ ).
- Por sesión: las interacciones afiliativas fueron ligeramente mayores en la mañana ( $M = 5.89$ ,  $DE = 5.52$ ) en comparación con la tarde ( $M = 5.71$ ,  $DE = 4.45$ ).

### Comportamientos lúdicos:

- Por sexo: los machos ( $M = 0.37$ ,  $DE = 0.25$ ) mostraron frecuencias de juego social un poco mayores que las hembras ( $M = 0.29$ ,  $DE = 0.28$ ).
- Por condición de alojamiento: tanto en el encierro como en el laboratorio, las frecuencias lúdicas fueron similares, con diferencias no significativas (encierro:  $M = 0.28$ ,  $DE = 0.21$ ; laboratorio:  $M = 0.27$ ,  $DE = 0.36$ ).
- Por sesión: las interacciones lúdicas fueron más frecuentes por la tarde ( $M = 0.41$ ,  $DE = 0.40$ ) que por la mañana ( $M = 0.22$ ,  $DE = 0.20$ ).

### Interacciones (Sexo $\times$ Sesión y Condición $\times$ Sesión):

- Sexo  $\times$  Sesión: los machos tuvieron mayores comportamientos agonísticos en la mañana ( $M = 0.69$ ,  $DE = 0.65$ ) que por la tarde

( $M = 0.60$ ,  $DE = 0.59$ ). En cuanto a comportamientos afiliativos, los machos presentan más este tipo de interacciones en la tarde ( $M = 5.93$ ,  $DE = 5.00$ ) que en la tarde ( $M = 5.44$ ,  $DE = 3.79$ ).

- Condición  $\times$  Sesión: los comportamientos afiliativos fueron más frecuentes en el laboratorio por la mañana ( $M = 7.95$ ,  $DE = 5.26$ ), mientras que los comportamientos agonísticos fueron mayores en el laboratorio por la tarde ( $M = 1.37$ ,  $DE = 0.43$ ).

### *Correlación entre variables*

Este análisis corroboró que las relaciones entre variables cambian según el contexto. En la condición de encierro, las relaciones son más fuertes, particularmente entre los comportamientos agonistas y lúdicos. Mientras que en el laboratorio, aunque estas relaciones persisten, son más débiles (figura 1). A continuación, se muestra una descripción de estas correlaciones por condición de alojamiento:

#### 1. Agonistas *vs.* afiliativas por condición:

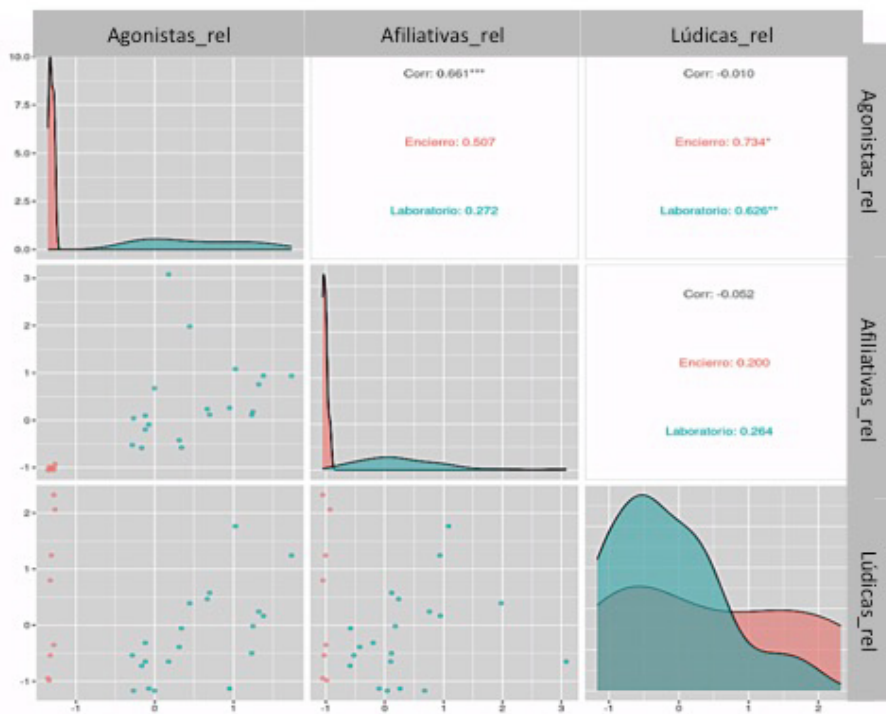
- Encierro: la correlación es fuerte (0.507) y mantiene la misma tendencia positiva.
- Laboratorio: la relación es más débil (0.272), pero aún positiva.
- Por tanto, vemos que existe una relación clara entre comportamientos agonistas y afiliativos, especialmente en la condición de encierro.

#### 2. Agonistas *vs.* lúdicas por condición:

- Encierro: la relación es positiva y significativa (0.734\*).
- Laboratorio: también es positiva y significativa (0.626).
- Los comportamientos agonistas están relacionados positivamente con los lúdicos en ambas situaciones.

#### 3. Afiliativas *vs.* lúdicas por condición:

- Encierro: la correlación fue débil (0.200).
- Laboratorio: relación ligeramente más fuerte (0.264).
- La relación entre comportamientos afiliativos y lúdicos es muy débil en ambos contextos.



*Figura 1.* Se muestran las correlaciones entre los tres tipos de comportamientos sociales –agonistas, afiliativos y lúdicos– observados en las dos condiciones de alojamiento: encierro al aire libre (rosa) y laboratorio (azul). Se incluyen gráficos de dispersión, curvas de densidad y coeficientes de correlación para cada par de variables, diferenciados por condición.

### *Distribuciones*

En la figura 1, los gráficos de densidad en los márgenes (diagonales) muestran cómo se distribuyen las variables en Encierro (rosa) y Laboratorio (azul):

- Agonistas: distribución muy sesgada hacia valores bajos en ambas condiciones.
- Afiliativas: similar a los agonistas, pero con menor densidad de valores altos.



- Lúdicas: tiene una mayor amplitud y valores más variados, especialmente en el laboratorio.

## DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación fue analizar tres tipos de interacciones sociales –afiliativas, agonísticas y de juego social– en dos grupos distintos de monos araña por el tipo de alojamiento, el sexo y el momento del día. Los resultados sugieren que las condiciones del recinto natural (encierro) parecen favorecer las interacciones lúdicas de manera más constante y menos variada, en contraste con el laboratorio donde predominan las interacciones agonísticas y afiliativas. Esto podría estar relacionado no sólo con el espacio disponible que posee cada grupo y la dinámica social de los monos, sino también con la composición de los grupos como las relaciones de parentesco y la presencia de individuos jóvenes en el grupo del encierro. Sin embargo, las predicciones que se plantearon y los resultados requieren ser corroborados mediante estudios ulteriores, los cuales podrían explorar con mayor detalle factores adicionales como la influencia de otros elementos del entorno físico y la interacción entre los miembros del grupo. En seguida se presentan los resultados principales y su comparación con hallazgos previos reportados en la literatura.

### *Tipo de alojamiento*

El análisis muestra que el tipo de recinto puede influir significativamente en la frecuencia de comportamientos sociales. Los monos alojados en el laboratorio exhibieron una mayor frecuencia de comportamientos afiliativos y agonísticos en comparación con los alojados en el encierro al aire libre. Esto coincide con estudios previos que sugieren que las limitaciones espaciales y ambientales del laboratorio pueden incrementar la intensidad de las interacciones sociales, tanto afiliativas como agonísticas, debido al aumento en la proximidad física entre los individuos (Chamove *et al.* 1988; Denice 2017), al igual que por la condición de hacinamiento en el laboratorio (aprox. 0.27 individuos/m<sup>2</sup>) *vs.* el encierro (aprox. 0.002 individuos/m<sup>2</sup>). Sin embargo, el incremento de interacciones afiliativas podría interpretarse como una estrategia de mitigación del estrés, en

línea con lo reportado por Aureli y Schaffner (2007) en otros contextos de estrés social.

Por otro lado, los individuos en el encierro al aire libre mostraron frecuencias más bajas de interacciones sociales en general. Esto podría deberse a que las condiciones del encierro permiten un comportamiento más próximo al observado en su hábitat natural, con mayor espacio para evitar interacciones innecesarias y minimizar el estrés social (Wallace 2001; Aureli *et al.* 2008).

*Condiciones de observación:* la menor ocurrencia de interacciones agonísticas y afiliativas en el grupo del encierro también sugiere que las particularidades propias de observación en cada condición y ambiente pueden jugar un papel importante. Esto puede deberse a que la visibilidad de los individuos en el encierro es considerablemente menor debido a las barreras visuales características de ese entorno. Aunque las interacciones lúdicas presentan mayor ocurrencia en el grupo del encierro al aire libre, es posible que esta frecuencia esté subestimada debido a la misma limitación de visibilidad mencionada.

*Alimentación:* la disponibilidad de alimentos fue uniforme en ambos recintos, ya que se se proporcionaban una vez al día. Sin embargo, los monos en el encierro tenían la posibilidad adicional de forrajear. Al respecto, se ha documentado que, cuando los alimentos están ampliamente disponibles, disminuyen tanto la tensión dentro del grupo como la tasa de competencia. Algunos estudios sugieren que esta reducción de tensión podría estar vinculada a una sensación de bienestar asociada con la abundancia de recursos alimenticios (Denice 2017). Por lo tanto, esta variable debería considerarse en estudios futuros para evaluar su impacto en las interacciones sociales de los grupos.

### *Influencia del sexo*

Las diferencias en el comportamiento social según el sexo deberán ser tomadas con cautela debido a la composición de los grupos. Las hembras exhibieron una mayor frecuencia de comportamientos agonísticos que los machos, mientras que los machos mostraron frecuencias ligeramente mayores de interacciones afiliativas y de juego social. Estos patrones podrían estar relacionados con diferencias en las estrategias sociales y reproductivas de cada sexo. En particular, las hembras pueden enfrentar mayores

tensiones sociales, especialmente en espacios reducidos (Riveros *et al.* 2017). Por su parte, los vínculos afiliativos entre machos podrían reflejar la filopatría masculina y la necesidad de mantener relaciones cooperativas dentro del grupo (Slater *et al.* 2009).

*Composición del grupo:* un aspecto clave que debe considerarse en la interpretación de los resultados y en investigaciones futuras es la estructura de los grupos estudiados, ya que ésta tiene un impacto directo en el comportamiento observado. Una diferencia fundamental entre los grupos estudiados es la presencia de múltiples machos adultos no emparentados en el laboratorio, en contraste con un único macho adulto y un juvenil (su hijo) en el encierro. Este factor podría influir en la ocurrencia y naturaleza de las interacciones afiliativas, agonísticas y lúdicas, dado que la composición masculina puede modificar la formación de vínculos dentro del grupo y la competencia.

Además, la composición etaria también representa una variable importante que no se tomó en cuenta. La presencia de un juvenil en el grupo del lugar de encierro introduce elementos que podrían fomentar o inhibir ciertas interacciones, como las de juego social, debido a las características particulares de comportamiento de estas clases de edad.

*Dinámica social:* adicionalmente, las condiciones de alojamiento de dichos grupos no permiten la dinámica de fisión-fusión, una estrategia social en los monos araña en la cual los individuos se dividen y se reúnen en grupos de composición variable. Esta restricción es más pronunciada en la condición de laboratorio. Suponemos que la imposibilidad de desarrollar esta dinámica puede generar estrés en los animales (Schaffner y Aureli 2005; Aureli y Schaffner 2008). Además, las relaciones interindividuales entre los miembros de un grupo pueden ser relativamente inestables y cambiar de forma oportunista. En este contexto, las interacciones entre las hembras de mono araña suelen ser débiles y están centradas principalmente en las crías (Cordoní *et al.* 2024). Esto podría explicar en parte la ocurrencia de interacciones lúdicas más consistentes y menos variadas en el grupo del encierro donde hay individuos jóvenes (figura 1), lo cual podría implicar que el comportamiento lúdico es más dependiente de factores contextuales específicos en el laboratorio. También podría señalar diferencias individuales más marcadas entre los individuos en esta condición. Por tanto, sería útil explorar qué factores específicos están afectando esta amplitud (figura 1).

Por otra parte, la mayor frecuencia de interacciones afiliativas entre los machos adultos en el grupo de laboratorio, en comparación con las hembras, junto con la similitud en la ocurrencia de interacciones agonísticas entre ambos sexos en este grupo, sugiere vínculos sociales más sólidos entre los primeros que entre las segundas (Aureli y Schaffner 2010; Saldaña-Sánchez *et al.* 2022; Cordoni *et al.* 2024). Sin embargo, como se mencionó anteriormente, es necesario interpretar estos resultados con cautela debido a la composición intrínseca de los grupos.

### *Efecto del horario sesión mañana/tarde*

El análisis por sesión mostró que, aunque las interacciones afiliativas fueron ligeramente más frecuentes en la mañana, la diferencia no fue significativa. En cambio, las interacciones agonísticas y lúdicas aumentaron en la tarde, lo que podría reflejar los ritmos diarios de actividad típicos de la especie en los cuales las mañanas están asociadas con la búsqueda de alimentos y las tardes con descanso, cohesión grupal y actividades más variadas (Muñoz-Delgado *et al.* 2004; González-Zamora *et al.* 2011). En este contexto, durante la tarde los individuos suelen buscar a otros miembros de su grupo para pasar la noche, expresando comportamientos como el acicalamiento social y el contacto físico.

### *Limitaciones del estudio*

Aunque este estudio aporta información valiosa sobre las interacciones sociales en estos dos grupos, es importante puntualizar algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados:

- Tamaño reducido de los grupos: los grupos observados estaban compuestos por 10 y 4 individuos, respectivamente, lo cual limita la capacidad de generalizar los hallazgos. En condiciones naturales, los grupos de monos araña suelen incluir entre 15 y 56 individuos (Shimooka *et al.* 2008). Este tamaño reducido puede haber influido en la dinámica social y la ocurrencia de interacciones específicas.
- Ausencia de contacto entre grupos: al tratarse de conjuntos aislados, no fue posible observar interacciones entre diferentes grupos, lo cual constituye una parte esencial de la dinámica de fusión-fisión de los monos araña en condiciones naturales.

- Composición de los grupos: como se mencionó, la estructura y composición de los grupos estudiados pueden haber influido en la frecuencia y tipo de interacciones sociales observadas. Además de que éstas difieren de lo que se observa en la naturaleza, donde la constitución interna de los grupos también muestra más variabilidad.
- Restricciones del horario: los resultados indicaron patrones de actividad diferenciados según el momento del día. Sin embargo, estos patrones podrían estar afectados por factores no controlados como la luz y el ruido en el laboratorio y otras características del entorno que no se están tomando en cuenta.
- Registro de comportamientos: aunque no se reporta en este estudio, se observó una asimetría en la emisión y recepción de las diferentes conductas. Por lo tanto, se sugiere que estudios futuros consideren: *a)* analizar las interacciones en términos diádicos para identificar patrones representativos entre los sujetos y *b)* dar cuenta de la variabilidad que aportan a las diferencias individuales.

Incorporar estos aspectos en análisis futuros permitiría obtener una comprensión más integral de las dinámicas sociales y las posibles diferencias entre los grupos bajo condiciones de alojamiento distintas.

#### *Implicaciones para el manejo en cautiverio*

La capacidad de los monos araña para adaptarse rápidamente a nuevos entornos mediante cambios en su comportamiento puede facilitar su permanencia en cautiverio (Denice 2017). Sin embargo, resulta esencial comprender la dinámica social de la especie, la constitución de los grupos y las características del entorno físico al diseñar un espacio adecuado para su alojamiento. Entre otros aspectos, el tamaño relativo del recinto es un factor crítico para garantizar el bienestar animal. Por ello, los recintos deben incorporar áreas que permitan a los miembros del grupo resguardarse unos de otros y así minimizar los conflictos internos.

Esperamos que esta investigación, junto con las reflexiones sobre las limitaciones encontradas durante el estudio, contribuya al conocimiento de los patrones de interacción social de estos primates en cautiverio. Asimismo, esperamos que sirva de ayuda para diseñar estrategias de manejo que promuevan su bienestar en entornos artificiales.

## Agradecimientos

Este estudio fue posible gracias al programa “Igualdad entre Hombres y Mujeres 2015” del Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz.

Agradecemos al Instituto de Neuroetología y a la Zona Biológica y Agropecuaria de la Universidad Veracruzana por la oportunidad de trabajar en la Estación Primatológica de Campo. También extendemos nuestro agradecimiento al M. V. Z. Javier Hermida Lagunes y al sr. Antonio Jáuregui Morales, del Parque de la Flora y Fauna Silvestre Tropical Pipiapan, por su apoyo en el cuidado de los monos y las facilidades para la recolección de los datos de campo. Finalmente, agradecemos a los dictaminadores por sus valiosos comentarios, los cuales contribuyeron significativamente a mejorar este texto.

## LITERATURA CITADA

- AURELI, F., A. DI FIORE, E. MURILLO-CHACON, S. KAWAMURA Y C. M. SCHAFFNER  
2013 Male philopatry in spider monkeys revisited. *American Journal of Physical Anthropology*, 152: 86-95.
- AURELI, F. Y C. M. SCHAFFNER  
2007 Aggression and conflict management at fusion in spider monkeys. *Biology Letters*, 3 (2): 147-149, <<https://doi.org/10.1098/rsbl.2007.0041>>.
- AURELI, F. Y C. M. SCHAFFNER  
2008 Social interactions, social relationships and the social system of spider monkeys. En: C. J. Campbell (ed.), *Spider Monkeys, Behavior, Ecology and Evolution of the Genus Ateles*, Cambridge University Press, Nueva York: 236-265.
- BAKER, K. C. Y A. M. DETTMER  
2017 The well-being of laboratory non-human primates. *American Journal of Primatology*, 79 (1): 1-5, <<https://doi.org/10.1002/ajp.22520>>.
- CAMPBELL, C. J.  
2006 Copulation in free-ranging black-handed spider monkeys (*Ateles geoffroyi*). *American Journal of Primatology*, 68: 507-511, <<https://doi.org/10.1002/ajp.20246>>.

CARDOSO RODRÍGUEZ, S., E. CORRAL Y M. LLORENTE

- 2024 Beyond the Canopy: Social Play Behavior in Wild Spider Monkeys (*Ateles geoffroyi*). *International Journal of Primatology*, 45: 1 158-1 177, <<https://doi.org/10.1007/s10764-024-00442-6>>.

CHAMOVE, A. S, G. R. HOSEY Y P. SCHAETZEL

- 1988 Visitors excite primates in zoos. *Zoo Biology*, 7 (4): 359-369.

CORDONI, G., A. CIANTIA, J. P. GUÉRY, B. MULOT E I. NORSCIA

- 2024 Rapid facial mimicry in Platyrrhini: Play face replication in spider monkeys (*Ateles fusciceps*, *Ateles hybridus*, and *Ateles paniscus*). *American Journal of Primatology*, 86 (5): e23607, <<https://doi.org/10.1002/ajp.23607>>.

DAVIS, N.

- 2009 Social and environmental influences on the welfare of zoo-housed spider monkeys (*Ateles geoffroyi rufiventris*). Tesis, University of Liverpool, Liverpool.

DENICE, A. R.

- 2017 The Social Behavior of Rehabilitated Spider Monkeys (*Ateles geoffroyi*). Tesis, Central Washington University, Ellensburg, <<http://digitalcommons.cwu.edu/etd/629>>.

DI FIORE, A. Y C. J CAMPBELL

- 2007 The Atelines: variation in ecology, behavior, and social organization. En: C. J. Campbell, A. Fuentes, K. C. MacKinnon, M. Panger y S. K. Bearder (eds.), *Primates in Perspective*, Oxford University Press, Nueva York: 155-185.

FERNANDEZ-DUQUE, E., M. ROTUNDO Y P. RAMIREZ-LLORENS

- 2002 Environmental Determinants of Birth Seasonality in Night Monkeys (*Aotus azarai*) of the Argentinean Chaco. *International Journal of Primatology*, 23(3): 639-656.

GONZÁLEZ-ZAMORA, A., V. ARROYO-RODRÍGUEZ, O. M. CHAVES, S. SÁNCHEZ-LÓPEZ, F. AURELI Y K. E. STONER

- 2011 Influence of climatic variables, forest type, and condition on activity patterns of geoffroyi's spider monkeys throughout Mesoamerica. *American Journal of Primatology*, 73: 1 189-1 198, <<https://doi.org/10.1002/ajp.20989>>.

LIND, J. y W. CRESSWELL

- 2005 Determining the fitness consequences of antipredation behavior. *Behavioral Ecology*, 16 (5): 945-956.

LÓPEZ-FLORES, M. F., F. GARCÍA-ORDUÑA, R. M. PALESTINO-SÁNCHEZ, C. J. JUÁREZ-PORTILLA, R. C. ZEPEDA-HERNÁNDEZ y M. DE J. ROVIROSA-HERNÁNDEZ

- 2020 Primates en cautiverio: uso en la ciencia, tráfico ilegal y consideraciones para su bienestar y conservación. *Revista Eduscientia. Divulgación de la Ciencia Educativa*, 3 (5): 25-42.

MACKINNON, K., E. RILEY, P. GARBER y J. SETCHELL

- 2014 Code of best practices for field primatology, American Society of Primatologists, San Antonio.

MÁRQUEZ-ARIAS, A., A. M. SANTILLÁN-DOHERTY, R. V. ARENAS-ROSAS, M. P. GASCA-MATÍAS, J. MUÑOZ-DELGADO y J. VILLANUEVA-VALLE

- 2014 Efecto del enriquecimiento ambiental en un grupo de monos araña (*Ateles geoffroyi*) en cautiverio. *Salud Mental*, 37: 437-442.

MARTIN, P. y P. BATESON

- 1991 La medición del comportamiento, Alianza, Madrid.

MASON, G. J.

- 2010 Species differences in responses to captivity: stress, welfare and the comparative method. *Trends in Ecology and Evolution*, 25 (12): 713-721.

MUÑOZ-DELGADO, J. I., J. C. SÁNCHEZ-FERRER, S. PÉREZ-GALICIA, D. CANALES-ESPINOSA y H. G. ERKERT

- 2014 Effects of housing conditions and season on the activity rhythm of spider monkeys, *Chronobiology International*, 31 (9): 983-995.

MUÑOZ-DELGADO, J. I., M. CORSI-CABRERA, D. CANALES-ESPINOSA, A. M. SANTILLÁN-DOHERTY y H. G. ERKERT

- 2004 Astronomical and Meteorological Parameters and Rest-Activity Rhythm in the Spider Monkey *Ateles geoffroyi*. *Physiology & Behavior*, 83: 107-117.

R CORE TEAM

- 2019 R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Viena, <<https://www.R-project.org/>>.



RIVEROS, J. C., C. M. SCHAFFNER Y F. AURELI, F.

- 2017 You are Not Welcome: Social Exchanges between Female Spider Monkeys (*Ateles geoffroyi*). *International Journal of Primatology*, 38: 856-871, <<https://doi.org/10.1007/s10764-017-9982-9>>.

R. MARKDOWN

- 2020 *R Markdown: The Definitive Guide*, CRC Press, Boca Ratón, <<https://rmarkdown.rstudio.com/>>.

ROMERO, L. M.

- 2004 Physiological stress in ecology: Lessons from biomedical research. *Trends in Ecology and Evolution*, 19 (5): 249-225.

SALDAÑA Sánchez, A. A., F. AURELI, L. BUSIA Y C. M. SCHAFFNER

- 2020 Who's there? Third parties affect social interactions between spider monkey males. *Behaviour*, 157: 761-780, <<https://doi.org/10.1163/1568539X-bja10021>>.

SÁNCHEZ-FERRER, J. C.

- 2011 Cronoecología del ritmo de reposo-actividad y de las conductas del mono araña (*Ateles geoffroyi*) en condiciones de semilibertad: Un encierro electrificado. Tesis, Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, Xalapa.

SANTILLÁN-DOHERTY, A.

- 2004 La búsqueda de la novedad (*novelty seeking*) en primates no humanos. Tesis, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

SCHINO, G. Y A. TROISI

- 1990 Behavioral Thermoregulation in Long-Tailed Macaques: Effect on Social Preference. *Physiology & Behavior*, 47: 1 125-1 128.

SEMARNAT Y CONANP

- 2012 *Programa de Acción para la Conservación de las Especies: Primates, Mono Araña (Ateles geoffroyi) y Monos Aulladores (Alouatta palliata, Alouatta pigra)*. P. Oropeza y E. Rendón (eds.), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México.

SHIMOOKA, Y., C. J. CAMPBELL, A. DI FIORE, A. M. FELTON, K. IZAWA, A. LINK, A. NISHIMURA, G. RAMOS-FERNÁNDEZ y R. B. WALLACE

2008 Demography and group composition of *Ateles*. En: C. J. Campbell (ed.), *Spider Monkeys, Behavior, Ecology and Evolution of the Genus Ateles*, Cambridge University Press, Nueva York: 329-350.

SLATER, K. Y., C. M. SCHAFFNER y F. AURELI

2009 Sex differences in the social behavior of wild spider monkeys (*Ateles geoffroyi yucatanensis*). *American Journal of Primatology*, 71 (1): 21-29, <<https://doi.org/10.1002/ajp.20618>>.

SMITH-AGUILAR, S. E., G. RAMOS-FERNÁNDEZ y W. M. GETZ

2016 Seasonal changes in socio-spatial structure in a group of free-living spider monkeys (*Ateles geoffroyi*). *PloS One*, 11 (6): e0157228, <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0157228>>.

STANKOWICH, T. y D. T. BLUMSTEIN

2005 Fear in animals: A meta-analysis and review of risk assessment. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272: 2 627-2 634, <[doi:10.1098/rspb.2005.3251](https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3251)>.

VALERO, A., C. M. SCHAFFNER, L. G. VICK, F. AURELI, y G. RAMOS-FERNANDEZ

2006 Intragroup lethal aggression in wild spider monkeys. *American Journal of Primatology*, 68: 732-737.

WALLACE, R. B.

2001 Diurnal activity budgets of black spider monkeys, *Ateles chamek*, in a Southern Amazonian Tropical Forest. *Neotropical Primates*, 9 (1): 101-107.

WINGFIELD, J. C. y R. M. SAPOLSKY

2003 Reproduction and Resistance to Stress: When and How. *Journal of Neuroendocrinology*, 15: 711-724.