



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
FACULTAD DE MEDICINA  
ECOLOGÍA

**EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DEL MONO ARAÑA**  
**(*Ateles geoffroyi*)**

# **TESIS**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
**MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

PRESENTA:

**MENDOZA NAKANO GABRIELA**

**TUTORA PRINCIPAL DE TESIS: DRA. ANA MARÍA SANTILLÁN DOHERTY**  
FACULTAD DE MEDICINA, UNAM

**COMITÉ TUTOR: M. EN C. FRANCISCO GARCÍA ORDUÑA**  
INSTITUTO DE NEUROETOLOGÍA, UNIVERSIDAD VERACRUZANA

**COMITÉ TUTOR: DR. JUAN CARLOS SERIO SILVA**  
INSTITUTO DE ECOLOGÍA A.C.

**MÉXICO, D.F. ENERO 2016**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.





**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
FACULTAD DE MEDICINA  
ECOLOGÍA

**EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DEL MONO ARAÑA**  
**(*Ateles geoffroyi*)**

# **TESIS**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
**MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

PRESENTA:

**MENDOZA NAKANO GABRIELA**

**TUTORA PRINCIPAL DE TESIS: DRA. ANA MARÍA SANTILLÁN DOHERTY**  
FACULTAD DE MEDICINA, UNAM

**COMITÉ TUTOR: M. EN C. FRANCISCO GARCÍA ORDUÑA**  
INSTITUTO DE NEUROETOLOGÍA, UNIVERSIDAD VERACRUZANA

**COMITÉ TUTOR: DR. JUAN CARLOS SERIO SILVA**  
INSTITUTO DE ECOLOGÍA A.C.

**MÉXICO, D.F. ENERO 2016**



Dr. Isidro Ávila Martínez  
Director General de Administración Escolar, UNAM  
Presente

Me permito informar a usted que el Subcomité de Ecología y Manejo Integral de Ecosistemas del Posgrado en Ciencias Biológicas, en su sesión ordinaria del día 14 de septiembre de 2015, aprobó el jurado para la presentación del examen para obtener el grado de **MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS** de la alumna **MENDOZA NAKANO GABRIELA** con número de cuenta **514012506**, con la tesis titulada "**EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DEL MONO ARAÑA (*Ateles geoffroyi*)**", realizada bajo la dirección de la **DRA. ANA MARÍA SANTILLÁN DOHERTY**:

Presidente: DR. MANUEL ALEJANDRO CRUZ AGUILAR  
Vocal: DR. AURELIO CAMPOS ROMO  
Secretario: M. EN C. FRANCISCO GARCÍA ORDUÑA  
Suplente: DRA. FRANCISCA VIDAL GARCÍA  
Suplente: DR. JUAN CARLOS SERIO SILVA

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
Cd. Universitaria, D.F., a 26 de noviembre de 2015

DRA. MARÍA DEL CORO ARIZMENDI ARRIAGA  
COORDINADORA DEL PROGRAMA



### **Agradecimientos**

Agradezco ampliamente al Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM.

Al CONACYT que me permitió como becaria realizar este proyecto de investigación.

A la Dra. Ana María Santillán Doherty por creer en mí para este proyecto.

Y al M. en C. Francisco García Orduña y al Dr. Juan Carlos Serio Silva por su apoyo y paciencia en los seminarios de investigación.

### **Agradecimientos a título personal**

Primero que nada quiero agradecerle a mis padres Silvia Nakano Partido y al Ingeniero Manuel Mendoza Pérez por su apoyo.

A mis hermanos, los Chefs Claudia y Diego Mendoza Nakano porque aunque ahora están lejos por alguna extraña razón están más cerca que nunca, mandando mensajes a las 3 am y sin dejarme dormir.

A mis tías Isabel y Emma Nakano, siempre preocupadas porque no me pase nada.

A la familia Zamudio Gurrola que son mi segunda familia.

A la Bióloga Rita Virginia Arenas Rosas por sus consejos y su ayuda siempre.

Al Veterinario Marco Polo Gasca Matías por su ayuda en la realización de este proyecto.

A Don Gil, Don Toño, a Toño y Jorge, porque también su ayuda fue invaluable en Catemaco.

A José Domingo Ordoñez por ayudarme con la estadística (con la que he estado peleada siempre).

A Guille Hernández Cruz y Ale Márquez Arias por ayudarme los días del traslado de los monos de Jaulas al Encierro, pero sobretodo ser mis amigas.

A mis amigos Ale, Karla, Conchis, Cinthya, Lolita y Emilio, que siempre están ahí.

Y a todos aquellos que siempre preguntan por “mis monos”.

Pero sobre todo al grupo de 7 monos con los que trabajé: Yoyo, Hugo, Rango, Matli, Lira, Kika y Nina, muchas gracias por dejarse observar.

# ÍNDICE

TABLA DE ILUSTRACIONES (Figuras, Tablas y Gráficos).....	i
Figuras .....	i
Tablas.....	i
Gráficos.....	i
RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	3
INTRODUCCIÓN .....	5
OBJETIVOS .....	5
ANTECEDENTES.....	6
Fragmentación del hábitat.....	6
Comercio ilegal .....	7
<i>Comercio ilegal de primates</i> .....	8
Rehabilitación .....	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
JUSTIFICACIÓN .....	16
CATEGORIAS DE COMPORTAMIENTO.....	17
ETAPAS DEL ESTUDIO.....	21
HIPOTESIS .....	22
METODOS .....	23
Alojamiento y sujetos de estudio.....	23
Comportamiento .....	26
Análisis.....	28
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>28</b>
Uso del Espacio .....	28
Forrajeo .....	30
Conductas Sociales Especie-Específicas .....	33
<i>Conductas Afiliativas</i> .....	34
<i>Conductas Agnósticas</i> .....	37
<i>Conductas Sexuales</i> .....	38



<i>Conductas Autodirigidas</i> .....	39
DISCUSION .....	44
Uso del Espacio .....	44
Forrajero .....	45
Conductas Sociales Especie-Especificas .....	46
<i>Conductas Afiliativas</i> .....	47
<i>Conductas Agnósticas</i> .....	48
<i>Conductas Autodirigidas</i> .....	49
<i>Vocalizaciones</i> .....	50
LITERATURA CITADA .....	52
ANEXO A Descripción del Programa de Rehabilitación del Centro Mexicano de Rehabilitación de Primates A. C. ....	57
ANEXO B <i>Ateles geoffroyi</i> .....	59

# TABLA DE ILUSTRACIONES

## Figuras

Figura 1 Grupo de Monos Araña del Estudio .....	16
Figura 2. Mapa de la UMA Hilda Ávila de O'Farrill, donde se llevará a cabo el estudio. ....	24
Figura 3 Fotografía de la Jaula-Vivienda donde habitan los monos. ....	25
Figura 4 Fotografías de cada uno de los individuos del grupo de mono araña ( <i>Ateles geoffroyi</i> ). ....	26

## Tablas

Tabla 1. Grupo de Monos araña juveniles ( <i>Ateles geoffroyi</i> ) Datos proporcionados como comunicación personal por la Biol. Rita Virginia Rosas Arenas. ....	25
Tabla 2 Rotación de los individuos .....	27
Tabla 3 Tiempo Invertido en el Uso del Espacio Superior .....	29
Tabla 4 Tiempo Invertido en el Uso del Espacio Medio .....	29
Tabla 5 Tiempo Invertido en el Uso del Espacio Inferior .....	30
Tabla 6 Tiempo Invertido en el Forrajeo de Especies Silvestre .....	30
Tabla 7 Tiempo Invertido en el Forrajeo de Especies Cultivada .....	31
Tabla 8 Diferencias entre las Etapas de Rehabilitación (Conductas) .....	34
Tabla 9 Asear .....	34
Tabla 10 Contacto .....	35
Tabla 11 Acurrucarse .....	35
Tabla 12 Abrazar .....	35
Tabla 13 Seguir.....	36
Tabla 14 Acostarse en Otro.....	36
Tabla 15 Juego Social .....	36
Tabla 16 Huir.....	37
Tabla 17 Sacudir Estructuras .....	37
Tabla 18 Morder .....	38
Tabla 19 Manotazo .....	38
Tabla 20 Postura .....	39
Tabla 21 Alimentación .....	39
Tabla 22 Locomoción .....	40
<b>Tabla 23 Vocalizaciones entre las Etapas.....</b>	<b>43</b>

## Gráficos

Gráfico 1 Porcentaje de las Conductas Medidas por Tiempo.....	31
Gráfico 2 Porcentaje del Tiempo Invertido en el Espacio Superior .....	32

Gráfico 3 Porcentaje del Tiempo Invertido en el Espacio Inferior .....	32
Gráfico 4 Porcentaje del Tiempo Invertido en el Espacio Inferior .....	33
Gráfico 5 Porcentaje de las Frecuencias de las Conductas Sociales .....	40
Gráfico 6 Porcentaje de las Frecuencias de las Conductas Afiliativas .....	41
Gráfico 7 Porcentaje de las Frecuencias de las Conductas Agnósticas.....	41
Gráfico 8 Porcentaje de las Frecuencias de las Conductas Agnósticas.....	41
Gráfico 9 Porcentaje de las Frecuencias de las Conductas Sexuales .....	42
Gráfico 10 Porcentaje de las Frecuencias de las Conductas Autodirigidas.....	42
Gráfico 11 Número de Vocalizaciones .....	43

## RESUMEN

Entre las atribuciones asignadas a las autoridades gubernamentales correspondientes como Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) o Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), están las de decomisar los primates que son producto del tráfico ilegal. Sin embargo, ni PROFEPA ni SEMARNAT se encargan del mantenimiento de estos animales, sino organizaciones civiles, que los custodian y generan programas de rehabilitación y re-introducción. Aunque se empiezan a ver en la literatura programas de rehabilitación con primates cautivos en México, casi ninguno incluye un método de evaluación que mida su eficiencia. Es por esto que el propósito de este trabajo fue evaluar el avance de un grupo consolidado de 7 monos araña (*Ateles geoffroyi*) juveniles huérfanos sometidos a un programa de rehabilitación. Los objetivos fueron: 1) Estudiar las conductas especie-específica del grupo de monos tanto en cautiverio como en estado de pre-liberación, para comparar los avances en el proceso de rehabilitación y 2) Evaluar el programa de rehabilitación del Centro Mexicano de Rehabilitación de Primates A.C. (CMRP). El estudio se llevó a cabo en la Unidad de Manejo Ambiental (UMA) Doña Hilda Ávila de O’Farril, en Catemaco Veracruz y se estudiaron las conductas especie-específicas (medido por frecuencia), el uso del espacio y forrajeo (medido por tiempo) en tres diferentes etapas: Jaulas (últimas 10 semanas de los individuos en jaulas; Enero-Marzo 2014) , Preliberación 1 (los tres primeros meses de los individuos en el encierro de Preliberación; Abril-Junio 2014) y Preliberación 2 (seis meses después de que los individuos entraron al encierro de Preliberación; Octubre-Diciembre 2014) con el método focal animal (35 min. por mono por día, siete días a la semana). Nuestros resultados indican que en el uso del espacio superior las diferencias significativas se encuentran entre las etapas EJ y EP1 (Coef  $t=-8.996$ ,  $p<0.0001$ ) y en el espacio inferior se encuentran la EP1 y la EP2 con un decremento (Coef  $t=-4.83$ ,  $p<.0001$ ). En el forrajeo de especies silvestres las diferencias se encuentran entre las etapas EJ y EP1 (Coef  $t=7.679$ ,  $p<0.0001$ ), EJ y EP2 (Coef  $t=7.315$ ,  $p<0.0001$ ). En el forrajeo de especies cultivadas las diferencias se encuentran entre las etapas EJ y EP1 (Coef  $t=-5.765$ ,  $p<0.0001$ ), EJ y EP2 (Coef  $t=-5.039$ ,  $p<0.0001$ ). En las conductas sociales las diferencias significativas se encuentran en las conductas afiliativas teniendo un decremento entre la EJ y la

EP1 (Coef  $t=4.294$ ,  $p=0.0001$ ), y las agosnistas entre la EJ y la EP2 (Coef  $t=5,222$ ,  $p=<0.0001$ ). De acuerdo con nuestros resultados el programa de rehabilitación del CMRP funciona porque ha permitido que los monos desarrollen y mantengan las habilidades que les serán útiles en libertad aunque se deberán hacer algunos cambios por ejemplo en la manera en la que se alimenta a los monos una vez en el encierro.

## ABSTRACT

Confiscating primates from illegal trafficking is one of many legal attributions assigned to government authorities such as PROFEPA (Federal Attorney for Environmental Protection) or SEMARNAT (Secretary of Environment and Natural Resources). However, any none of these instances take the responsibility for the maintenance of these animals. This task is taken by non-profit organizations, which become custodians of these animals. They develop and implement programs of rehabilitation and re-introduction in order to give the chance that individuals come back to the wildlife. . Although, some information on the rehabilitation programs used with captive primates is starting to appear in the scientific literature, almost none include an evaluation method to measure their efficiency. That is why the purpose of this study was to evaluate the progress of a consolidated group 7 orphaned juvenile spider monkeys (*Ateles geoffroyi*) who were undergoing a rehabilitation program. The objectives were: 1) To study the behavior of the group of spider monkeys both in the captivity and in the pre-release stages, to compare the progress in the rehabilitation process and 2) to assess the rehabilitation program of the Mexican Center of Rehabilitation for Primates AC (Centro Mexicano de Rehabilitación de Primates AC, CMRP). The study was conducted in the UMA Doña Hilda Avila de O'Farrill in Catemaco, Veracruz and the species-specific social behaviors (measured by frequency) were studied, as well as the use of space and foraging (measured by time) in three different stages: Cages (last 10 weeks of individuals in cages, January-March 2014), pre-release 1 (the first three months of the individuals in the pre-release enclosure; April-June 2014) and pre-release 2 (six months after the individuals entered the pre-release enclosure, October-December 2014) using focal method (35 min per monkey per day, seven days a week). Our results indicated significant differences in the use of the upper space between the EJ and EP1 stages (Coef  $t = 8,996$ ,  $p = <0.0001$ ) while in the use of the lower space there was a significant decrement between the EP1 and EP2 stages ( Coef  $t = -4.83$ ,  $p = <0.0001$ ). Regarding foraging wild food items, there were significant differences between the EJ and EP1 stages (Coef  $t = 7.679$ ,  $p = <0.0001$ ), and the EJ and EP2 stages (Coef  $t = 7.315$ ,  $p = <0.0001$ ). On the other hand, the differences in foraging farmed food items occurred between the EJ and EP1 stages (Coef  $t =$

5765,  $p = <0.0001$ ), and EJ EP2 (Coef  $t = 5039$ ,  $p = <0.0001$ ). In respect to social behaviors, affiliative behaviors showed a significant decreased between the EJ and EP1stages (Coef  $t = 4.294$ ,  $p = .0001$ ), while agnostic behavior declined between the EJ and EP2 stages (Coef  $t = 5,222$ ,  $p = <0.0001$ ). According to our results, the CMRP rehabilitation program works because it has allowed the monkeys to develop and maintain the skills that will be useful when they are released, but there should be some changes in the way in which the monkeys are feed while they live in the pre-release enclosure.

## INTRODUCCIÓN

Los monos del Nuevo Mundo (*Platyrrhini*) se clasifican en 16 géneros y 75 especies aproximadamente. Se distribuyen actualmente en hábitats boscosos desde el sur de México hasta el norte de Argentina y en todo el mundo están en peligro de extinción (Rosenberger and Hartwig 2001).

Estos monos han irradiado en una amplia variedad de microhábitats y nichos de alimentación en bosques neotropicales. Son casi exclusivamente arbóreos y son muy hábiles para moverse tanto horizontal como verticalmente dentro de su entorno boscoso (Rosenberger and Hartwig 2001). Los hay pequeños como el tití pigmeo (*Cebuella pygmaea*) de 100 g, hasta los mono araña (*Ateles spp.*) y muriquís (*Brachyteles*) de 10kg. (Rylands and Anzenberger 2012). Sus hábitats varían en altura desde el nivel del mar hasta los 3000 sobre el nivel del mar. Además, estos monos son importantes para la distribución y regeneración de la selva pues al alimentarse de frutos (entre otros tipos de alimento) estos animales se convierten en dispersores de semillas. Los primates, en particular los monos araña, son importantes dispersores de semillas por que ingieren semillas que otros frugívoros no ingieren y cargan grandes cantidades de semillas que dispersan a grandes distancias (Chaves, Stoner, and Arroyo-Rodríguez 2011; Link and Di Fiore 2006).

Ninguna población de monos del Nuevo Mundo se considera abundante, y varias especies están en peligro de extinción.

## OBJETIVOS

1. Estudiar la conducta de monos araña en cautiverio y en estado de pre-liberación para comparar los avances en el proceso de rehabilitación en el Centro Mexicano de Rehabilitación de Primates AC (CMRP).
2. Evaluar el programa de rehabilitación Centro Mexicano de Rehabilitación de Primates AC (CMRP).



## ANTECEDENTES

La fragmentación y distribución del hábitat de los últimos 50 años ha tenido como consecuencia que la distribución geográfica de las tres especies de primates nativos de México (*Alouatta palliata*, *A. pigra* Y *Ateles geoffroyi*) haya disminuido significativamente, algunas poblaciones se han extinguido, mientras que otros se encuentran en condiciones precarias (Chaves, Stoner, and Arroyo-Rodríguez 2011; Duarte-Quiroga and Estrada 2003).

Aunque México firmó el tratado de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES por sus siglas en inglés) en 1991, el comercio ilegal de vida silvestre y sus productos (aves, reptiles y plantas ornamentales), se vende el mayor porcentaje de este comercio en los Estados Unidos y en Europa. Especies protegidas se venden sin problema en calles y mercados de diversas partes de México. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, (PROFEPA) es la responsable de hacer cumplir las leyes de la vida silvestre y del medio ambiente, pero la falta de personal capacitado y recursos limita sus capacidades de hacer cumplir las leyes de vida silvestre existentes. Se estima que las ganancias sólo son superadas por el tráfico de drogas y armas (Abarca et al. 2006).

### Fragmentación del hábitat

Los animales pueden llegar a ser extirpados de un área natural por diversas razones, como la caza excesiva, la alteración del hábitat, eventos climáticos extremos, pesticidas, fragmentación del hábitat, competencia de especies invasoras, o fluctuaciones aleatorias de la población. Se ha demostrado que estos factores pueden llevar a la extinción local de una especie (Florida et al. 1980).

La fragmentación del hábitat es la reducción de un área continua de vegetación, la cual produce una serie de parches de vegetación remanente y es la causa de amenazas significativas al mantenimiento de la biodiversidad en ecosistemas tropicales (Salazar 2005).

La supervivencia y reproducción de muchas especies de monos del Nuevo Mundo, entre ellas el mono araña (*Ateles spp.*), está relacionada con la vitalidad de los ecosistemas tropicales

y subtropicales que los mantienen (Chaves, Stoner, Arroyo-Rodríguez, et al. 2011; Rosenberger and Hartwig 2001) pero éstos están siendo cambiados por tierras de pastoreo y agricultura (Estrada and Coates-Estrada 1996).

La vida silvestre de México se ve amenazada por una serie de impactos ambientales cuyas raíces se encuentran en el crecimiento demográfico del país. Las principales amenazas directas son debidas a la deforestación por la extensión de la ganadería, que resulta en la utilización excesiva y la degradación de las tierras de pastoreo, y la explotación ilegal de los recursos vegetales y animales (Abarca et al. 2006).

Como los primates dependen de la abundancia del alimento en el dosel de los árboles, la fragmentación ha causado cambios que reducen la disponibilidad al reducir, por ejemplo, el área basal de los arboles (Chaves, Stoner, and Arroyo-Rodríguez 2011).

## Comercio ilegal

El comercio ilegal es el movimiento de flora o fauna en peligro de extinción, así como los productos derivados de estos, teniendo en cuenta la captura, compra, transportación y venta (Morales 2007). Se considera que las ganancias por el comercio ilegal de flora y fauna silvestre son de entre 5 a 20 mil millones de dólares teniendo el tercer lugar, después de las armas y las drogas. Cada año miles de millones de plantas y animales son traficadas a granjas cinegéticas, laboratorios en biomédica, circos, coleccionistas privados, tiendas de mascota y hasta comerciantes de “carnes exóticas” (Mancini et al. 2011; Rosen and Smith 2010).

Además como en el caso de los elefantes, se contrabandea el marfil como objetos decorativos, las pieles de muchos mamíferos y reptiles como tapetes o tela para confeccionar ropa y cuernos, huesos y otras partes de animales para medicina tradicional sobre todo en Asia y África (Mancini et al. 2011).

En el caso de los animales, casi siempre se prefieren a los más grandes o los más vistosos, los que resultan en poblaciones con menos individuos menos aptos, por lo que las especies extirpadas son reconocidas como en peligro o amenazadas, por lo que la reintroducción de estas especies se convierte en un aspecto importante para su conservación. Algunas especies, sobre todo las que son sociales o depredadoras, necesitan del re-

entrenamiento para sobrevivir en su medio natural (Clark and Westrum 1989; Florida et al. 1980; Rosen and Smith 2010).

En muchos países, ha habido una creciente preocupación por el aumento de las especies silvestres mantenidas como mascotas. Esta preocupación se debe a que estos animales no están adaptados para vivir en contacto cercano con los humanos, y en la mayoría de los casos se desconocen la ecología, el comportamiento y las necesidades de la especie (Soulsbury et al. 2009).

Además, algunas especies silvestres pueden ser una amenaza para la salud humana, de las especies nativas y del ganado si no se siguen las precauciones de salud básicas, pues el transporte de un número considerable de estos animales podría facilitar la circulación de patógenos a nuevas regiones, Además, la manera en que los individuos son transportados, manejados y contrabandeados, un ejemplo de esto es como los animales son transportados en maletas, los huevos de aves y reptiles son transportados en chalecos especiales, por lo que muchos mueren en el transporte (Rosen and Smith 2010; Soulsbury et al. 2009).

El comercio ilegal de animales silvestres, se encuentra con mayor fuerza en naciones en vías de desarrollo, pues no pueden manejar de manera correcta sus recursos naturales, lo que conlleva a pérdidas económicas, violencia y corrupción, pues no tienen los recursos para poder implementar acciones que detenga la caza furtiva de estos animales (Damania and Bulte 2007; Rosen and Smith 2010).

Varios estudios destacan los aspectos específicos de la crianza, el bienestar y los riesgos asociados para la salud humana como razones importantes para no tener primates como mascotas provenientes de tres fuentes principales: individuos silvestres, criados en cautiverio y excedentes de inventario de zoológico.

### *Comercio ilegal de primates*

Por otra parte, desde los años 1940, existe el comercio del primates de nuevo mundo para zoológicos, centros de investigación biomédica y como mascotas en Brasil, Perú y Colombia (Rylands and Anzenberger 2012), lo que ocasiona efectos negativos en los animales, sobre todo si están enjaulados de forma individual, teniendo como consecuencia la falta de

compañía y de espacio para que estos individuos puedan realizar actividades especie-específicas (Kessel and Brent 2001).

Las especies de primates suelen ser mantenidas como mascotas en los países con poblaciones de nativos. Por ejemplo, el 82% de los primates que son mascotas en la ciudad de México pertenecen a las tres especies nativas que habitan las selvas del sureste mexicano (Duarte-Quiroga and Estrada 2003). La mayoría de las especies animales como mascotas en Indonesia también son nativas de la región.

No hay cifras exactas sobre el número de primates que se tienen como mascota porque la mayoría de los países no cuentan con un organismo que registre el número de especies de primates de propiedad privada. Pero se puede estimar por el número de individuos en centros de rehabilitación que fueron mascota o se ofrecían a la venta (Soulsbury et al. 2009).

Es más común tener primates como mascotas en el sur y sureste de Asia, el sur de África, América Central y América del Sur. En África, el 75% son bonobos (*Pan paniscus*), chimpancés (*Pan troglodytes*) y gorilas (*Gorilla gorilla*). A pesar de ser ilegal en Sudáfrica, los monos verdes (*Chlorocebus aethiops*) son comunes como mascota. En México el 14.5% de todas las especies que fueron donadas a zoológicos fueron primates. En Costa Rica, el 31.6% de los mamíferos que fueron mascota eran primates. (Soulsbury et al. 2009).

La crianza por humanos provoca apego inadecuada hacia los mismos generando que los comportamientos sexuales y de cuidado parental hacia otros primates se inhiban (Anaya-Huertas and Mondragón-Ceballos 1998).

## Rehabilitación

Para tratar de solucionar el problema del comercio ilegal, entre otros, cada año se lleva a cabo la rehabilitación de estos animales en cientos de centros en diversas partes del mundo, teniendo como resultado animales que han restaurado su salud y han desarrollado las habilidades necesarias para poder funcionar de manera normal en a su hábitat natural. Un ejemplo es Sudáfrica, que para el 2010 tenía 63 centros registrados (Guy et al. 2013; Saran et al. 2011).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) habla sobre los puntos básicos que debe tener un programa básico de reintroducción

para poder ser desarrollado de manera exitosa. Las cuatro etapas son: 1) Análisis de factibilidad, 2) Preparación de los animales y del hábitat, 3) Liberación y 4) Seguimiento (Sonia Sánchez-López and Turró-Ortega 2010).

En la primera etapa, se seleccionan a los posibles individuos para ser incluidos en el programa de rehabilitación teniendo en cuenta la disponibilidad, la conducta, el estado de salud, la edad, la reproducción y el sexo de los individuos (Sonia Sánchez-López and Turró-Ortega 2010).

En la segunda etapa, se deben identificar y evaluar a los individuos que serán reintroducidos tomando en cuenta la proporción machos/hembras, el tamaño y la composición del grupo, la edad de los individuos y estructura social de la especie.

Además, se deben realizar evaluaciones médicas para determinar la salud de los individuos también considerando la conducta de los mismos, para poder tomar las medidas necesarias para poder optimizar la salud y la conducta de los individuos y que las probabilidades de una reintroducción exitosa sean mayores (Sonia Sánchez-López and Turró-Ortega 2010).

En la etapa 3ª, se liberan los animales al hábitat natural. Teniendo dos posibles vías, la liberación suave donde se mantiene y entrenan a los animales en instalaciones próximas al área de reintroducción, la liberación dura que por el contrario no prepara a los individuos de ningún modo.

La rehabilitación no finaliza con el entrenamiento antes de la liberación, por el contrario continúa con la 4ª etapa dándole seguimiento y soporte a los animales que lo necesiten después de liberarlos al medio natural. Por los propósitos de este trabajo la etapa número 2 es la que nos interesa.

La rehabilitación es el tratamiento y el cuidado temporal de fauna silvestre que ha sido herida, enferma o desplazada de su hábitat natural por actividades humanas, mascotas domésticas, depredadores exóticos, etc. (Cheyne et al. 2008; Guy et al. 2013; Saran et al. 2011), muchas veces estas acciones pueden ser prevenidas, y para aves, reptiles y mamíferos la rehabilitación puede ser un cambio positivo (Johnson et al. 2012).

Las ventajas de la rehabilitación como herramienta de manejo en cautiverio incluyen (1) proporcionar reservorios demográficos y genéticos de los que las nuevas poblaciones pueden estar fundadas o diversidad genética se pueden incrementar y (2) la reducción de la amenaza de extinción de las especies silvestres en los programas de rehabilitación, Los Tamarinos león dorado (*Leontopithecus rosalia*) en Brasil son probablemente el mejor ejemplo con un éxito moderado, los chimpancés (*Pan troglodytes*) en el Rubondo Island National Park son completamente independientes de la intervención humana y se han reproducido con éxito (Guy et al. 2013; Yeager 1997)(Guy et al. 2013; Yeager 1997).

La rehabilitación es llevada a cabo por el gobierno o por veterinarios, por científicos que estudian animales silvestres, o profesionales de la conservación, aunque es llevada a cabo por organizaciones no gubernamentales en su mayoría, con voluntarios preocupados por la biodiversidad teniendo como mayor motivación el bienestar animal y la conservación además de la conservación de la biodiversidad. y no se han hecho revisiones o evaluaciones a sus programas (Guy et al. 2013; Saran et al. 2011).

El bienestar de los animales se reduce a dos preguntas: ¿Qué necesita el animal? y ¿Cómo nos aseguramos de que esas necesidades sean cumplidas? Las "Cinco Libertades" es un concepto que nos permite analizar el bienestar de los animales estando en cautiverio o en libertad, sobre todo si los animales de vida silvestre experimentan algún proceso de rehabilitación (Baker et al. 2013)

Las cinco libertades son:

1. **Libertad de hambre y sed:** Mediante el acceso a agua y a una dieta para mantener la buena salud de los animales.
2. **Libertad de incomodidad:** Proporcionando un ambiente adecuado incluyendo refugio y una zona de descanso confortable
3. **Libertad de dolor, lesiones o enfermedad:** Mediante la prevención o el diagnóstico y tratamiento rápido.
4. **La libertad de expresar un comportamiento normal:** Proporcionando un espacio suficiente, instalaciones adecuadas y la compañía de conspecíficos.

5. **Libertad de miedo y angustia:** asegurando las condiciones y la rehabilitación basada en el bienestar de los animales, se utiliza en grupos de especies en peligro de extinción.

La UICN proporciona un marco adecuado para la evaluación de la rehabilitación primates no humanos. Si estos proyectos de rehabilitación se adhieren los puntos propuestos por la UICN, las posibilidades de supervivencia de los animales liberados deberían incrementarse (Guy et al. 2014).

Los puntos son los siguientes:

1. **Características conductuales y temperamentales de un animal que llega a rehabilitación:** En un proyecto de rehabilitación es importante conocer la historia de los animales antes de que lleguen a algún centro de rehabilitación ya que pueden surgir problemas debido a los antecedentes del individuo (Guy et al. 2014).

Es necesario el rescate de los individuos y mantenerlos en cautiverio, para posteriormente aplicar medidas que modificarán aquello que sea requerido. Para mejorar la salud de los animales en sí emplearán tratamientos clínicos, y para desarrollar las habilidades que están latentes o han perdido se realizarán programas de rehabilitación conductual que incluye forrajeo, y comportamientos de crianza y anti depredadores, entre otros, siendo el objetivo principal el regreso de estos individuos a su hábitat una vez que se hayan recuperado (Guy et al. 2013; Sónia Sánchez-López and Turró-Ortega 2010; Saran et al. 2011) .

La mayoría de los animales que se reciben en centros de rehabilitación llegan enfermos, heridos, malnutridos o huérfanos siendo confiscados por parte de funcionarios de vida silvestre, los animales entregados por sus dueños, y rescatados como resultado de los conflictos entre humanos y la vida silvestre (Johnson et al. 2012) . Los rehabilitadores de fauna silvestre deben tener los conocimientos para examinar, diagnosticar y prescribir el curso del tratamiento al que los individuos serán sometidos (Johnson et al. 2012; Saran et al. 2011). Esta estrategia conservacionista se considera indispensable para animales inteligentes como los primates, en los cuales el aprendizaje

juega un rol muy importante en el desarrollo infantil. No obstante, es probable que diferentes especies difieran en la cantidad de entrenamiento requerido (Sánchez-López and Turró-Ortega 2010)

2. **Socialización:** La mala calidad de las relaciones entre los individuos pueden conducir a resultados negativos, por lo tanto es importante tener en cuenta el comportamiento y la compatibilidad a la hora de formar grupos, además la resocialización con sus congéneres y la reducción del contacto humano debe ser parte integral del proceso de rehabilitación.

Los primates, en general, tienen un periodo extenso de cuidado parental y periodos de infancia y juventud en los que son extremadamente dependientes. Muchas de las respuestas sociales y sexuales apropiadas se aprenden en el contexto del grupo social. La capacidad de encontrar y preparar alimentos apropiados se adquiere generalmente a través de una combinación de aprendizaje observacional y experimental. Aunque los primates no humanos pueden estar predispuestos a presentar ciertas conductas típicas de la especie, la mayoría de estos comportamientos también están influidos en gran medida por la experiencia (Yeager 1997). La socialización es el proceso en el que los individuos de especies sociales, como los primates, adquieren y desarrollan habilidades que les ayudaran a vivir en grupo, y mantener o aumentar su adecuación. En primates estas habilidades son aprendidas por infantes y juveniles para que al llegar a la madurez puedan independizarse, estas habilidades son forrajeo, construcción de nidos, maternidad y conductas sociales en general (Leeuwen et al. 2014).

La aplicación más directa de aprendizaje social para la conservación de primates parece ser como un método para la capacitación en preparación para la reintroducción, ya que aumenta la velocidad y la eficiencia en la adquisición de ciertos comportamientos biológicamente importantes (Custance et al. 2002). Por lo que es necesario un periodo de entrenamiento o de cuidado para asegurar la sobrevivencia de los primates.



Los animales extraen información de la conducta, la dispersión, los movimientos, los sonidos y los olores de otros individuos de su misma especie. Aprender es consecuencia de interacciones físicas, sociales e individuales, que les ayuda a entender el mundo social y físico. Estas interacciones y relaciones sociales que dan forma a la adquisición y difusión de información también influyen a la expresión de la conducta aprendida (Drea 2006).

La influencia social en el aprendizaje aumenta la probabilidad de que una conducta sea realizada cuando otro de la misma especie la realiza (los cuales ya están en el repertorio de un individuo) (Fragaszy and Crast 2010). Se ha reportado que cuando un grupo de monos araña ha sido alejado del contacto humano y estos empiezan a mostrar comportamiento sociales similares a los descritos por animales de vida libre (Anaya-Huertas and Mondragón-Ceballos 1998)

3. **Interacción con el medio:** La depredación ha sido identificada como un problema en algunos proyectos, por lo que es importante para los individuos liberados que estén consiente de los depredadores (Guy et al. 2014).

Existen algunos problemas propios del manejo de animales que estuvieron en cautiverio, como la presencia de conductas inadecuadas o la pérdida de algunas que le ayudarían a sobrevivir en el medio silvestre (Sonia Sánchez-López and Turró-Ortega 2010).

Hay otros factores que se deben tomar en cuenta como la modificación de la dieta, la falta de resistencia a enfermedades y parásitos, los cambios climáticos y de vivienda, entre otros. Estos son específicos de cada especie y se toman en cuenta en un programa de rehabilitación (Florida et al. 1980).

En el caso de los primates, el proceso de rehabilitación no es fácil y además es muy costoso, puede consumir mucho tiempo y al haber una elevada mortalidad de individuos liberados el éxito se considera limitado, lo que lleva a muy pocos beneficios para la conservación (Kenyon n.d.; Sonia Sánchez-López and Turró-Ortega 2010).

En las últimas décadas, los santuarios de primates han aumentado en todo el mundo, particularmente en África. Los santuarios sirven a la necesidad inmediata de rescate, la rehabilitación, la prestación de atención a largo plazo, y en algunos casos la integración de a los primates sanos a su hábitat natural, lo que permite a las autoridades confiscar los primates y de ese modo hacer cumplir las leyes contra la propiedad o el comercio de primates salvajes (Kuhar et al. 2011).

Anteriormente los santuarios se centraban principalmente en la salud, el bienestar y el cuidado de los primates (y otros animales) a su cargo, sin embargo el papel de los santuarios ha evolucionado para incluir una amplia gama de actividades de apoyo a la conservación y el desarrollo comunitario, la educación para la conservación, la investigación no invasiva y la aplicación de la ley (Ferrie et al. 2014).

Se han llevado a cabo en monos del viejo mundo como orangutanes (Rijksen et al. 1974) que son atrapados por el hombre, Bonobos (Kessel and Brent 2001) y chimpancés (Reimers et al. 2007) que fueron utilizados en proyectos biomédicos y Gibones (Cheyne 2009; Cheyne et al. 2012).

Mejorar los protocolos de rehabilitación, por lo tanto, tiene la finalidad de mejorar el bienestar animal y contribuir a la conservación. Un factor importante que es particularmente pertinente a la rehabilitación y conservación a escala internacional es la capacidad de los individuos liberados de adaptarse a nuevos sitios (Molony et al. 2006).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Aunque se empiezan a ver en la literatura programas de rehabilitación, ninguno o casi ninguno incluye un método de evaluación que mida su eficiencia, por lo cual, el propósito de este trabajo es evaluar el avance de un grupo cohesivo de 7 monos araña (*Ateles geoffroyi*; Fig. 2, Anexo B) juveniles huérfanos, de entre 1 y 5 años de edad recuperados del tráfico ilegal, que no pasaron más de 1 año con humanos.



Figura 1 Grupo de Monos Araña del Estudio

Este grupo de monos ha sido sometido al programa de rehabilitación del Centro Mexicano de Rehabilitación de Primates A.C, por lo que también se evaluará dicho programa.

Se trata de un programa de rehabilitación estructurado. Sus pilares son en primer lugar, la biología de la especie, en segundo lugar el aprendizaje social y en tercer lugar el carácter individualizado del programa. Esto significa que el programa se adapta a las necesidades específicas de cada mono que llega al centro, por lo que solo los monos que pasan la primera etapa pasan a la segunda y así sucesivamente, bajo los criterios del CMRP, teniendo como meta al superar todas las etapas, la liberación de los monos.

## JUSTIFICACIÓN

Se realizó este trabajo de investigación para evaluar el avance de los monos araña (*Ateles geoffroyi*) que están dentro del programa del Centro Mexicano de Rehabilitación de Primates (CMRP).

A partir de ello se podrán tomar decisiones para mejorar el programa, este es un paso que se deber realizar en cualquier programa de rehabilitación de cualquier especie para poder optimizar los resultados para una posible liberación y buen manejo.

Además es el primer programa de rehabilitación para primates estructurado que se evaluará en México.

## CATEGORIAS DE COMPORTAMIENTO

Se analizaron 3 categorías de comportamiento para cumplir con los objetivos descritos anteriormente:

### 1. **Uso del espacio:**

- a. Superior: Uso del espacio vertical. Tiempo invertido en él.
- b. Inferior: Uso del espacio horizontal. Tiempo invertido en él.

### 2. **Forrajeo:** Proceso por el cual los organismos adquieren energía y nutrientes, ya sea consumida directamente (alimentación), almacenada para ser consumida después (abastecimiento) o dárselo a otro individuo (aprovisionamiento) (Fox et al. 2004). En este caso se necesitará cumplir tres requisitos. Buscar alimento, seleccionar alimento y consumir alimento. Tiempo invertido en el consumo de alimento natural versus el cultivado

### 3. **Conductas sociales especie-específicas:** Los comportamientos sociales que se han observado en tropas primates se han dividido en varias categorías generales: Afiliativas, agonísticos, sexuales, juego social (López et al. 2008). Nosotros evaluaremos las siguientes:

- a. Afiliativas: Conductas no sexuales que median o promueven nexos entre los individuos (López et al. 2008). Frecuencia (o tasa) de ocurrencia de las siguientes conductas:
  - i. Aseo: Separar con una o dos manos el pelo y retirar con los dedos o la boca partículas de la piel y el pelaje de cualquier parte del cuerpo de otro individuo.

- ii. *Contacto*: Acostarse o sentarse estableciendo contacto con cualquier parte del tronco con el de otro sujeto
- iii. *Acurrucarse*: acostarse o sentarse en postura de ovillo y en contacto estrecho con el cuerpo de otro
- iv. *Abrazo*: Rodear con uno o ambos brazos el cuerpo de otro individuo.
- v. *Seguir*: Caminar detrás de otro individuo a una distancia no mayor de tres pasos.
- vi. *Toque*: Tocar con la mano suavemente cualquier parte del cuerpo de otro.
- vii. *Presentar*: Aproximarse a otro individuo y colocar el pecho en su nariz
- viii. *Olfatear*: Colocar nariz frente al pecho (axila o cuello) de otro y "olfatearlo".
- ix. *Beso al aire*: Protrusión de los labios (forma más o menos triangular) dirigiendo cara y mirada hacia el receptor.
- x. *Boca A Cuello*: Tocar con boca y nariz el cuello de otro Treparse en otro: Subirse al cuerpo de otro individuo (no la madre).
- xi. *Acostarse en otro*: Acostarse encima de otro individuo (no la madre).
- xii. *Sentarse en otro*: Sentarse encima de otro individuo (no la madre).
- xiii. *Juego social*: Perseguir, luchar, empujar, sacudir cabeza, etc. En dirección a otro. Frecuencia (o tasa) de ocurrencia.

b. Agonísticos: Conductas no sexuales que no median o promueven nexos entre los individuos. Frecuencia (o tasa) de ocurrencia de las siguientes conductas.

i. *Sumisivas*: Conductas en respuesta a la dominancia o despliegues de amenaza (Estes 1991).

1. Encogerse: Flexionar codos y rodillas "achicando" el cuerpo.
2. Evitar: Quitarse caminando ante la presencia o aproximación de otro individuo
3. Huir: Quitarse corriendo ante la aproximación o presencia de otro.

ii. *Agresivas*: Conducta amenazante o dañina en contra de otro individuo.

Frecuencia (o tasa) de ocurrencia de las siguientes conductas:

1. Suaves: Que no implican contacto físico

- a. Cara de amenaza: Con la boca semi-abierta, los labios se retraen sin mostrar los dientes.
- b. Finta: lanzar manotazo al contrincante sin tocarlo.
- c. Carga: Correr rápidamente hacia el contrincante deteniéndose frente a él antes de establecer contacto.
- d. Perseguir: Correr detrás del contrincante.
- e. Erquirse: Soportar el propio peso sobre las patas traseras, levantando el torso en posición vertical.
- f. Golpear estructuras: Con mano abierta o en puño, golpear alguna de las diversas estructuras de la jaula.
- g. Sacudir estructuras: Prender alguna de las estructuras de la jaula con las manos, con los pies, o con ambos y sacudirla.

2. Duras: Que implican contacto físico.

- a. Empujar: Con una o dos manos o patas ejercer presión sobre el contrincante de manera que se le desplaza su postura o de su lugar.
- b. Golpear: Azotar mana(s) o puño(s) en el cuerpo del contrincante.
- c. Morder: Colocar entre los dientes cualquier parte del cuerpo del contrincante.
- d. Prensión: Pellizcar con toda la mano al contrincante.
- e. Manotazo: Golpear con mano abierta al contrincante.
- f. Luchar: Abrazado al cuerpo del contrincante, sacudirlo de un lado a otro.
- g. Patear: Azotar con pata(s) el cuerpo del contrincante.

- h. Jalonear cuerpo: Sostener con manos los brazos del contrincante y sacudirlo o jalarlo.
  - i. Sujetar cabeza: Sujetar con una o dos manos la cabeza del contrincante y dirigirla hacia el piso sosteniéndola allí.
  - j. Arrebatarse comida: Quitar comida de las manos del contrincante.
  - k. Arrebatarse objeto: Quitar objeto de las manos del contrincante.
  - l. Jalar extremidad: Prender con una o dos manos alguna de las extremidades del contrincante y jalarla.
- c. Sexuales: Cualquier conducta realizada en solitario, entre dos individuos o más que induce excitación sexual. Frecuencia (o tasa) de ocurrencia de las siguientes conductas:
  - i. Inspección genital: Observar de cerca y tocar los genitales de otro
  - ii. Auto-inspección genital: Observar de cerca y tocar los genitales a sí mismo
  - iii. Frotar genitales: Tallar los genitales en cualquier estructura
  - iv. Erección: Erección
  - v. Auto-aseo genital: Lamer y espulgar, extraer partículas de los genitales a sí mismo
  - vi. Contacto de genitales: Pegar los genitales de un individuo con los de otro individuo
- d. Auto-dirigidas: *Dirigidas* hacia sí mismos. Frecuencia (o tasa) de ocurrencia de las siguientes conductas:
  - i. Auto-aseo: Separar con una o dos manos el pelo y retirar con los dedos o la boca partículas de la piel y el pelaje de cualquier parte del propio cuerpo.
  - ii. Beber: Ingerir líquido.
  - iii. Comer: Ingerir comida sólida.

- iv. *Deambular*: Desplazarse por el espacio vertical y horizontal. No incluye el braqueo.
  - v. *Pegado a reja*: Prendido a la reja con cuatro o dos extremidades (colgado o sentado en piso) viendo hacia el exterior.
  - vi. *Estereotipia*: Movimiento, gesticulación o locomoción repetitiva.
  - vii. *Manipulación de heces o de orina*: Tocar y remover heces u orina.
  - viii. *Colgado con cola*: Sujetarse de la cola desde el techo, cuerda u otra estructura y colgar
  - ix. *Colgado de patas*: Sujetarse de patas desde el techo, cuerda u otra estructura y colgar
  - x. *Colgado de brazos* : Sujetarse de brazos desde el techo cuerda u otra estructura y colgar.
  - xi. *Solo*: Mantenerse a una distancia mayor a un brazo de otros
  - xii. *Explorar objeto*: Manipular. Observar, lamer y olfatear objeto
  - xiii. *Ver hacia afuera*: Dirigir la mirada hacia el exterior de la jaula
  - xiv. *Tomar objeto con cola*: Enroscar la cola en objeto y alzarlo
  - xv. *Trepar*: Desplazamiento vertical
  - xvi. *Deslizarse por cuerda*: Deslizarse o dejarse caer a lo largo de una cuerda, tronco o estructura
  - xvii. *Rascarse*: Tallar con uñas el cuerpo
  - xviii. *Sentado*: Posar trasero en superficie con tronco erguido o semi-erguido.
  - xix. *Acostado*: Echado o tendido en alguna superficie
  - xx. *Braquear*: Desplazamiento colgado alternando brazos
- e. Número de emisiones vocales: Emisión de sonidos por la boca. Frecuencia (o tasa) de ocurrencia.

## ETAPAS DEL ESTUDIO

El estudio se dividió en tres etapas:



1. **Etapa Jaulas (EJ):** Etapa en la que el grupo de mono araña se encontraba en Jaulas (descritas en Métodos)
2. **Etapa de Pre-liberación 1 (EP1):** Etapa en la que el grupo de mono araña se encontraba en un encierro electrificado (descrito en Métodos)
3. **Etapa de Pre-liberación 2 (EP2):** Etapa en la que el grupo de mono araña ya habría pasado 6 meses en el encierro electrificado (descrito en Métodos)

## HIPOTESIS

1. **Hipótesis General Uso del espacio:** Habrá una diferencia significativa en el uso de espacio arbóreo entre las tres etapas.
  - a. **Hipótesis particular 1:** Se incrementará significativamente el uso del espacio arbóreo sobre el uso del piso entre las Etapa Jaulas y la de Pre-liberación 1.
  - b. **Hipótesis particular 2:** Se mantendrá o incrementará el uso del espacio arbóreo sobre el uso del piso entre las etapas de Pre-liberación 1 y 2.

En términos de la evaluación del programa si existe un incremento en el uso del espacio superior el programa funciona, de lo contrario el programa no funciona.

2. **Hipótesis General Forrajeo:** Habrá una diferencia significativa en el forrajeo entre las tres etapas.
  - a. **Hipótesis particular 1:** Se incrementará significativamente el forrajeo entre las Etapa Jaulas y la de Pre-liberación 1.
  - b. **Hipótesis particular 2:** Se mantendrá o incrementará o el forrajeo entre las etapas de Pre-liberación 1 y 2.

En términos de la evaluación del programa si existe un incremento en el forrajeo el programa funciona, de lo contrario el programa no funciona.

3. **Hipótesis General Conductas Sociales:** Habrá una diferencia significativa de interacciones sociales entre las tres etapas.
  - a. **Hipótesis particular 1:** Habrá un decremento significativo en las interacciones sociales entre las Etapa Jaulas y la de Pre-liberación 1.

- b. **Hipótesis particular 2:** Habrá un decremento significativo en las interacciones sociales entre las etapas de Pre-liberación 1 y 2.

En términos de la evaluación del programa si existe un decremento en las interacciones sociales el programa funciona, de lo contrario el programa no funciona.

## METODOS

### Alojamiento y sujetos de estudio

El estudio se llevó a cabo en Catemaco, Veracruz en la Unidad de Manejo Ambiental (UMA) Doña Hilda Ávila de O'Farril, localizada en el km. 8.5 de la carretera Catemaco-Coyame, con las siguientes coordenadas geográficas: 18<sup>a</sup> 27'35.09" N y 95<sup>a</sup> 02' 41.39" O, a 12 km al este de la ciudad de Catemaco. El lugar tiene una altitud de 330msnm, el clima es cálido con precipitación abundante durante casi todo el año (Fig. 2).

La estación se encuentra enclavada en un valle rodeado de selva perennifolia y selva mediana con asociaciones de vegetación secundaria, jimbal y pastizal. Gracias a esto, los monos araña de este estudio están relativamente aislados de las alteraciones que las actividades humanas provocan.

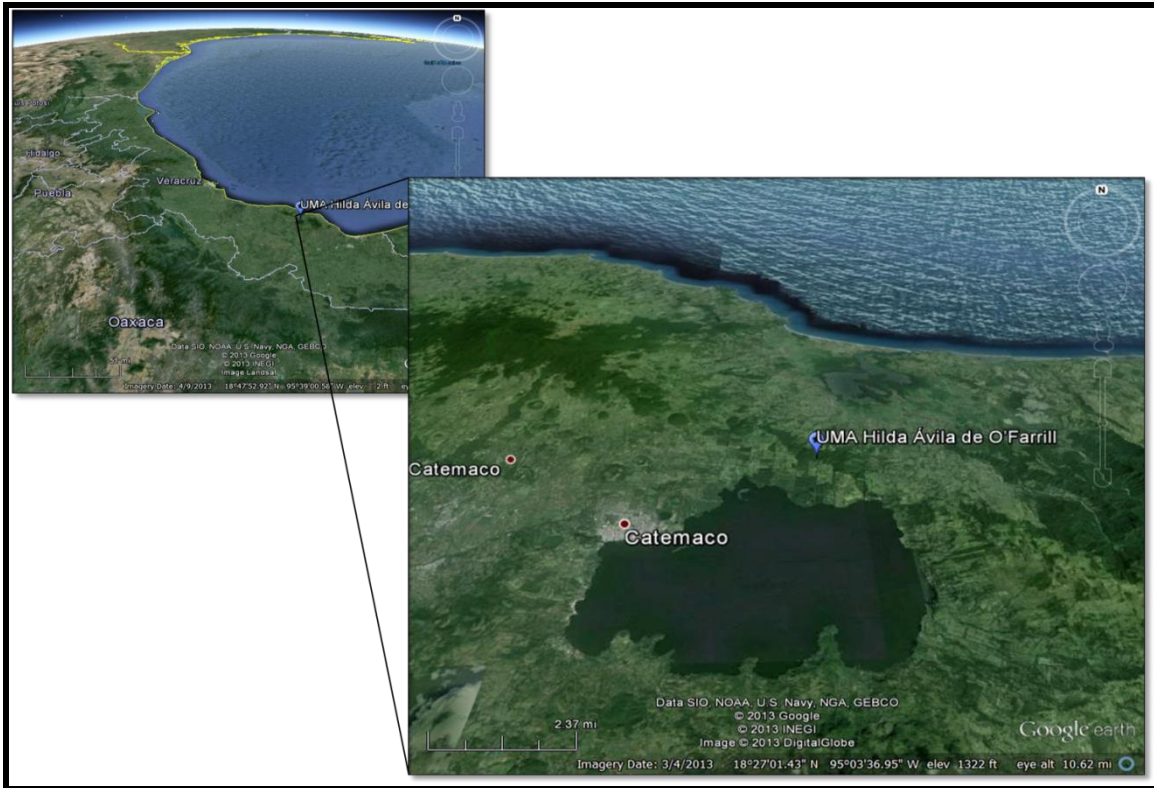


Figura 2. Mapa de la UMA Hilda Ávila de O'Farrill, donde se llevará a cabo el estudio.

El estudio se llevó a cabo con un grupo de 7 monos araña (*Ateles geoffroyi*), juveniles (4 hembras y 3 machos) que formaban un grupo, bajo resguardo administrativo del Centro Mexicano de Rehabilitación de Primates A.C. (CMRP) y del Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana, y cuyas características generales se describen en la Tabla 1.

Los individuos fueron rescatados en diferentes momentos desde el año 2009, del tráfico ilegal por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) o por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y después de un tiempo de cuarentena en las instalaciones del CMRP en el Distrito Federal fueron trasladados a las instalaciones del CMRP en Catemaco, Veracruz.

Las jaulas-vivienda están construidas con malla ciclónica, y tienen dimensiones de 12 m de largo por 6 m de ancho y 3 m de altura, poseen estructuras de herrería, techo de lámina y piso de tierra, y está dividida en 8 jaulas más pequeñas de 3 X 4m<sup>2</sup>; por dentro, tiene cuerdas y troncos para el uso de los monos.



Figura 3 Fotografía de la Jaula-Vivienda donde habitan los monos.

Los individuos están en contacto con las condiciones de clima e iluminación natural y son alimentados con frutas y verduras frescas una vez al día, alrededor de las 09:00 am. Sin embargo, el grupo se encuentra sometido a procedimiento de rehabilitación del CMRP. El cual consta de 6 etapas (Santillán-Doherty, comunicación personal; Ver anexo A).

Tabla 1. **Grupo de Monos araña juveniles (*Ateles geoffroyi*)** Datos proporcionados como comunicación personal por la Biol. Rita Virginia Rosas Arenas.

Individuo	Sexo	Historia	Condición de llegada	Bajo resguardo de:
<b>Yoyo (YO)</b>	M	Exhibición	Desconocido	UV
<b>Hugo (HU)</b>	M	Mascota	Desnutrido Deprimido	CMRP
<b>Rango (RA)</b>	M	Mascota	Bueno Antisocial con monos	CMRP
<b>Matli (MA)</b>	H	Mascota	Desnutrida Deprimida	CMRP
<b>Lira (LI)</b>	H	Exhibición	Brazo Entablillado	UV
<b>Kika (KI)</b>	H	Zoológico, nacida en grupo social	Buena	CMRP
<b>Nina (NI)</b>	H	Mascota	Desnutrida Deprimida	CMRP



Figura 4 Fotografías de cada uno de los individuos del grupo de mono araña (*Ateles geoffroyi*).

## Comportamiento

Durante la EJ los registros se hicieron en la jaula donde se encontraban al inicio del estudio (descrita arriba), con el fin de tener información sobre su comportamiento antes de que fueran pre-liberados para poder hacer una comparación de conductas entre las tres etapas. Esta etapa se realizó de Enero a Marzo del 2014.

Durante la EP1 se movió al grupo a un espacio de  $\frac{1}{4}$  de hectárea (2500 m<sup>2</sup> aprox.), que asemeja el hábitat natural de la especie ya que incluye flora y fauna propias del lugar. Esta etapa se realizó de Abril a Junio.

Durante la etapa EP2 los registros se realizaron en las mismas condiciones que la anterior pero con una diferencia de tiempo de 6 meses desde que ingresaron al encierro. Esta etapa se realizó de Octubre a Diciembre.

Durante la Etapa Jaulas los registros se realizaron de lunes a domingo de entre 09:30h a entre 14:30 h. Se utilizó una Cámara de Video Marca SONY modelo HDR-XR150 y un cronómetro para registrar el tiempo investido en el espacio vertical y en el forrajeo.

Durante la Etapa de Preliberación 1 y 2 los registros se hicieron de lunes a domingo de 09:30h a 14:30 h. Se utilizó un cronómetro. Con el fin de no registrar a los individuos a la misma hora se hizo rotación de los mismos como se establece en la tabla 2.

Durante estas dos etapas del estudio no se hicieron filmaciones de los registros por cuestiones de movilidad. En caso de que un individuo no estuviera a la vista por más de 7 minutos (20% del tiempo total del muestreo) al inicio del registro se detuvo el registro para continuar con el siguiente individuo en la lista, al terminar éste, se regresó al anterior para tratar de registrarlo. En esta etapa también se midió el tiempo muerto (tiempo en el que el individuo no está a la vista después de haber empezado su registro).

Durante las 3 etapas se utilizaron el siguiente método:

1. **Para las conductas que se midieron por frecuencia:** Se utilizó Muestreo Focal de 35 minutos a intervalos de 5 minutos con descansos de 5 minutos entre cada muestreo, por lo que se obtuvieron 8 registros conductuales por día por individuo, obteniéndose 56 registros conductuales por día por los 7 individuos. Se anotó en un cuaderno cada registro con la hora y el individuo que la realizó. Después se vació la información en una hoja de datos con las categorías de comportamiento descritas anteriormente.
2. **Para las conductas que se midieron por tiempo:** Se utilizó el mismo muestreo Focal de 35 minutos, con cronometro se tomó el tiempo de duración del uso del espacio y del forrajeo. Se anotaron en una hoja de datos los tiempos y el individuo que los realizó.

**Tabla 2 Rotación de los individuos**

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	Yoyo	Hugo	Rango	Matli	Lira	Kika	Nina
2	Hugo	Rango	Matli	Lira	Kika	Nina.	Yoyo
3	Rango	Matli	Lira	Kika	Nina.	Yoyo	Hugo
4	Matli	Lira	Kika	Nina.	Yoyo	Hugo	Rango
5	Lira	Kika	Nina.	Yoyo	Hugo	Rango	Matli
6	Kika	Nina.	Yoyo	Hugo	Rango	Matli	Lira
7	Nina	Yoyo	Hugo	Rango	Matli	Lira	Kika

## Análisis

El objetivo de analizar los datos que se recabaron fue determinar:

1. Si el comportamiento de los monos araña (*Ateles geoffroyi*) cambia de la Etapa Jaulas a la Etapa de Preliberación 1.
2. Si hay cambios en el tiempo entre la Etapa de Preliberación 1 y 2.

Por lo cual se hicieron análisis de varianza (ANOVA) con la media de cada individuo para cada conducta. Se utilizaron las medias de cada conducta para cada condición (EA, EP1 y EP2) (Kessel and Brent 2001).

## RESULTADOS

Para recordar, el estudio se dividió en tres etapas Etapa Jaulas (EJ), Etapa de Pre-liberación 1 (EP1), y Etapa de Pre-liberación 2 (EP2) en las cuales se analizaron las siguientes variables: Uso del espacio, Forrajeo y Conductas Sociales. Se obtuvieron un total de 627 horas de registro (256:25:00 en la Etapa Jaulas, 215 horas con 35 minutos en la Etapa de Preliberación 1 y 151 horas y 30 minutos en la Etapa de Preliberación 2), en 166. Para el análisis de los resultados se utilizó el programa estadístico R versión 3.1.3

### Uso del Espacio

Se obtuvieron las siguientes horas en Tiempo en el Espacio Superior 223 horas y 50 minutos en la EJ, 96 horas en la EP1 y 102 horas y 37 minutos en la EP2; en Tiempo en el Espacio Inferior se obtuvieron 32 horas en la EJ, 53 horas en la EP1 y 29 horas y 40 minutos en la EP2. Se aplicó la prueba de ANOVA para saber si hay diferencias significativas entre las tres etapas de estudio para las tres categorías de Uso del Espacio: Tiempo Invertido en el Espacio Superior ( $X^2=81.182$ ,  $gl=2$ ,  $p=2.20E-16$ ), Tiempo Invertido en el Espacio Medio ( $X^2=196.76$ ,  $gl=2$ ,  $p=2.20E-16$ ), y Tiempo Invertido en el Espacio Inferior ( $X^2=130.68$ ,  $gl=2$ ,  $p=2.20E-16$ ).

Se hizo una prueba de Tukey post hoc para saber en qué etapas se encuentran las diferencias y se obtuvieron los resultados descritos en la Tablas 3, 4 y 5 (Espacio Superior, Medio e inferior respectivamente), donde las diferencias significativas se presentaron de la siguiente manera:

**Tabla 3 Tiempo Invertido en el Uso del Espacio Superior**

<b>TIEMPOS INVERTIDO EN EL USO DEL ESPACIO</b>					
<b>Tiempo Invertido en el Espacio Superior (<math>\chi^2=81.182</math>, <math>gl=2</math>, <math>p=2.20E-16</math>)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Estimación</b>	<b>SE</b>	<b>gl</b>	<b>Coficiente t</b>	<b>Valor de p</b>
<b>EJ-EP1</b>	<b>-108.2505</b>	<b>12.03275</b>	<b>1153.09</b>	<b>-8.996</b>	<b>&lt;.0001</b>
<b>EJ-EP2</b>	<b>-53.73411</b>	<b>13.19724</b>	<b>1171.09</b>	<b>-4.072</b>	<b>0.0001</b>
<b>EP1-EP2</b>	<b>54.51642</b>	<b>13.44787</b>	<b>1162.26</b>	<b>4.054</b>	<b>0.0002</b>

En cuanto al tiempo Invertido en el Uso del Espacio “SUPERIOR” las diferencias significativas se encuentran la Etapa de Jaulas y Preliberación 1 y 2, observándose un aumento en los tiempos de esta categoría entre la EJ y la EP1 y la EJ y la EP2.

**Tabla 4 Tiempo Invertido en el Uso del Espacio Medio**

<b>Tiempo Invertido en el Espacio Medio (<math>\chi^2=196.76</math>, <math>gl=2</math>, <math>p=2.20E-16</math>)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Estimación</b>	<b>SE</b>	<b>gl</b>	<b>Coficiente t</b>	<b>Valor de p</b>
<b>EJ-EP1</b>	<b>5.780815</b>	<b>2.332622</b>	<b>1152.43</b>	<b>2.478</b>	<b>0.0356</b>
<b>EJ-EP2</b>	<b>34.574238</b>	<b>2.566413</b>	<b>1172.44</b>	<b>13.472</b>	<b>&lt;.0001</b>
<b>EP1-EP2</b>	<b>28.793423</b>	<b>2.608334</b>	<b>1157.15</b>	<b>11.039</b>	<b>&lt;.0001</b>

En cuanto al tiempo Invertido en el Uso del Espacio “MEDIO” las diferencias significativas se encuentran la Etapa de Jaulas y Preliberación 2 y La Etapa de Preliberación 1 y 2, porque se observó un aumento en los tiempos de esta categoría entre la EJ y la EP2 y la EP1 y la EP2.



Tabla 5 **Tiempo Invertido en el Uso del Espacio Inferior**

<b>Tiempo Invertido en el Espacio Inferior (<math>X^2=130.68</math>, <math>gl=2</math>, <math>p=2.20E-16</math>)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Estimación</b>	<b>SE</b>	<b>gl</b>	<b>Coficiente t</b>	<b>Valor de p</b>
<b>EJ-EP1</b>	<b>141.85398</b>	<b>11.63871</b>	<b>1150.28</b>	<b>12.188</b>	<b>&lt;0.0001</b>
<b>EJ-EP2</b>	<b>78.99085</b>	<b>12.826</b>	<b>1169.64</b>	<b>6.159</b>	<b>&lt;0.0001</b>
<b>EP1-EP2</b>	<b>-62.86313</b>	<b>13.01557</b>	<b>1152.17</b>	<b>-4.83</b>	<b>&lt;0.0001</b>

En cuanto al tiempo Invertido en el Uso del Espacio “INFERIOR” las diferencias significativas se encuentran entre las tres etapas de rehabilitación, porque se observó un aumento en los tiempos de esta categoría entre la EJ y la EP1 y la EP2 y un decremento entre la EP1 y la EP2.

## Forrajeo

Se obtuvieron las siguientes horas de registro en Tiempo de consumo de especies Cultivadas: 72 horas y 12 minutos en la EJ, 96 horas en la EP1 y 102 horas y 37 minutos en la EP2; en Tiempo de consumo de especies Silvestres se obtuvieron 32 horas en la EJ, 23 horas y 16 minutos en la EP1 y 14 horas y 44 minutos en la EP2. Se aplicó la prueba de ANOVA para saber si hay diferencias significativas entre las tres etapas de estudio para las dos categorías del forrajeo Tiempo Invertido en el Forrajeo de Especies Silvestre ( $X^2=78.711$ ,  $gl=2$ ,  $p=<2.20E-16$ ), Tiempo Invertido en el Forrajeo de Especies Cultivada ( $X^2=41.318$ ,  $gl=2$ ,  $p=0.000000001067$ )

Se hizo un test de Tukey post hoc para saber en qué etapas se encuentran las diferencias y se obtuvieron los resultados descritos en la Tablas 6 y 7.

Tabla 6 **Tiempo Invertido en el Forrajeo de Especies Silvestre**

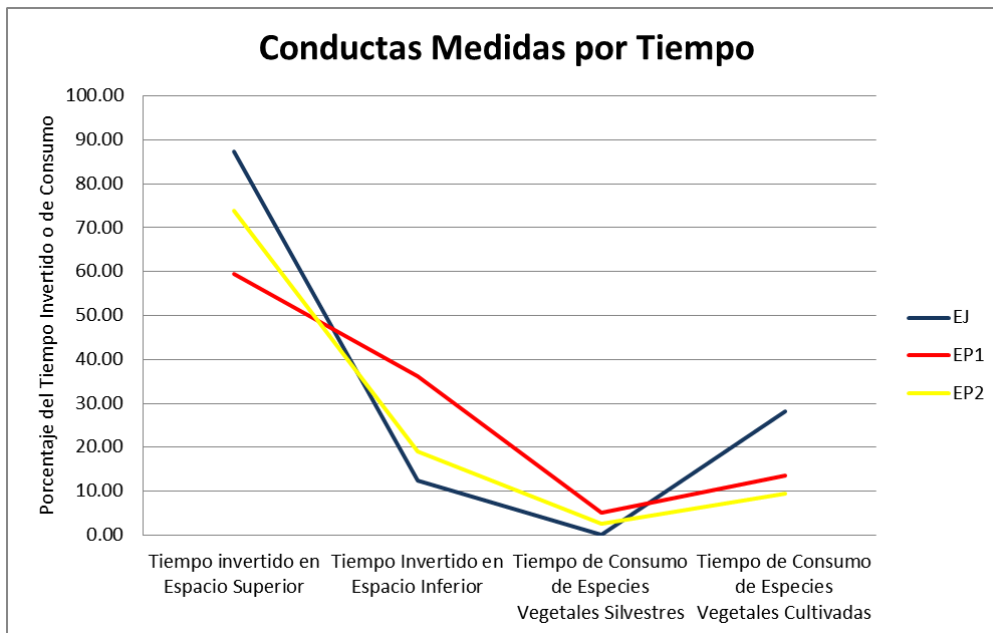
<b>Tiempo Invertido en el Forrajeo</b>					
<b>Tiempo Invertido en el Forrajeo de Especies Silvestre</b>					
<b>(<math>X^2=78.711</math>, <math>gl=2</math>, <math>p=&lt;2.20E-16</math>)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Estimación</b>	<b>SE</b>	<b>gl</b>	<b>Coficiente t</b>	<b>Valor de p</b>
<b>EJ-EP1</b>	<b>21.890746</b>	<b>2.85081</b>	<b>1152.31</b>	<b>7.679</b>	<b>&lt;.0001</b>
<b>EJ-EP2</b>	<b>22.91668</b>	<b>3.132745</b>	<b>1171.9</b>	<b>7.315</b>	<b>&lt;.0001</b>
<b>EP1-EP2</b>	<b>1.025935</b>	<b>3.187279</b>	<b>1158.92</b>	<b>0.322</b>	<b>0.9445</b>

En cuanto al tiempo Invertido en el Forrajeo de “ESPECIES SILVESTRES” las diferencias significativas se encuentran entre las Etapa Jaulas y la Etapa de Preliberación 1 y 2, porque se observó un aumento en los tiempos de esta categoría entre la EJ y la EP1 y la EP2.

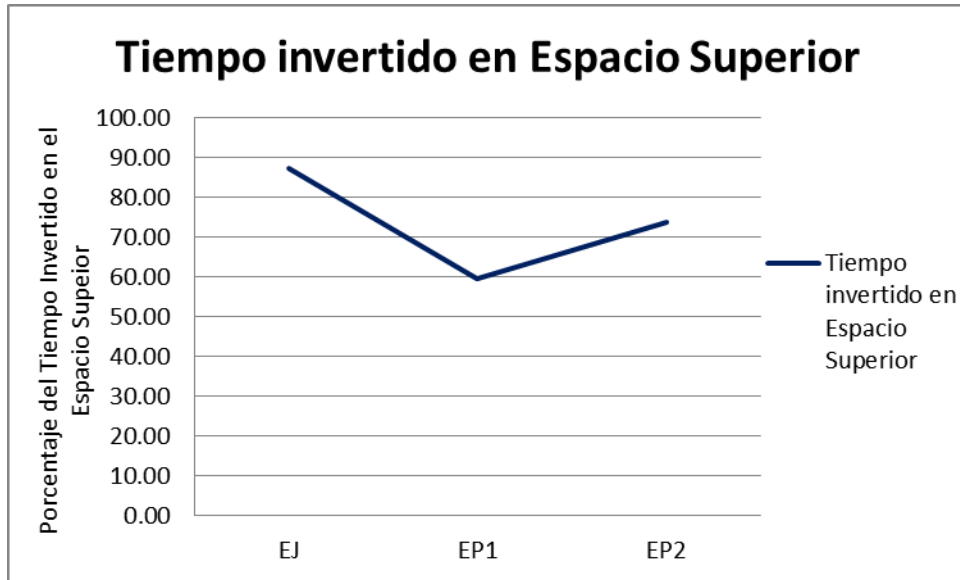
**Tabla 7 Tiempo Invertido en el Forrajeo de Especies Cultivada**

Tiempo Invertido en el Forrajeo de Especies Cultivada ( $X^2=41.318$ , $gl=2$ , $p=0.000000001067$ )					
Etapa	Estimación	SE	gl	Coficiente t	Valor de p
EJ-EP1	-67.9712	11.78956	1153.54	-5.765	<.0001
EJ-EP2	-64.92097	12.88397	1169.23	-5.039	<.0001
EP1-EP2	3.050231	13.16226	1166.81	0.232	0.9708

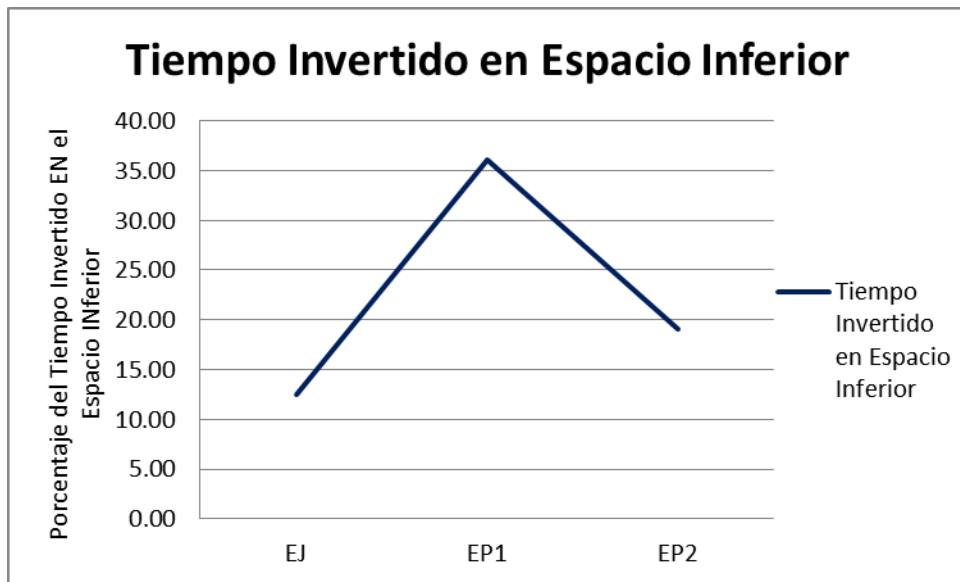
En cuanto al tiempo Invertido en el Forrajeo de “ESPECIES CULTIVADAS” las diferencias significativas se encuentran entre las Etapa Jaulas y la Etapa de Preliberación 1 y 2, porque se observó un aumento en los tiempos de esta categoría entre la EJ y la EP1 y la EP2 y un decremento entre la EP1 y la EP2.



**Gráfico 1 Porcentaje de las Conductas Medidas por Tiempo**



**Gráfico 2** Porcentaje del Tiempo Invertido en el Espacio Superior



**Gráfico 3** Porcentaje del Tiempo Invertido en el Espacio Inferior

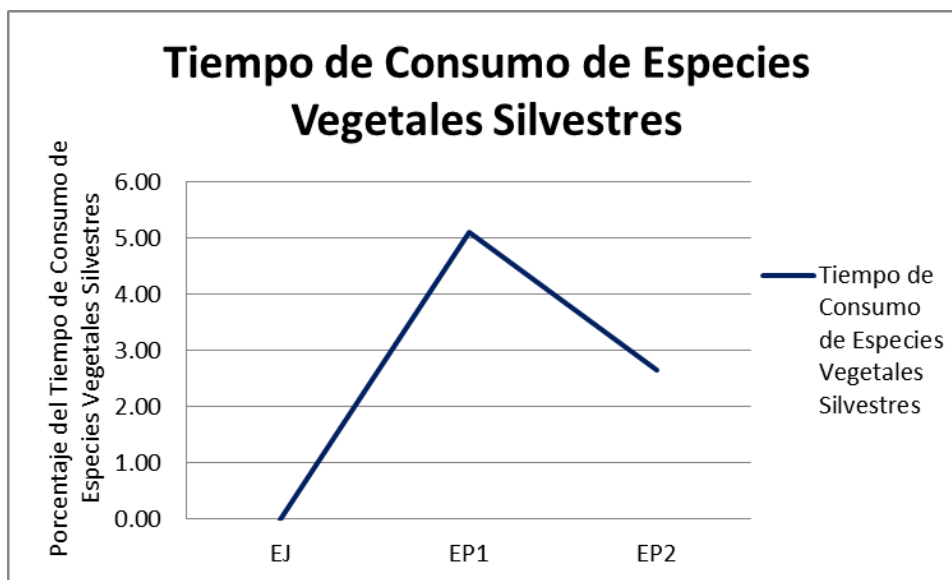


Gráfico 4 Porcentaje del Tiempo Invertido en el Espacio Inferior

## Conductas Sociales Especie-Específicas

Se obtuvieron las siguientes frecuencias de registro en las Conductas Sociales: 5960 registros en la EJ (547 registros de conductas Afiliativas, 17 registros de conductas Agnósticas, 3 registros de conductas Sexuales y 5393 registros de conductas Afiliativas); 4658 registros en la EP1 (284 registros de conductas Afiliativas, 6 registros de conductas Agnósticas, 0 registros de conductas Sexuales y 4368 registros de conductas Afiliativas); 2994 registros en la EP2 (312 registros de conductas Afiliativas, 1 registro de conductas Agnósticas, 0 registros de conductas Sexuales y 2678 registros de conductas Afiliativas)

Los resultados se presentaran de manera general y después de manera particular, esto a razón de que solamente en dos de estas categorías conductuales se encuentran diferencias significativas y queremos saber si en el paso particular (cada conducta de cada categoría) se encuentran diferencias significativas.

Se aplicó la prueba de ANOVA para determinar si había diferencias significativas entre las tres etapas de estudio para las Conductas Sociales: Afiliativas ( $X^2 = 18.627$ ,  $gl = 2$ ,  $p < 0.0001$ ), Agnósticas ( $X^2 = 27.595$ ,  $gl = 2$ ,  $p = 0.001$ ) y Autodirigidas ( $X^2 = 12.597$ ,  $gl = 2$ ,  $p < 0.0001$ ).

Se hizo un test de Tukey post hoc para saber en qué etapas se encuentran las diferencias y se obtuvieron los resultados descritos en la Tabla 8 (Conductas):

**Tabla 8 Diferencias entre las Etapas de Rehabilitación (Conductas)**

	Etapas	Estimación	SE	GI	Coficiente T	Valor de P
<b>AFILIATIVAS</b>	EJ-EP1	<b>0.6029257</b>	<b>0.1404097</b>	<b>1154.10</b>	<b>4.294</b>	<b>0.0001</b>
	EJ-EP2	0.3370432	0.1539198	1172.75	2.190	0.0733
	EP1-EP2	-0.2658825	0.1569034	1164.20	-1.695	0.2077
<b>AGNÓSTICAS</b>	EJ-EP1	0.05610220	0.02089812	1150.09	2.685	0.0201
	EJ-EP2	<b>0.12036857</b>	<b>0.02305030</b>	<b>11.69.81</b>	<b>5.222</b>	<b>&lt;0.0001</b>
	EP1-EP2	0.06426637	0.02337002	1150.46	2.750	0.0167
<b>AUTODIRIGIDAS</b>	EJ-EP1	1.669112	0.5535934	1153.49	3.015	0.0074
	EJ-EP2	1.802767	0.6043337	1168.48	2.983	0.0082
	EP1-EP2	0.133655	0.6178130	1167.78	0.216	0.9745

## Conductas Afiliativas

Aun cuando en el etograma de la página 17 se presentan 13 diferentes conductas para la categoría afiliativas, en la sección de resultados solo se presentan 7 de estas 13 por que 5 conductas que faltan (Toque, Presentar, Olfatear, Beso al Cuello, Sentado en otro), no se presentaron en la en la etapa de registros y la conducta Boca a Cuello solo se presentó una vez.

**Tabla 9 Asear**

<b>Asear (X<sup>2</sup>=21.792, gl=2, p=0.00001854)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>estimación</b>	<b>SE</b>	<b>gl</b>	<b>Coficiente t</b>	<b>Valor de p</b>
<b>EJ-EP1</b>	0.0455894	0.0221514	1151.07	2.058	0.0992
<b>EJ-EP2</b>	<b>0.1136733</b>	<b>0.0244105</b>	<b>1171.06</b>	<b>4.657</b>	<b>&lt;.0001</b>
<b>EP1-EP2</b>	0.0680839	0.0247719	1153.07	2.748	0.0167

En el caso de la conducta "ASEAR" (Tabla 9) las diferencias significativas se encuentran entre las Etapas de Jaulas y la de Preliberación 2 porque se observó un decremento en las frecuencias de esta conducta entre las etapas.

**Tabla 10 Contacto**

<b>Contacto (X<sup>2</sup>=5.8627, gl=2, p=0.05332)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>estimación</b>	<b>SE</b>	<b>Gl</b>	<b>Coficiente t</b>	<b>Valor de p</b>
<b>EJ-EP1</b>	-0.135246	0.0598128	1153.03	-2.261	0.0618
<b>EJ-EP2</b>	-0.014151	0.0657581	1172.79	-0.215	0.9748
<b>EP1-EP2</b>	0.1210945	0.0668767	1158.94	1.811	0.1665

En el caso de la conducta “CONTACTO” (Tabla 10) no se encuentran diferencias significativas entre ninguna de las tres Etapas.

**Tabla 11 Acurrucarse**

<b>Acurrucarse (X<sup>2</sup>=24.31, gl=2, p=0.000005263)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Estimación</b>	<b>SE</b>	<b>gl</b>	<b>Coficiente t</b>	<b>Valor de p</b>
<b>EJ-EP1</b>	<b>0.5231458</b>	<b>0.1085456</b>	<b>1153.7</b>	<b>4.82</b>	<b>&lt;.0001</b>
<b>EJ-EP2</b>	0.141936	0.1191328	1172.99	1.191	0.4585
<b>EP1-EP2</b>	-0.38121	0.1213296	1162.18	-3.142	0.0049

En el caso de la conducta “ACURRUCARSE” (Tabla 11) las diferencias significativas se encuentran la etapa de Jaulas y Preliberación1 por que se observó un decremento en las frecuencias de esta conducta entre las etapas.

**Tabla 12 Abrazar**

<b>Abrazar (X<sup>2</sup>=18.93, gl=2, p=0.0000775)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>estimación</b>	<b>SE</b>	<b>gl</b>	<b>Coficiente t</b>	<b>Valor de p</b>
<b>EJ-EP1</b>	0.0596603	0.0255613	1151.57	2.334	0.0516
<b>EJ-EP2</b>	<b>0.1212823</b>	<b>0.0281281</b>	<b>1171.34</b>	<b>4.312</b>	<b>0.0001</b>
<b>EP1-EP2</b>	0.061622	0.0285831	1155.96	2.156	0.0794

En el caso de la conducta “ABRAZAR” (Tabla 12) las diferencias significativas se encuentran la etapa de Jaulas y Preliberación 2, porque se observó un decremento en las frecuencias de esta conducta entre las etapas.

**Tabla 13 Seguir**

<b>Seguir (X<sup>2</sup>=12.543, gl=2, p=0.00189)</b>					
<b>Etapa</b>	estimación	SE	gl	Coeficiente t	Valor de p
<b>EJ-EP1</b>	0.0059563	0.0210135	1151.88	0.283	0.9567
<b>EJ-EP2</b>	0.0761627	0.0231373	1171.91	3.292	0.0029
<b>EP1-EP2</b>	0.0702064	0.0234987	1155.31	2.988	0.0081

En el caso de la conducta “SEGUIR” (Tabla 13) no se encuentran diferencias significativas entre ninguna de las tres Etapas.

**Tabla 14 Acostarse en Otro**

<b>Acostarse en Otro (X<sup>2</sup>=34.158, gl=2, p=0.0000003825)</b>					
<b>Etapa</b>	estimación	SE	gl	Coeficiente t	Valor de p
<b>EJ-EP1</b>	0.0946985	0.0271744	1149.54	3.485	0.0015
<b>EJ-EP2</b>	<b>0.1716953</b>	<b>0.0299655</b>	<b>1169.41</b>	<b>5.73</b>	<b>&lt;0.0001</b>
<b>EP1-EP2</b>	0.0769968	0.0303889	1150.36	2.534	0.0307

En el caso de la conducta “ACOSTARSE EN OTRO” (Tabla 14) las diferencias significativas se encuentran la etapa de Jaulas y Preliberación 2, porque se observó un decremento en las frecuencias de esta conducta entre las etapas.

**Tabla 15 Juego Social**

<b>Juego Social (X<sup>2</sup>=79.794, gl=2, p=2.20E-16)</b>					
<b>Etapa</b>	estimación	SE	gl	Coeficiente t	Valor de p
<b>EJ-EP1</b>	<b>0.1912358</b>	<b>0.0291495</b>	<b>1152.36</b>	<b>6.561</b>	<b>&lt;.0001</b>
<b>EJ-EP2</b>	<b>0.2655507</b>	<b>0.0320316</b>	<b>1171.64</b>	<b>8.29</b>	<b>&lt;.0001</b>
<b>EP1-EP2</b>	0.074315	0.0325898	1158.94	2.28	0.059

En el caso de la conducta “JUEGO SOCIAL” (Tabla 15) las diferencias significativas se encuentran la Etapa de Jaulas y Preliberación 1 y 2, porque se observó un decremento en las frecuencias de esta conducta en relación a la EJ.

## Conductas Agnósticas

Al igual que con la categoría anterior, en el etograma de la página 17 se presentan 22 diferentes conductas para la categoría Agnósticas, en la sección de resultados solo se presentan 4 de estas 22 conductas por que las 16 conductas que faltan (Encogerse, Evitar, Cara de amenaza, Finta, Carga, Perseguir, Erguirse, Golpear estructuras, Empujar, Presión, Manotazo, Patear, Jalonear cuerpo, Sujetar cabeza, Arrebatarse comida, Arrebatarse objeto), no se presentaron en la en la etapa de registros. Las conductas Golpear, Luchar y Jalar Extremidades, solo presentaron 1 ocurrencia y por eso tampoco fueron sometidas a análisis.

**Tabla 16 Huir**

Huir ( $X^2=30.903$ , $gl=2$ , $p=0.0000001948$ )					
Etapa	estimación	SE	gl	Coefficiente t	Valor de p
EJ-EP1	0.0535855	0.0193565	1150.36	2.768	0.0158
EJ-EP2	<b>0.1180876</b>	<b>0.0213446</b>	<b>1170.19</b>	<b>5.532</b>	<b>&lt;.0001</b>
EP1-EP2	0.0645021	0.0216463	1151.19	2.98	0.0083

En el caso de la conducta “HUIR” (Tabla 16) las diferencias significativas se encuentran la Etapa de Jaulas y Preliberación 2, porque se observó un decremento en las frecuencias de esta conducta entre las etapas.

**Tabla 17 Sacudir Estructuras**

Sacudir Estructuras ( $X^2=26.335$ , $gl=2$ , $p=0.000001911$ )					
Etapa	estimación	SE	gl	Coefficiente t	Valor de p
EJ-EP1	0.042257	0.0182324	1148.38	2.318	0.0538
EJ-EP2	<b>0.1030741</b>	<b>0.0201333</b>	<b>1167.53</b>	<b>5.12</b>	<b>&lt;.0001</b>
EP1-EP2	0.0608171	0.020387	1146.69	2.983	0.0082

En el caso de la conducta “SACUDIR ESTRUCTURAS” (Tabla 17) las diferencias significativas se encuentran la Etapa de Jaulas y Preliberación 2, porque se observó un decremento en las frecuencias de esta conducta entre las etapas.



**Tabla 18 Morder**

<b>Morder (X<sup>2</sup>=25.393, gl=2, p=0.000003062)</b>					
<b>Etapa</b>	estimación	SE	gl	Coeficiente t	Valor de p
<b>EJ-EP1</b>	0.0411434	0.0183032	1149.24	2.248	0.0638
<b>EJ-EP2</b>	<b>0.1015532</b>	<b>0.0202004</b>	<b>1168.71</b>	<b>5.027</b>	<b>&lt;.0001</b>
<b>EP1-EP2</b>	0.0604097	0.0204673	1148.53	2.952	0.009

En el caso de la conducta “MORDER” (Tabla 18) las diferencias significativas se encuentran la Etapa de Jaulas y Preliberación 2, porque se observó un decremento en las frecuencias de esta conducta entre las etapas.

**Tabla 19 Manotazo**

<b>Manotazo (X<sup>2</sup>=25.609, gl=2, p=0.000002748)</b>					
<b>Etapa</b>	estimación	SE	gl	Coeficiente t	Valor de p
<b>EJ-EP1</b>	0.0374935	0.0182668	1148.68	2.053	0.1004
<b>EJ-EP2</b>	<b>0.1017631</b>	<b>0.0201675</b>	<b>1167.94</b>	<b>5.046</b>	<b>&lt;.0001</b>
<b>EP1-EP2</b>	0.0642696	0.0204259	1147.32	3.146	0.0048

En el caso de la conducta “MANOTAZO” (Tabla 19) las diferencias significativas se encuentran la Etapa de Jaulas y Preliberación2 por que se observó un decremento en las frecuencias de esta conducta entre las etapas.

### *Conductas Sexuales*

Del mismo modo que con la categoría anterior, en el etograma de la página 17 se presentan 6 diferentes conductas para la categoría Sexuales, aunque solo se presentaron ocurrencias en 3 de estas 6 conductas (Inspección Genital con dos ocurrencias, dos más en Auto Inspección Genital y dos más en Erección) las 3 conductas que faltan (Frotar Genitales, Auto Aseo Genital y Contacto Genital), no se presentaron en la en la etapa de registros, por lo que no fueron sometidas a análisis estadísticos.

## Conductas Autodirigidas

Del mismo modo que con la categoría anterior, en el etograma de la página 17 se presentan 20 diferentes conductas para la categoría Autodirigidas, en la sección de resultados se presentan 19 conductas reagrupadas en tres grupos, posturas, alimentación y locomoción. Aunque todas se presentaron en la etapa de registros Manipulación de Heces u Orina se presentó 1 sola vez.

**Tabla 20 Postura**

$\chi^2 = 88.534$ gl=2 p=< 2.2e-16					
Etapa	estimación	SE	gl	Coficiente t	Valor de p
EJ-EP1	1.0167170	0.1945897	1149.82	5.225	<.0001
EJ-EP2	1.9954229	0.2145305	1169.21	9.301	<.0001
EP1-EP2	0.9787059	0.2176095	1150.99	4.498	<.0001

En el caso de la conducta "POSTURA" (Tabla 20) las diferencias significativas se encuentran entre las tres etapas del estudio, porque se observó una disminución en las frecuencias de esta conducta entre las etapas.

**Tabla 21 Alimentación**

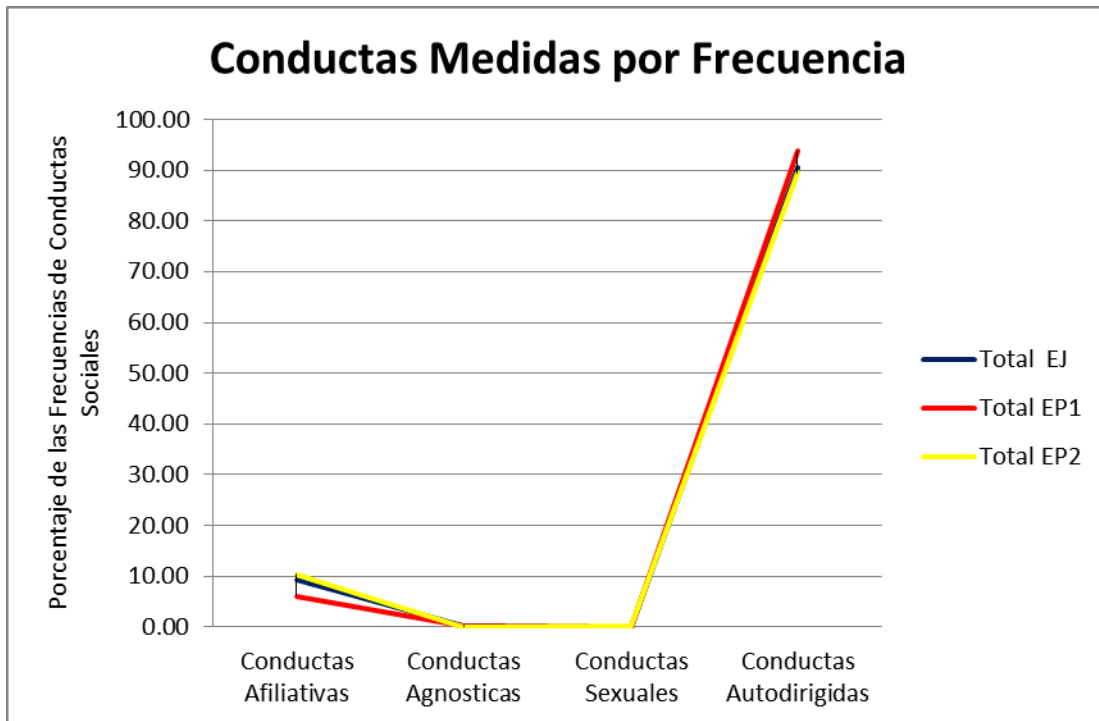
Beber ( $\chi^2=83.238$ , gl=2 , p=< 2.2e-16)					
Etapa	estimación	SE	gl	Coficiente t	Valor de p
EJ-EP1	0.7460815	0.1198479	1152.56	6.225	<.0001
EJ-EP2	1.1266234	0.1297690	1160.04	8.682	<.0001
EP1-EP2	0.3805419	0.1332568	1170.95	2.856	0.0121

En el caso de la conducta "ALIMENTACION" (Tabla 21) las diferencias significativas se encuentran la Etapa de Jaulas y Preliberación 1 y 2, porque se observó un decremento en las frecuencias de esta conducta entre las etapas.

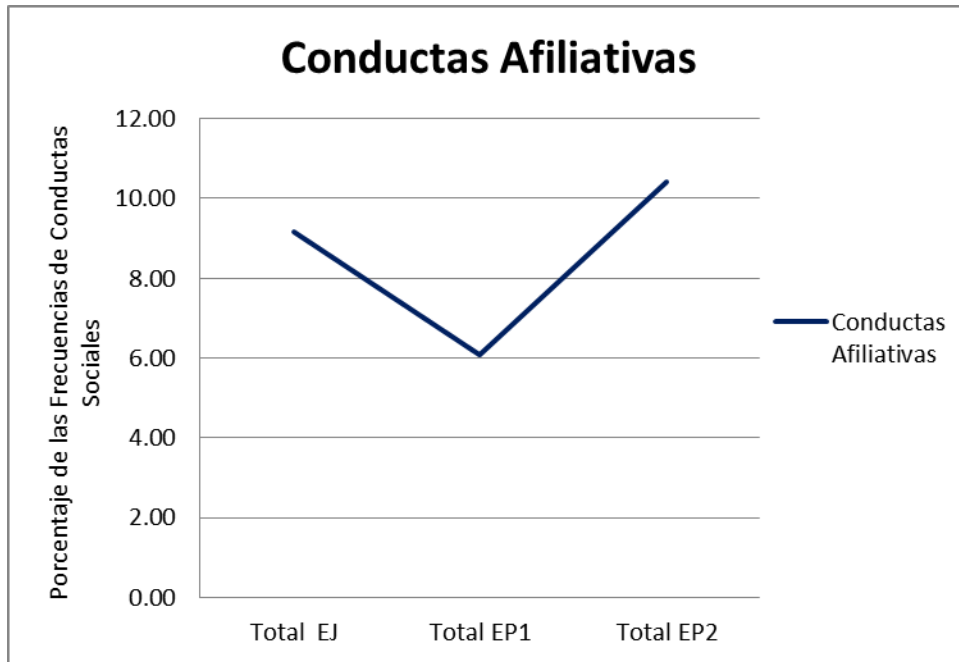
**Tabla 22 Locomoción**

Comer ( $\chi^2=931351$ , $gl=3$ , $p< 2.2e-16$ )					
Etapa	estimación	SE	gl	Coficiente t	Valor de p
EJ-EP1	-0.296835349	0.1120676	1152.56	-2.649	0.0223
EJ-EP2	0.004329004	0.1213447	1160.04	0.036	0.9993
EP1-EP2	0.301164353	0.1246060	1170.95	2.417	0.0418

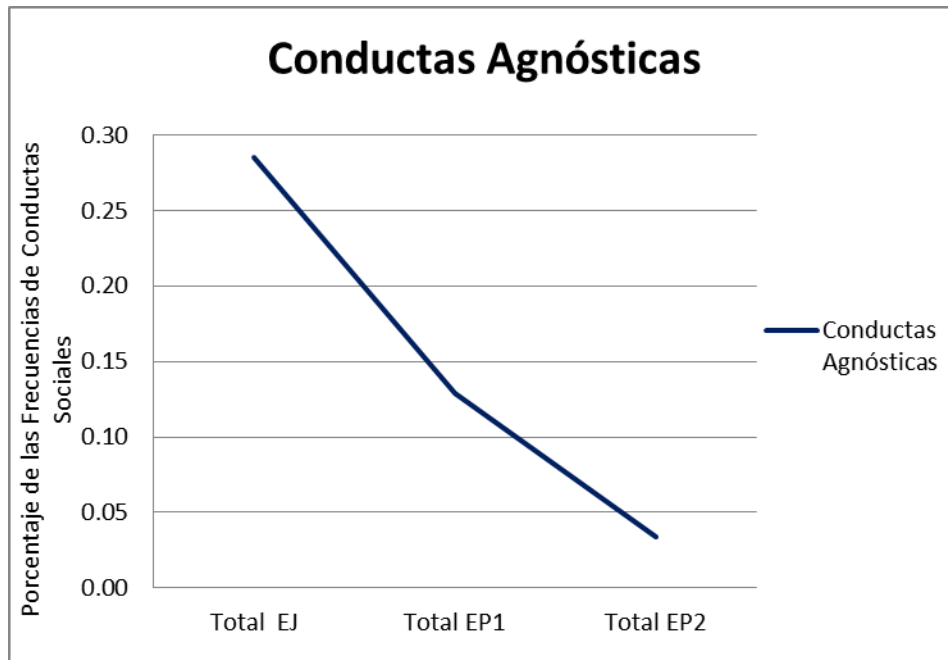
En el caso de la conducta “LOCOMOCION” (Tabla 22) no se encuentran diferencias significativas.



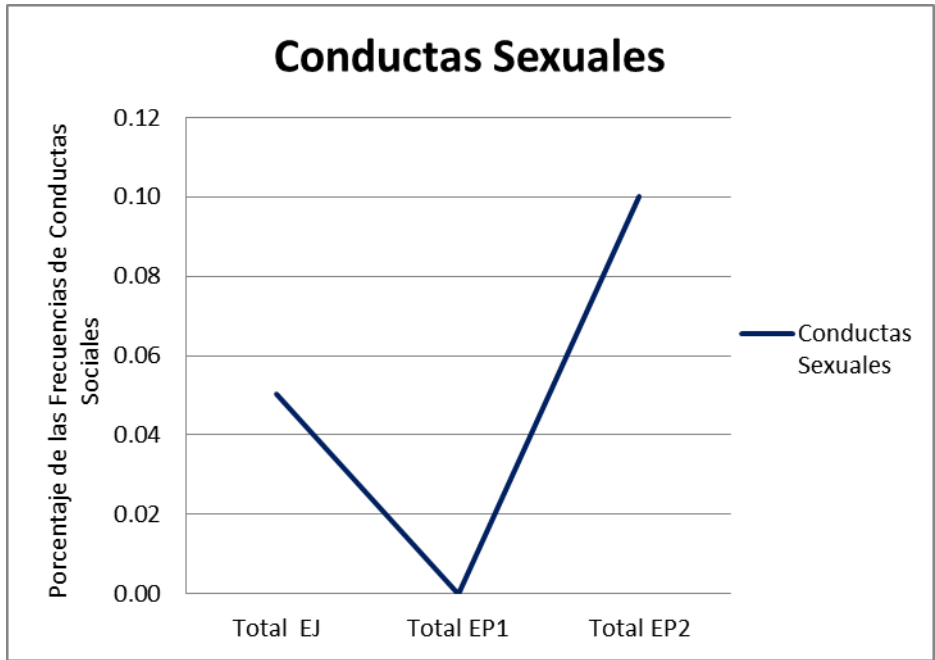
**Gráfico 5 Porcentaje de las Frecuencias de las Conductas Sociales**



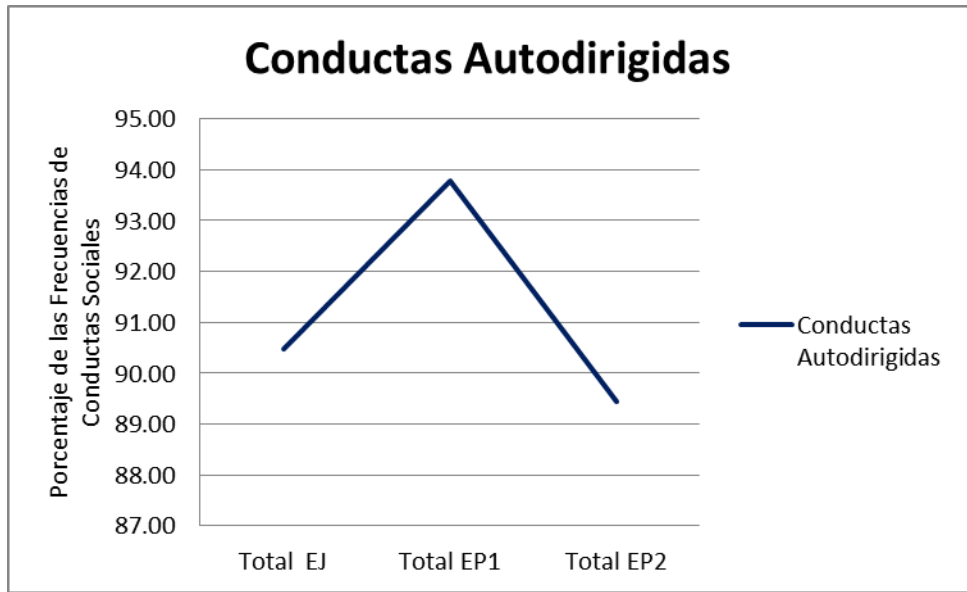
**Gráfico 6** Porcentaje de las Frecuencias de las Conductas Afiliativas



**Gráfico 7** Porcentaje de las Frecuencias de las Conductas Agnósticas



**Gráfico 9** Porcentaje de las Frecuencias de las Conductas Sexuales



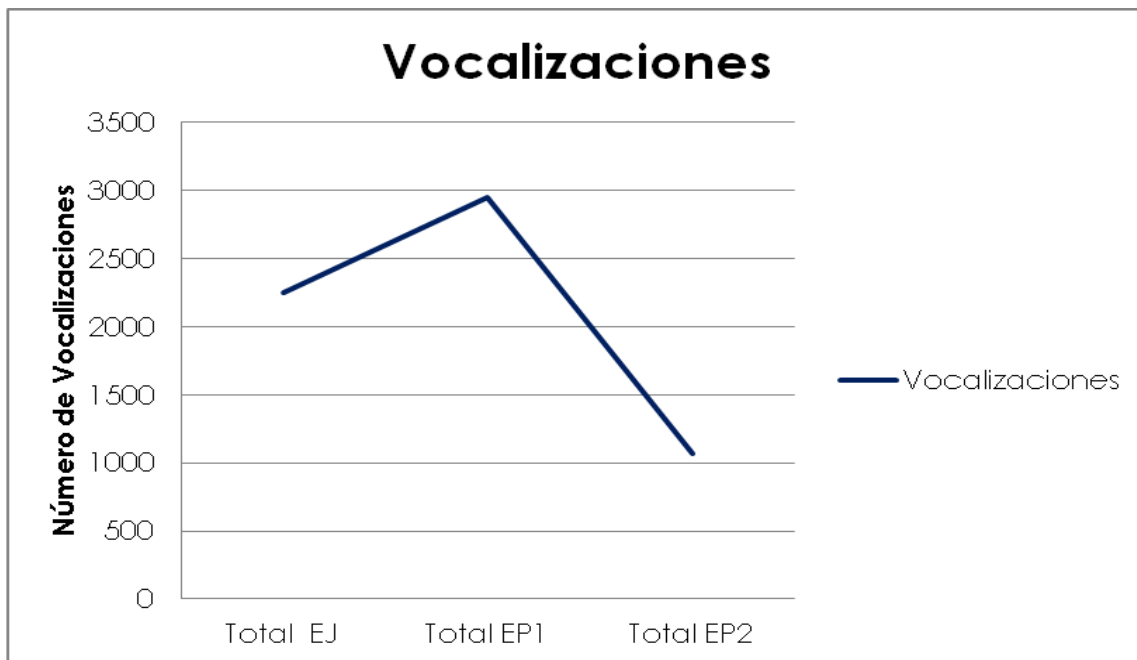
**Gráfico 10** Porcentaje de las Frecuencias de las Conductas Autodirigidas

Del mismo modo que en las Conductas Sociales, se hicieron los mismos análisis (Anova y Tukey post hoc) para las vocalizaciones durante las tres etapas donde no hubo diferencias significativas teniendo los siguientes resultados:

**Tabla 23 Vocalizaciones entre las Etapas.**

Vocalizaciones ( $X^2=2.5498$ , $gl=2$ , $p=0.2795$ )					
Etapa	Estimación	SE	gl	Coficiente t	Valor de p
EJ-EP1	-1.32516	0.9420869	1153.64	-1.407	0.3378
EJ-EP2	0.0698323	1.0268587	1166.62	0.068	0.9975
EP1-EP2	1.3949919	1.0507462	1168.83	1.328	0.3801

En el caso de las “VOCALIZACIONES” (Tabla 23) no se encuentran diferencias significativas en ninguna de las tres etapas de rehabilitación.



**Gráfico 11 Número de Vocalizaciones**

# DISCUSION

## Uso del Espacio

El mono araña es una especie casi exclusivamente arbórea, teniendo una velocidad y agilidad para desplazarse por el dosel de los árboles, reduciendo la longitud de su trayectoria dentro y entre las copas de los árboles y permitiéndoles cubrir distancias más largas y visitar un mayor número de parches de alimentos por día (Youlatos 2002), por lo que requiere grandes áreas de distribución y utilizan un amplio intervalo de alturas para sus actividades que van desde los 5 hasta los 30m (Campbell et al. 2005).

Cuando los monos están en algún tipo de cautiverio, en este caso específico como mascotas, los monos se encuentran principalmente en el suelo por lo que no desarrollan las habilidades físicas necesarias para que puedan desplazarse por los árboles. Los monos araña en libertad, rara vez visitan el espacio inferior y mucho menos el suelo, pues para ellos les resulta más un riesgo que un beneficio. Esto se debe a que en el suelo se encuentran varios de sus predadores (jaguars, pumas, serpientes, cocodrilos, aves de rapiña y los seres humanos), además su cuerpo no está diseñado para desplazarse por el suelo.

Por eso es importante que cuando los monos ingresan a algún programa de rehabilitación (en este caso el del Centro Mexicano de Rehabilitación de Primates A. C.) recuperen esta habilidad para que no tengan dificultades en su desplazamiento y por consecuencia todas sus demás actividades, por ejemplo el forrajeo (Campbell et al. 2005).

Los resultados encontrados en este estudio en relación al uso del espacio se hace notar que las diferencias significativas en el tiempo invertido en el uso del espacio superior se encuentran entre la EJ y las EP 1 y EP2 esto se debe a que dentro de las jaulas sólo contaban con dos metros y medio en promedio de espacio vertical, además pasaban más tiempo en el piso para poder tomar el sol, descansar, jugar, y también aunque en menor tiempo comer. En el espacio de Preliberación ya podían alcanzar alturas mayores que en las etapas anteriores por lo que el espacio superior en estas etapas fue de dos metros y medio en adelante.

La EP1, que fue la etapa de transición, donde los monos dedicaron parte de su tiempo a explorar el territorio tanto en el espacio superior como en el inferior, los monos pasaron menos

tiempo en el espacio superior comparado con la EP2 pues en esta etapa ya se habían acostumbrado a la nueva altura, a trepar y a Braquear.

En el caso del tiempo en el espacio inferior las diferencias se encuentran en las tres etapas siendo la EP1 en la que pasaron más tiempo en este espacio, que pudo haber sido por la novedad del nuevo espacio y su exploración, además que les costó trabajo aprender a trepar árboles y a balancearse en las ramas. En el EP2 los monos utilizaron el espacio inferior pero en esta etapa se debió a que, los monos, al no encontrar la comida suficiente en los arboles (por no ser temporada de frutos) bajaban a buscar alimento (especies cultivadas que se les proporcionaban) al piso.

Los resultados nos indican que aun cuando los monos no dejaron de utilizar el espacio inferior, sobre todo por la búsqueda de comida (véase forrajeo), entre las EP1 y EP2, aumentó el tiempo que los monos dedicaban a este espacio por lo que se sugiere que el programa de rehabilitación, en esta categoría, si está funcionando, lo que este grupo de monos podrían tener un comportamiento casi normal.

## Forrajero

Los monos araña son principalmente frugívoros, siendo su principal fuente de alimento la fruta madura, que es una fuente de alimento efímero distribuido en manchas pequeñas y muy dispersas (Collins and Dubach 2000; Youlatos 2002), además hojas jóvenes y flores. Como resultado de esta estrategia de alimentación monos araña utilizan grandes rangos de distribución. Además casi nunca beben de las fuentes naturales, por lo que se sugiere que sus necesidades de agua las cubren con la ingesta de frutas jugosas (Youlatos 2002).

El 75-90% del tiempo que gastan en forrajeo consumen fruta madura. Aunque si las condiciones son desfavorables pueden cambiar de dieta que es cuando consumen flores, hojas y hasta semillas (Felton et al. 2008). En nuestro estudio, los resultados obtenidos en el caso del forrajeo, al igual que en el uso del espacio las diferencias se encuentran entre la EJ y la EP1 y 2. Esto se debe a que aun cuando se les proporcionaron Especies Silvestres en su dieta además de las Cultivadas estas ocasiones fueron muy pocas, y en la EP1 y EP2 los monos ya podía consumirlas a libertad.



En la EP1 pasaron más tiempo consumiendo especies silvestres que en la EP2 por que en abril mayo y junio (EP1) había más hojas y frutos que en octubre y noviembre (EP2), esto no quiere decir que no dediquen parte de su tiempo a la búsqueda de alimento, pero al no encontrarlo en los árboles lo buscaban en el suelo lo que influyó en el tiempo que estos monos pasaban en el espacio inferior. Las especies de las que pudieron alimentarse y que se encontraban en el encierro son de los géneros Ficus y Spondias.

Estos resultados nos indican que los monos al ser trasladados al encierro, y tener acceso a otro tipo de alimento (especies silvestres), comenzaron a probar especies silvestres y con el tiempo aprendieron cuáles son las que prefieren para alimentarse de las disponibles en el encierro, habilidad que necesitarían si fueran a ser liberados, el único problema que se encontró fue que cuando este grupo de monos no encuentran alimento en los árboles del encierro los monos bajan al suelo para buscar los pedazos de fruta que se cayeron de las charolas donde se les da de comer, y esto repercute de manera negativa en su rehabilitación pues uno de las metas es que aprendan a usar el espacio vertical y quedarse en el dosel de los arboles pues como se describió en el apartado de Uso del Espacio, para los monos en libertad es peligroso el espacio inferior, en particular el suelo. Por lo que se deben buscar alternativas para el modo en el que se les proporciona alimento (especies cultivadas) al grupo de monos. Aunque si se cumple el objetivo del forrajeo, donde se espera que los monos se alimenten por si mismos de los frutos que les ofrecen los árboles del encierro, para que una vez que sean liberados puedan alimentarse por sí mismos.

## Conductas Sociales Especie-Específicas

Estudios sobre esta especie (*Ateles geoffroyi*) han demostrado que estos animales viven en un tipo de sistema social segregado por sexos (poco común en el orden de los primates aunque todos los miembros del grupo utilizan un rango de distribución común, que pueden o no defender, además, es una especie social que vive en un sistema de fisión-fusión con grupos siempre cambiantes de diversos tamaños donde viajan, se alimentan, e incluso duermen de forma independiente el uno del otro, y probablemente como resultado de la distribución y abundancia de los recursos (Anaya-Huertas and Mondragón-Ceballos 1998; Spehar and Di Fiore 2013).

Cuando se forma un subgrupo heterosexual, los machos adultos pueden ser dominantes aunque hay excepciones cómo cuáles?, y dependiendo de las condiciones pueden cooperar o competir entre ellos, además, los machos son mas afiliativos entre ellos formando coaliciones y agresivos tanto entre ellos como hacia las hembras (Ubando 2010).

Las diferencias significativas se encontraron en las categorías conductuales Afiliativas (entre la EJ y la EP1) y las Agnósticas (entre la EJ y la EP2) donde hubo un decremento de las frecuencias probablemente en consecuencia a la diferencia de espacio entre las jaulas y el encierro electrificado, además la EP1 se puede considerar como la etapa de transición entre los espacios (las jaulas y el encierro) donde los animales dedicaron parte de su tiempo en explorar el nuevo espacio. En las demás categorías conductuales (Sexuales y Autodirigidas) no se encontraron diferencias significativas, por lo que se analizaron cada una de las conductas individualmente para saber en cuales se si encontraban diferencias.

### *Conductas Afiliativas*

Los machos de esta especie muestran más conductas afiliativas entre sí, que con las hembras. Las conductas que requieren de contacto físico son más comunes en machos que en hembras. Y las que no requieren contacto físico se presentan sin distinción entre sexos. (Anaya-Huertas and Mondragón-Ceballos 1998). Además se ha sugerido que bajo condiciones de estrés, las conductas afiliativas pueden aumentar para tratar de reducir el estrés y disminuir la competencia por el espacio y los recursos (Abondano and Link 2012).

En el caso de las conductas afiliativas las entre las conductas donde se tuvieron diferencias significativas se encuentran: Asear donde las diferencias se encuentran entre la EJ y EP2 pues se observó un decremento en las frecuencias de esta conducta pues la EP2 se llevó acabo en los meses de octubre y noviembre donde hace más frio entonces los monos dedicaron la mayor parte de su tiempo descansar en lo alto de los árboles.

En la conducta acurrucarse donde las diferencias se encuentran entre EJ y EP1, las frecuencias decrementito debido a que los meses en los que se llevó acabo la EP1 fueron abril,

mayo y junio donde el clima es cálido y estaban en mayor movimiento durante las horas de los registros.

En la conducta abrazar las diferencias se encontraron entre la EJ y la EP2 porque hubo una disminución de frecuencias. En la conducta Acostarse en otro, las diferencias se encuentran entre la EJ y la EP2, pues se disminuyeron las frecuencias, esto se puede deber a que la mayoría de las ocurrencias se dieron en el piso, por lo que en la EP2, que pasaron menos tiempo descansando en el piso se disminuyeron las frecuencias.

En la Conducta de juego Social las diferencias se encuentran entre la EJ y las EP1 y EP2, que las frecuencias disminuyeron, esto se puede deber a que al tener los monos más espacio pasaban menos tiempo en jugar y más tiempo en otras actividades además que el clima frío los mantenía en lo alto de los árboles descansando.

Para estos monos las conductas afiliativas son importantes, sobre todo para los machos pues a estos, en la etapa adulta, les ayudaran a crear coaliciones que necesitaran a la hora de viajar en busca de alimento o para defender su territorio (Fedigan and Baxter 1984) y además para mantener la cohesión del grupo. Y los resultados de esta categoría nos indican que aun cuando entre la EJ y la EP1 las frecuencias de estas conductas disminuyeron, entre la EP1 y la EP2 aumentaron (pudiéndose deber al cambio de clima), pero siguieron siendo menores a las que se presentaron en la EJ por lo que podemos sugerir que el programa de rehabilitación del Centro Mexicano de Rehabilitación de Primates A. C. funciona para esta categoría.

### *Conductas Agnósticas*

El género Ateles es el único en el que los machos forman coaliciones en contra de las hembras (algo parecido a los chimpancés), principalmente a la hora del forrajeo, este tipo de comportamiento es escaso y por lo general terminan cuando uno de los actores se va (Abondano and Link 2012).

En el caso de las conductas agnósticas entre las conductas donde se tuvieron diferencias significativas se encuentran: Huir, al igual que morder y manotazo, donde las diferencias se encuentran entre la EJ y la EP2 hubo una disminución en las frecuencias pues en la EJ el

espacio era muy pequeño para mantener a los 7 monos por lo que al haber sido trasladados al encierro ganaron espacio pero perdieron contacto entre ellos lo que probablemente hizo que disminuyeran las ocurrencias.

En el caso de Sacudir Estructuras las diferencias se encuentran entre la EJ y la EP2, donde al no haber estructuras, como la maya ciclónica que hay en las jaulas, al alcance de los monos en la EP2, no hay estructuras a sacudir, por lo que disminuyen las frecuencias de ocurrencia.

Como se puede observar estas conductas disminuyeron con el tiempo, pero más importante disminuyeron, probablemente, por el espacio, teniendo más espacio se encontraron menos ocurrencias de esta categoría de conducta, lo cual es importante para mantener la cohesión del grupo y que si son liberados ésta continúe.

En los resultados se puede observar que entre las etapas hubo una disminución de las frecuencias de estas conductas por lo que en el caso de esta categoría el programa de rehabilitación también funciona.

### *Conductas Autodirigidas*

La flexibilidad conductual le permite a los primates modificar su comportamiento (como la búsqueda de alimento, la dispersión, y las interacciones sociales) para adaptarse y ejercer control sobre su medio social y físico (Abondano and Link 2012; Jones 2005).

Además puede beneficiar al individuo ayudándole a “saber” el tipo de respuesta que necesita para encarar a las condiciones a las que se encuentra y poder manejar mejor su situación (Jones 2005). Los monos araña en promedio pasan del 10-30% de su tiempo descansando y del 30-40% alimentándose. (Soulsbury et al. 2009)

En el caso de las conductas Autodirigidas entre las conductas donde se tuvieron diferencias significativas se encuentran:

En el caso de postura las diferencias se encuentran entre las tres etapas por haber un decremento en las frecuencias esto puede deberse al clima pues en la época de lluvias los

monos permanecían juntos en una misma posición (usualmente sentados) y en la época de secas, pasaban más tiempo desplazándose por el nuevo espacio.

En el caso de alimentación las diferencias se encuentran entre la EJ y la EP1 y 2 por haber un decremento en las frecuencias. Esto se debe a la disminución del alimento proporcionado, o especies cultivadas y a la disminución de especies silvestre disponibles al paso del tiempo.

En el caso de Locomoción no se encontraron diferencias entre las etapas aunque en la conducta Braquear por si sola si, (debido a que una vez que fueron trasladados al encierro los monos tuvieron más espacio para desplazarse), esto se puede deber a que en las demás conductas no hubo diferencias significativas cuando fueron analizadas por unidad de comportamiento.

La mayoría de las conductas de esta categoría disminuyeron, por lo que se podría considerar como que el programa de rehabilitación también funciona en esta categoría, pues es importante que las conductas Autodirigidas, aunque les permite explorar el espacio en el que se encuentran por si solos, es importante que sepan moverse en grupo para poder contrarrestar las amenazas que por separado les puedan perjudicar.

## *Vocalizaciones*

Las vocalizaciones son un medio de comunicación que muchos primates no humanos utilizan de manera primaria (Becker et al. 2003). El "whinny" es la vocalización más frecuente de monos araña que indica la posición y "parece implicar el mantenimiento de contactos y puede implicar movimientos grupales" (Ramos-Fernández 2005).

Entre las aplicaciones que los monos le dan a las vocalizaciones se encuentra la información de la identidad del individuo pero al parecer también de la composición de los subgrupos que se encuentran cerca y así "decidir" si moverse o quedarse donde están (Ramos-Fernández 2005)

En el caso de las Vocalizaciones aun cuando no hubo diferencias significativas, en la EP1 si hubo un mayor número de vocalizaciones, esto probablemente por la novedad del espacio,

porque no estaban acostumbrados a las alturas de los árboles y porque probablemente veían y escuchaban nueva flora o fauna que no conocían, pues en la EP2 las vocalizaciones disminuyeron probablemente porque se acostumbraron a las novedades del espacio.

Es importante que los monos aprendan a utilizar las vocalizaciones como instrumento para su supervivencia en libertad, y poder conservar un grupo cohesivo, pues les es útil en un amplio número de actividades. Por lo que aun cuando las vocalizaciones disminuyeron, estas continuaron sobre todo para localizar a los demás de grupo por lo que se puede decir que el programa de rehabilitación de Centro Mexicano de Rehabilitación de Primates A.C. en esta categoría si funciona.

En general, la parte de discusión está deficiente en eso justamente, en la discusión y comparación con literatura ya existente, con trabajos similares, especies similares.

## LITERATURA CITADA

- Abarca, F. J., Luis, A., Valdez, R., Juan C., G.-A., Tarango-Arámula, L. A., & Clemente-Sánchez, F. (2006). Wildlife Conservation and Management in Mexico. *Wildlife Society Bulletin*, 34(2), 270–282.
- Abondano, L. A., & Link, A. (2012). The Social Behavior of Brown Spider Monkeys (*Ateles hybridus*) in a Fragmented Forest in Colombia. *International Journal of Primatology*, 33(4), 769–783. doi:10.1007/s10764-012-9596-1
- Anaya-Huertas, C., & Mondragón-Ceballos, R. (1998). Social Behavior of Black-Handed Spider Monkeys (*Ateles geoffroyi*) Reared as Home Pets. *International Journal of Primatology*, 19(4), 767–784.
- Baker, S. E., Cain, R., Kesteren, F. Van, Zommers, Z. A., D’cruze, N., & Macdonald, D. W. (2013). Rough Trade: Animal Welfare in the global Wildlife Trade. *BioScience*, 63(12), 928–938. doi:10.1525/bio.2013.63.12.6
- Becker, M. L., Buder, E. H., & Ward, J. P. (2003). Spectrographic description of vocalizations in captive *Otolemur garnettii*. *International Journal of Primatology*, 24(2), 415–446. doi:10.1023/A:1023013619714
- Campbell, C. J., Aureli, F., Chapman, C. a., Ramos-Fernández, G., Matthews, K., Russo, S. E., et al. (2005). Terrestrial behavior of *Ateles* spp. *International Journal of Primatology*, 26(5), 1039–1051. doi:10.1007/s10764-005-6457-1
- Chapman, C. A. (1990). Association patterns of spider monkeys: the influence of ecology and sex on social organization. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 26, 409–414.
- Chaves, Ó. M., Stoner, K. E., & Arroyo-Rodríguez, V. (2011). Seasonal Differences in Activity Patterns of Geoffroyi’s Spider Monkeys (*Ateles geoffroyi*) Living in Continuous and Fragmented Forests in Southern Mexico. *International Journal of Primatology*, 32(4), 960–973. doi:10.1007/s10764-011-9515-x
- Chaves, Ó. M., Stoner, K. E., Arroyo-Rodríguez, V., & Estrada, A. (2011). Effectiveness of Spider Monkeys (*Ateles geoffroyi vellerosus*) as Seed Dispersers in Continuous and Fragmented Rain Forests in Southern Mexico. *International Journal of Primatology*, 32(1), 177–192. doi:10.1007/s10764-010-9460-0
- Cheyne, S. M. (2009). Challenges and opportunities of primate rehabilitation—gibbons as a case study. *Endangered Species Research*, 9, 159–165. doi:10.3354/esr00216
- Cheyne, S. M., Campbell, C. O., & Payne, K. L. (2012). Proposed guidelines for in situ gibbon rescue, rehabilitation and reintroduction. *International Zoo Yearbook*, 46(1), 265–281. doi:10.1111/j.1748-1090.2011.00149.x
- Cheyne, S. M., Chivers, D. J., & Sugardjito, J. (2008). Biology and behaviour of reintroduced gibbons. *Biodiversity and Conservation*, 17(7), 1741–1751. doi:10.1007/s10531-008-9378-4

- Clark, T. W., & Westrum, R. (1989). High-performance teams in wildlife conservation: A species reintroduction and recovery example. *Environmental Management*, 13(6), 663–670.
- Collins, a. C., & Dubach, J. M. (2000). Biogeographic and ecological forces responsible for speciation in *Ateles*. *International Journal of Primatology*, 21(3), 421–444. doi:10.1023/A:1005487802312
- Custance, D. M., Whiten, A., & Fredman, T. (2002). Social Learning and Primate Reintroduction. *International Journal of Primatology*, 23(3), 479–499.
- Damania, R., & Bulte, E. H. (2007). The economics of wildlife farming and endangered species conservation. *Ecological Economics*, 62(3-4), 461–472. doi:10.1016/j.ecolecon.2006.07.007
- Drea, C. M. (2006). Studying primate learning in group contexts: Tests of social foraging, response to novelty, and cooperative problem solving. *Methods (San Diego, Calif.)*, 38(3), 162–77. doi:10.1016/j.ymeth.2005.12.001
- Duarte-Quiroga, A., & Estrada, A. (2003). Primates as Pets in México City, An Assessment of the Species Involved, Spource of origin, and General Aspects of Treatment. *American Journal of Primatology*, 61, 53–60.
- Estes, R. D. (1991). *The behavior guide to African mammals: Including hoofed mammals, carnivores, primates*. Estes RD (1991) T Berkeley and Los Angeles, California: University of California Press. 21 p. Berkeley and Los Angeles, California: University of California Press.
- Estrada, A., & Coates-Estrada, R. (1996). Tropical Rain Forest Fragmentation and Wild Populations of Primates at Los Tuxtlas, Mexico. *International Journal of Primatology*, 17(5), 759–783.
- Fedigan, L. M., & Baxter, M. J. (1984). Sex Differences and Social Organization in Free-ranging Spider Monkeys (*Ateles geoffroyi*). *Primates*, 25(July), 279–294.
- Felton, A. A. M., Felton, A. A. M., Wood, J. T., & Lindenmayer, D. B. (2008). Diet and feeding ecology of *Ateles chamek* in a Bolivian semihumid forest: The importance of *Ficus* as a staple food resource. *International Journal of Primatology*, 29(2), 379–403. doi:10.1007/s10764-008-9241-1
- Ferrie, G. M., Farmer, K. H., Kuhar, C. W., Grand, A. P., Sherman, J., & Bettinger, T. L. (2014). The social, economic, and environmental contributions of Pan African Sanctuary Alliance primate sanctuaries in Africa. *Biodiversity and Conservation*, 23(1), 187–201.
- Florida, S., Park, E. N., & James A. Kushlan. (1980). Reintroduction of Indigenous Species to Natural Ecosystems. *Environmental Management*, 4(2), 93–94.
- Fox, C., Roff, D., & Fairbairn, D. (2004). *Evolutionary Ecology: Concepts and Case Studies*. Oxford: Oxford University Press.
- Fragaszy, D. M., & Crast, J. (2010). *Monkeys and Prosimians: Social Learning*.
- Guy, A. J., Curnoe, D., & Banks, P. B. (2013). A survey of current mammal rehabilitation and release practices. *Biodiversity and Conservation*, 22(4), 825–837. doi:10.1007/s10531-013-0452-1



- Guy, A. J., Curnoe, D., & Banks, P. B. (2014). Welfare based primate rehabilitation base a potential conservation strategy, does it measure up. *Primates*, *55*, 139–147.
- Johnson, A. N., Legal, A., & Version, P. (2012). Detailed Discussion of Wildlife Rehabilitation Laws.
- Jones, C. B. (2005). *Behavioral flexibility in primates Causes and consequences*.
- Kenyon, M. (n.d.). Primate Rehabilitation A fighting chance?
- Kessel, A., & Brent, L. (2001). The rehabilitation of captive baboons. *Journal of Medical Primatology*, *30*, 71–80.
- Kuhar, C. W., Bettinger, T. L., Lehnhardt, K., Cartwright, B., & Cress, D. (2011). Education Program Evaluation at Multiple Primate Sanctuaries in Equatorial Africa. *International Journal of Primatology*, *33*(1), 208–217. doi:10.1007/s10764-011-9557-0
- Leeuwen, E. J. C. van, Mulenga, I. C., Chidester, D. L., & van Leeuwen, E. J. (2014). Early social deprivation negatively affects social skill acquisition in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Animal Cognition*, *17*(2), 407–414. doi:10.1007/s10071-013-0672-5
- Link, A., & Di Fiore, A. (2006). Seed dispersal by spider monkeys and its importance in the maintenance of neotropical rain-forest diversity. *Journal of Tropical Ecology*, *22*(03), 235. doi:10.1017/S0266467405003081
- López, M. C., Tárano, Z., & Charlotte, M. (2008). Comportamiento social del mono capuchino común *Cebus olivaceus* en tres exhibiciones zoológicas de Caracas, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, *56*(September), 1503–1520.
- Mancini, A., Senko, J., Borquez-Reyes, R., Póo, J. G., Seminoff, J. a., & Koch, V. (2011). To Poach or Not to Poach an Endangered Species: Elucidating the Economic and Social Drivers Behind Illegal Sea Turtle Hunting in Baja California Sur, Mexico. *Human Ecology*, *39*(6), 743–756. doi:10.1007/s10745-011-9425-8
- Molony, S. E., Dowding, C. V., Baker, P. J., Cuthill, I. C., & Harris, S. (2006). The effect of translocation and temporary captivity on wildlife rehabilitation success: An experimental study using European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*). *Biological Conservation*, *130*(4), 530–537. doi:10.1016/j.biocon.2006.01.015
- Morales, L. A. R. (2007). *Tráfico y comercio ilegal de fauna silvestre en peligro de extinción a partir de la creación de la CITES.pdf*.
- Ramos-Fernández, G. (2005). Vocal communication in a fission-fusion society: Do spider monkeys stay in touch with close associates? *International Journal of Primatology*, *26*(5), 1077–1092. doi:10.1007/s10764-005-6459-z
- Ramos-Fernández, G., Pinacho-Guendulain, B., Miranda-Pérez, A., & Boyer, D. (2011). No Evidence of Coordination Between Different Subgroups in the Fission-Fusion Society of Spider Monkeys (*Ateles*

- geoffroyi). *International Journal of Primatology*, 32(6), 1367–1382. doi:10.1007/s10764-011-9544-5
- Reimers, M., Schwarzenberger, F., & Preuschoft, S. (2007). Rehabilitation of research chimpanzees: stress and coping after long-term isolation. *Hormones and behavior*, 51(3), 428–35. doi:10.1016/j.yhbeh.2006.12.011
- Rijksen, H. D., Kehutanan, D., & Tenggara, A. (1974). Orang-utan Conservation and Rehabilitation in Sumatra. *Biological Conservation*, 6(1), 20–25.
- Rodríguez, J. B., Huerta, J. J., López, G. Si., Cuéllar, M. Y. C., & Domínguez, R. L. (1990). Aspectos de la biología del Mono Araña (*Ateles geoffroyi*). *La Ciencia y el Hombre*, 6, 79–89.
- Rosen, G. E., & Smith, K. F. (2010). Summarizing the evidence on the international trade in illegal wildlife. *EcoHealth*, 7(1), 24–32. doi:10.1007/s10393-010-0317-y
- Rosenberger, A. L., & Hartwig, W. C. (2001). New World Monkeys. In *Encyclopedia of Life Sciences*.
- Rylands, A. B., & Anzenberger, G. (2012). Introduction: New World Primates. *International Zoo Yearbook*, 46(1), 4–10. doi:10.1111/j.1748-1090.2012.00182.x
- Salazar, K. A. O. (2005). *Efecto de la fragmentacion del habitat sobre la actividad de polinizadores y éxito reproductivo de Ceiba aesculifolia en Chamela Jalisco*.
- Sánchez-López, S., & Turró-Ortega, C. (2010). *Proyecto de Investigación y Conservación -“in situ” y “ex situ”- del Mangabey de Corona Clanca en el Endangered Primate Centre (Ghana, África), en Colaboración con Wapca*.
- Sánchez-López, S., & Turró-Ortega, C. (2010). *Proyecto de Investigación y Conservación -“in situ” y “ex situ”- del Mangabey de Corona Blanca en el Endangered Primate Centre (Ghana, África), en Colaboración con Wapca*.
- Saran, K. A., Parkers, G., Parkers, R., & Dickman, C. R. (2011). Rehabilitation as a conservation tool: a case study using the common wombat. *Pacific conservation Biology*, 17, 310–319.
- Soulsbury, C. D., Iossa, G., Kennell, S., & Harris, S. (2009). The welfare and suitability of primates kept as pets. *Journal of applied animal welfare science : JAAWS*, 12(1), 1–20. doi:10.1080/10888700802536483
- Spehar, S. N., & Di Fiore, A. (2013). Loud calls as a mechanism of social coordination in a fission-fusion taxon, the white-bellied spider monkey (*Ateles belzebuth*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 67(6), 947–961. doi:10.1007/s00265-013-1520-y
- Ubando, K. M. P. M. (2010). *Diferencias sexuales en la sociabilidad de un grupo de monos araña (Ateles geoffroyi) en cautiverio*.
- Yeager, C. P. (1997). Orangutan Rehabilitation in Tanjung Puting National Park, Indonesia. *Conservation Biology*, 11(3), 802–805. doi:10.1046/j.1523-1739.1997.95500.x

Youlatos, D. (2002). Positional behavior of black spider monkeys (*Ateles paniscus*) in French Guiana. *International Journal of Primatology*, 23(5), 1071–1093.

## ANEXO A Descripción del Programa de Rehabilitación del Centro Mexicano de Rehabilitación de Primates A. C.

1. **Cuarentena:** Es muy importante que cuando un animal llegue al centro se monitoree su estado de salud y se estabilicen los niveles de estrés asociados a su cautiverio previo, a su reubicación al Centro, y a la manipulación que todo esto implica. Cabe recordar que los animales que llegan al Centro son objeto de denuncias por maltrato y de la consecuente intervención de la autoridad.
2. **Reaprendizaje alimenticio:** Sin excepción, los animales que llegan al Centro tienen que ser reeducados a la ingesta de frutas y hojas (verduras), ya que es usual que en los cautiverios previos sean alimentados inapropiadamente, a veces incluso con frituras y refrescos.
3. **Desarrollo de habilidades motoras y de socialización:** Dado que comúnmente los animales que llegan al Centro no han tenido muchas oportunidades de moverse a su antojo, en ocasiones es necesario implementar programas específicos para cada individuo, que les permitan desarrollar la movilidad y las formas de desplazamiento características de la especie. En particular, motivarlos al uso del espacio vertical (por ej., trepar árboles, braquear) más que el horizontal (piso). Asimismo, se les expone progresivamente a la interacción con sus congéneres. Hay que recordar que algunos de estos animales han convivido principalmente con humanos y durante muchos años, por lo que su experiencia de interacción con los miembros de su especie es prácticamente nula.
4. **Reubicación, en cautiverio, a su zona geográfica de distribución:** En esta etapa se implementa el cautiverio en grupo de manera que los animales conviven las 24 horas con sus congéneres. Asimismo, se instala al grupo en cautiverios ubicados en alguna de las zonas de distribución de la especie de manera que los animales empiecen a acostumbrarse a las condiciones medioambientales que les son propias. En esta etapa

se introduce en la dieta frutos y hojas silvestres. Es decir, se va sustituyendo la dieta de cultivo por la dieta silvestre.

5. **Reaprendizaje ecológico:** Los animales, como parte de un grupo, son ubicados en encierros mayores que contienen buena parte de la flora y fauna que conforma el nicho ecológico de la especie. En esta etapa se tiene como objetivos que los animales entren en contacto con los elementos mencionados y que dependan cada vez menos de la alimentación alimenticia por parte del humano.
6. **Liberación:** Se busca un fragmento de selva, de preferencia protegido, que reúna las condiciones adecuadas para contener al grupo de monos en cuestión y se procede a la liberación y al consiguiente monitoreo del grupo.

## ANEXO B *Ateles geoffroyi*



Figura 45. Mono Araña (*Ateles geoffroyi*)

El mono araña (*Ateles geoffroyi*; Fig.1) ha sido una de las especies más afectadas por la fragmentación del hábitat y el comercio ilegal, ya que requiere grandes áreas para su distribución con un rango de 95 hasta 390 ha por grupo (de 15 a 55 individuos). Además, han sido cazados por su carne, y el atractivo de los críos para su venta como mascotas también ha afectado a las poblaciones existentes. Las grandes ciudades son una importante fuente de demanda para la fauna silvestre como mascotas (Duarte-Quiroga and Estrada 2003; Ramos-Fernández et al. 2011).

*Ateles geoffroyi* es la única especie de mono araña que habita en las selvas de la República Mexicana, es una de las tres especies de primates que existen en el país junto con las dos especies de mono aullador (*Allouatta palliata* y *A. pigra*), su distribución abarca los estados de Veracruz, Tabasco, Chiapas, Quintana Roo, Campeche, Yucatán, Tamaulipas (Rodríguez et al. 1990).

Los monos araña son (*Ateles spp.*) de los monos más grandes del nuevo mundo y basan su dieta en frutas, lo que impone la dispersión de los miembros de un grupo, especialmente de

las hembras con cría, pues los parches de alimento que pueden mantenerlos suelen estar apartados unos de otros en el dosel (Campbell et al. 2005; Chapman 1990).

Además del alimento, los monos araña (*Ateles spp.*), utilizan un amplio intervalo de alturas para sus actividades que van desde los 5 hasta los 30m. Tienden a estar en el dosel pues el suelo puede ser peligroso para ellos por los animales que pueden depredarlos, entre ellos el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*), ocelote (*Leopardus pardalis*), serpientes, cocodrilos, águilas y el humano (Campbell et al. 2005; Rodríguez et al. 1990).

Algunos estudios de *Ateles* han demostrado que estos animales viven en un sistema social poco común para los primates, segregados por sexo, además estos grupos cambian en tamaño y composición con frecuencia (fisión-fusión). Forman grupos unisexuales (tanto de machos como de hembras), heterosexuales aunque también hay individuos solitarios. Lo que les proporciona seguridad contra depredadores, maximiza la eficiencia en la alimentación y obtienen acceso a las hembras. (Chapman 1990; Fedigan and Baxter 1984; Rodríguez et al. 1990)

Los machos adultos forman subgrupos cohesionados, que viajan más rápido y más lejos que las hembras, mientras que las hembras adultas se dispersan individualmente, acompañadas por su joven dependiente, no son el sexo más cohesionado socialmente, y los machos adultos no son el foco de su atención, ni las dominan debido a mayor tamaño y fuerza. Los machos son más agresivos que las hembras, pero rara vez dirigen su agresión hacia otros machos (Fedigan and Baxter 1984; Rodríguez et al. 1990).

*Ateles* es el único género de monos del nuevo mundo en el que los machos forman coaliciones contra hembras aunque esto ocurre sobre todo en situaciones de alimentación, más que en los de tipo sexual. Sin embargo, la conducta agonística es escasa y la agresión termina por lo general cuando uno de los actores desaparece (Anaya-Huertas and Mondragón-Ceballos 1998).