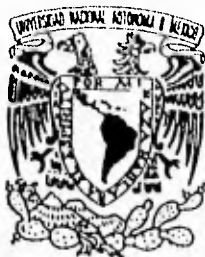


193  
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESTUDIO DE COPROFILIA EN  
MACACA ARCTOIDES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

P R E S E N T A :

SUNEETA SINGH CARBONE



MEXICO, D. F.



1996

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

FACULTAD DE CIENCIAS  
SECRETARÍA ESCOLAR

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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  
AVENIDA DE  
MEXICO

M. en C. Virginia Abrin Batule  
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
P r e s e n t e

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:  
Estudio de coprofilia en Macaca arctoides.

realizado por Sunee ta Singh Carbone

con número de cuenta 9077078-0 , pasante de la carrera de Biología.

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis	Biol. Ma. Del Pilar Chippa Carrara
Propietario	Biol. Rita Virginia Arenas Rosas
Propietario	Biol. Juan Carlos Zamora Cunningham
Suplente	M. en C. Manuel Miranda Anaya
Suplente	Biol. Ana Isabel Bieler Antolin

*BIOL. CHIPPA*

*Rita Virginia Arenas Rosas*  
*[Signature]*  
*[Signature]*

Consejo Departamental de Biología  
*[Signature]*  
BIOL. CHIPPA

Esta tesis se la dedico al **Dr.** Singh (mi padre), a la **Dra.** Silvia (mi madre), a la Chancleta mexicana y a la Mantarraya.

A Pilar le agradeceré toda mi vida su asesoría, su infinita paciencia y el haberme enseñado que la ciencia es maravillosa.

También quiero agradecer a Xavi y a Alejandro por una manota.

Al Instituto Mexicano de Psiquiatría por dejarme realizar mi tesis en sus instalaciones, a todos y a cada uno de los miembros constitutivos del laboratorio de Etología: Ricardo, Alejandra, Celina, Ana, Lilian, Jairo, Leontor, Rita y Pilar; a los respetables doctores Pellicer y Saldivar.

A la Universidad Veracruzana y a Ernesto Rodríguez Luna, al igual que al equipo de Catemaco que, por absurda que les pareciera mi tesis me ayudaron en las eternas observaciones bajo el ardiente Sol: Domingo Canales, Celina, Juan Carlos y Juan.

A los que me enseñaron a volar (especialmente a la Reina, a Maldo y a Zapa).

A Ruber y a la Flor.

Y a la encantadora **MARIELA**.

# ÍNDICE

<b>I INTRODUCCIÓN</b>	9
A. El estudio de la conducta animal	9
B. La libertad y cautiverio	10
C. El estudio de la conducta en primates	12
D. Conductas anormales y aberrantes en primates	13
E. Coprofilia y coprofagia	15
F. Enriquecimiento ambiental	17
G. Biología de los macacos cola de muñón	19
H. Clasificación taxonómica	22
<b>II JUSTIFICACIÓN</b>	23
<b>III HIPÓTESIS Y PREDICCIONES</b>	25
<b>IV OBJETIVOS</b>	26
<b>V MATERIAL Y MÉTODO</b>	27
A. SUJETOS DE ESTUDIO	
1.- Ubicación actual. Historia y procedencia de los sujetos de estudio	27
2.- Condiciones del cautiverio	27
B. PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO Y DEL ANÁLISIS DE DATOS	
1.- Estudio de las conductas en semilibertad	28
2.- Descripción del patrón de las conductas en cautiverio	28
a. Descripción del patrón	28
b. Método de registro	30
c. Análisis de datos	30
3.- Experimento	32
a. Tratamiento 1. Pelotas y análisis.	32
b. Tratamiento 2. Pinturas y análisis	33
c. Tratamiento 3. Alimento y análisis	34
4.- Evaluación de los tratamientos	35
5.- Evaluación del método de conteo y análisis	35
<b>VI RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	36
<b>VII CONCLUSIONES</b>	47
<b>VIII REFERENCIAS</b>	48
<b>IX APÉNDICE</b>	54

# I INTRODUCCIÓN

## A. El estudio de la conducta animal.

El estudio del comportamiento animal o etología es un campo que surgió a mediados del siglo pasado en el año de 1859, con la ocurrencia de dos eventos que revolucionaron el desarrollo de la biología: la publicación de «El origen de las especies» de C. Darwin, y la introducción de la palabra «etología» para determinar el estudio de los animales como seres vivos en sus ambientes naturales por I. Geoffroy, quien se pregunta, al igual que otros naturalistas, por qué los animales se comportan como lo hacen. En 1872 se publica otro libro de Darwin: «La expresión de las emociones en los animales y en el hombre» que, junto con los eventos anteriores, conforman las bases de la etología. Estos acontecimientos, de hecho, no implican la predominancia de la etología en el ambiente de las ciencias naturales, sin embargo, enfocaron de manera formal el estudio del comportamiento animal que culminó con la premiación de los trabajos de Lorenz, Von Frisch y Tinbergen sobre conducta animal por la fundación Nobel en 1973 (Smith, 1980). Desde entonces la etología se convirtió en el campo en donde el estudio del comportamiento se basa en la observación de los animales en interacción con el ambiente. Esta disciplina se cuestiona por qué un organismo se comporta de cierta manera y no de otra, cuál es la fisiología y el mecanismo mediante el cual se dispara alguna conducta, cómo surgió la conducta a lo largo de la vida de un individuo, cuál es el valor adaptativo de la pauta conductual y su significado biológico, cómo apareció en la historia de las especies, etc.

La etología permite, entre otras cosas, encontrar respuestas y sistematizar los parámetros de los síndromes de patologías humanas.

El uso de animales como modelos experimentales para el estudio de enfermedades que atacan y conciernen al humano, puede ser útil. Sin embargo, desde el punto de vista naturalista y ético ésta es una práctica que debe estar estrictamente controlada, ya que el sacrificio excesivo de algunas especies animales es muchas veces innecesario (Dirscoll J.W. y P. Bateson, 1988; *Animal Behaviour*, 1991; com. pers. Leonor Hernández). Entonces, surge la necesidad de buscar métodos alternativos, como por ejemplo la etología, que es una práctica observacional, donde la observación del investigador y su capacidad de inferencia son herramientas que proporcionan respuestas que con la experimen-

tación descriptiva no se lograrían, y con lo cual se puede suprimir el sacrificio excesivo de animales y obtener resultados más satisfactorios y completos sobre las conductas.

Se puede advertir que son muchas las formas en que se puede abordar la misma pauta conductual, existen diversos campos especializados enfocados en una parte de la gran interrogativa, por ejemplo la fisiología, la genética, la ecología, etc. La integración de todos los conocimientos adquiridos es importante para tener una aproximación lo más completa posible.

En este trabajo defino comportamiento como cualquier movimiento o pauta realizada por un organismo, considerado como un sistema íntegro (Díaz, 1985), en su ambiente; en otras palabras, «el proceso mediante el cual el estado psiconeural emerge del sistema individual para hacerse inminente en el ecosistema y/o sociosistema» (Díaz, 1985). El movimiento corporal y la conducta en general reflejan estados mentales (Díaz, 1985). Para realizar un análisis objetivo de alguna conducta, es necesario tomar en cuenta todo el estudio causal de la misma, es decir, la causalidad próxima y la última. Para considerar la próxima hay que examinar todos los estímulos externos con los que está en contacto el sujeto efector, es decir, todo su entorno o ambiente, y los estímulos internos, por ejemplo, los procesos de expresión genética y fenotípica en la fisiología del sistema nervioso. La causalidad última considera el significado evolutivo de una pauta conductual, su valor adaptativo medido con la adecuación, la evolución de ésta, es decir, el cambio en la diversidad y selección de características (Maynard-Smith, 1978).

## **B. La libertad y el cautiverio.**

El estudio de la conducta se puede realizar en campo, en semilibertad y en cautiverio. Me refiero a campo como el medio natural donde los animales puedan interactuar libremente con individuos de su misma u otras especies, es decir, su medio natural; y cautiverio lo defino como un ambiente artificial, generalmente pobre y monótono comparado con el natural, donde los animales, removidos de su ambiente natural, son acomodados. La semilibertad es un término intermedio, es un ambiente no completamente natural, ni tampoco es un cautiverio estricto, un ejemplo sería el acomodo de animales en una isla.

Existe una gran controversia sobre la validez de los estudios realizados con animales cautivos. Considero que si se plantean preguntas adecuadas para este tipo de ambiente, estos trabajos son igualmente satisfactorios; de hecho, un trabajo en donde se utilice la combinación

de ambas circunstancias es lo ideal porque así se tienen las ventajas de ambos; si no es posible realizar observaciones de los animales en libertad, un confinamiento adecuado puede aumentar la validez de la investigación. Un animal en cautiverio por lo general se encuentra muy reprimido por el ambiente artificial como para efectuar una fracción mínima de las actividades de las que es capaz (Martín y Bateson, 1986). Si evidencias experimentales de un factor en particular indican su influencia en un comportamiento, no necesariamente quiere decir que ese factor influya la conducta de los animales libres (Martín y Bateson, 1986). Cuando un animal es removido de las circunstancias en las que se desarrolló su comportamiento puede ya no ser el apropiado, y muchas veces como resultado de este cambio, el sujeto seleccionará sólo una porción de sus actividades y tratará de solucionar nuevos problemas lo mejor que pueda con sus herramientas limitadas (Smith, 1980).

Estudiar a los animales en cautiverio presenta varias ventajas como familiarizarse con los individuos, conocer el patrón básico de ciertas conductas con mayor rapidez que en libertad, observar algunas conductas de forma más detallada, por ejemplo, la manipulación de objetos, que en el campo es más complicado ya que el ambiente físico es más rico y el reconocimiento a distancia de lo que están haciendo no es fácil, el análisis de aspectos muy finos de la conducta, por ejemplo, el sueño o la fisiología del sistema nervioso, expresiones faciales. Aunque, desde luego, es cierto también que es necesario conocer la historia de vida de los sujetos y el comportamiento bajo condiciones naturales (Cheney *et al.*, 1987) para poder llegar a conclusiones acertadas cuando se trabajó con animales cautivos.

Ya que el comportamiento es en parte reacción y por otra adaptación al medio ambiente, hay patrones conductuales que no existen en el campo que pueden ocurrir en cautiverio y se pueden manipular provocando una exageración o una supresión de los mismos, de acuerdo al interés del investigador. Es importante considerar que el cautiverio provoca un estrés en los animales, puede aumentar las conductas agonistas y desarrollar estereotipias, también aumenta la ocurrencia de comportamientos anormales en poblaciones de primates no humanos, particularmente cuando están alojados en jaulas individuales (Erwin y Deni, 1979; Goosen, 1981).

Para observar la genuinidad, espontaneidad y riqueza conductual de los animales, éstos deberían ser estudiados en el campo, con lo cual también se proveyerían respuestas referentes a la forma con la cual el comportamiento animal está adaptado al ambiente en el que vive, y se podrían conocer las conductas sociales y las condiciones ecológicas



en las que éstas ocurren (Martin y Bateson, 1986). Es obvia la dificultad con la que se llevan a cabo las observaciones en libertad, por ejemplo, los individuos no necesariamente son sésiles y resulta complicado seguirlos de cerca sin ser vistos, o, cuando menos, sin interferir con sus actividades, es difícil reconocerlos individualmente, etc. Es más fácil estudiar la conducta social en cautiverio que en libertad, ya que se pueden restringir las variables ecológicas a aquellas de importancia (en este caso las relaciones sociales). Además, las condiciones del cautiverio en grupos similares en composición (sexo, edad y parentesco), permiten establecer ciertos parámetros de la estructura social; entonces vemos que se necesitan medidas de similitud del comportamiento en ambas condiciones para que sean válidas y completas. Cuando el observador conoce las circunstancias en las que se presenta una pauta conductual elabora hipótesis y métodos, hace inferencias sobre cómo se controla y qué significado tiene, a partir de estos conocimientos se pueden controlar variables con los animales cautivos y conocer más sobre esta conducta.

Pocos científicos tienen conocimiento de las experiencias anteriores o del comportamiento bajo condiciones naturales de los sujetos con los que se están efectuando los estudios o experimentos, este abismo se debe considerar en el momento de realizar conclusiones, ya que, como mencioné anteriormente, se puede llegar a respuestas inciertas. Para un mejor manejo y conservación de los animales en vida libre y cautiverio, sería de gran ayuda saber qué función tienen los diferentes patrones conductuales.

Conociendo los pros y los contras de los estudios en cautiverio y libertad, y tomando todas las precauciones pertinentes en cuanto al análisis conductual, el trabajo tendrá mayor validez.

### **C. El estudio de la conducta en primates.**

La primatología es una ciencia definida por la especie animal a la que estudia. Es una disciplina en la que interactúan y convergen las ciencias naturales, médicas y sociales (Bramblett, 1984).

El estudio del comportamiento de los primates no humanos es de gran interés por las estrechas relaciones filogenéticas que existen entre éstos y los humanos. Estos animales son un objeto de un gran número de investigaciones en una variedad de disciplinas científicas, cada una enfoca a la primatología de manera distinta o con diferentes perspectivas, aunque todas comparten la necesidad de obtener información del comportamiento bajo diversas condiciones (Chaney *et al.*, 1987).

La cercanía filogenética, las similitudes anatómicas, fisiológicas, endocrinológicas y conductuales, proveen al hombre de suficientes razones para utilizar primates no humanos en infinidad de investigaciones biomédicas. La ventaja de realizar estudios con estos parientes inmediatos es que frecuentemente ofrecen homologías y analogías cercanas a las condiciones humanas (Lindburg y Bermant, 1975).

La información objetiva que se puede obtener de los primates no humanos suele ayudar al hombre, entre otras cosas, a romper la cubierta de prejuicios y mitos que rodean a su propia biología (Bramblett, 1984), también proporciona una satisfacción intelectual y contribuye de manera importante a nuestro conocimiento de la historia y conducta humana.

#### **D. Conductas anormales y aberrantes en primates.**

Clasificar es una actividad humana fundamental, ya que cuando se ponen en un orden específico las cosas, podemos trabajar con mayor rapidez y se unifican criterios, por lo que es más fácil el trabajo y la comunicación del mismo; se pueden hacer diferentes clasificaciones de acuerdo al estudio que se quiera hacer. La percepción que tenemos del mundo depende de nuestra clasificación de las situaciones u objetos que conocemos, este fenómeno es la base de todas las ciencias, ya que es la forma que utilizamos para adquirir conocimiento. Sin la clasificación de Linneo, Darwin no hubiera podido realizar sus estudios, por lo tanto, para estudiar fenómenos naturales es preciso que los percibamos y los clasifiquemos antes (Hinde, 1977). Las bases que usamos son artificiales y tal vez no concuerden con la realidad de las cosas.

Cuando intentamos definir algún fenómeno o conducta como anormal caemos fácilmente en interpretaciones subjetivas de lo que debe de ser lo normal y común. Goosen (1981) sugiere que preferentemente las actividades anormales deben de explicarse como distorsiones del comportamiento normal. Walsh *et al.* (1982) definen pautas anormales como comportamientos atípicos de la especie que ocurren exclusivamente, o con mayor frecuencia, en animales cautivos, y son similares a los exhibidos por los humanos que presentan enfermedades mentales. Berkson (1968), por el contrario, expone que los actos anormales son comportamientos normales en situaciones anormales, puesto que los animales están condicionados gradualmente por el ambiente en el que viven. Con esto surge el problema: ¿Qué es normal?

La única respuesta coherente que se me ocurre a esta interrogante es que solamente cuando se tiene un conocimiento pleno y global del

repertorio conductual de un individuo o de su especie en su ambiente, es decir, que se han efectuado las «suficientes» observaciones referentes a la manera en que se comporta un sujeto en su hábitat, se puede concluir que la presencia o el desarrollo de alguna pauta es normal o anormal en él o ellos.

Es importante dar a conocer la definición que utilizo en este trabajo cuando me refiero a conductas anormales: Son pautas conductuales que no tienen un fin evidente en relación con su ambiente, son rasgos poco frecuentes o improbables que ocurran en los sujetos mientras las circunstancias sean las adecuadas, sin la emisión de juicio; porque si se está emitiendo un juicio peyorativo entonces le llamaría aberrante. Me inclino más hacia la idea de Berkson (1968) o Erwin y Deni (1979) en donde exponen la posibilidad de conductas normales en situaciones anormales, es decir, ¿son los comportamientos anormales o lo son los ambientes?

Estos conceptos se utilizan con suma frecuencia en las ciencias conductuales, por ejemplo, en la psicología, la psiquiatría y la etología.

Actualmente se ha estado trabajando mucho en relación a conductas anormales y aberrantes en primates no humanos en cautiverio, tratando de encontrar sus causas y los tratamientos que las disminuyan o erradiquen por completo. Ya que el bienestar físico y mental de los animales que se encuentran cautivos es obvio y necesario, ya sea en zoológicos o en instituciones de investigación, estos estudios son benéficos y de gran utilidad.

Las conductas anormales más comunes que se presentan en primates no humanos cautivos son: a) Estercotipias, actividad repetitiva autodirigida sin función aparente; b) Posturas bizarras, variedad de posturas extrañas; c) Desórdenes alimentarios; d) Agresiones autodirigidas, actividad en la que un individuo se agrede a sí mismo.

Se han publicado trabajos referentes a las posibles causas de la aparición de estas conductas: La separación del infante en el momento del nacimiento trae como consecuencia directa la aparición de estercotipias (Davenport *et al.*, 1966; Berkson, 1968; Walsh *et al.*, 1982); el aislamiento social, donde el encierro es pobre, es otro factor importante en la presencia de conductas consideradas anormales (Davenport *et al.*, 1966; Berkson, 1968; Suomi *et al.*, 1975; Goosen, 1981; Coelho y Carey, 1990; Line *et al.*, 1990); y el tamaño de la jaula (Paulk *et al.*, 1977).

Los comportamientos anormales según Walsh *et al.* (1982) son el resultado del empuje del comportamiento plástico de la especie fuera de los límites normales y naturales, sin el desarrollo de una patología; cada individuo desarrolla su expresión idiosincrática del disturbio psi-

cológico, estas expresiones son respuestas adaptativas que resultan estimulantes para ellos. Una de las principales causas de este tipo de conductas son las condiciones del cautiverio ya que proporcionan una estimulación externa diferente al ambiente natural (Bloomsmith *et al.*, 1988; Bloomsmith *et al.*, 1990; Line *et al.*, 1990; Bayne *et al.*, 1991; Bloomsmith *et al.*, 1991; Schneider *et al.*, 1991; Bayne *et al.*, 1993).

### **E. Coprofilia y Coprofagia.**

No existe la menor duda sobre la definición de estas dos conductas ni de su categorización dentro del espectro de pautas desarrolladas por los seres vivos; éstos no son comportamientos a los que se les dedique mucho estudio, de hecho, hacen falta investigaciones para conocer a fondo el origen de estas conductas. La coprofilia se define, en primates no humanos, como la acción de tocar intencionalmente y/o embarrar el excremento ya sea con las manos o con la boca. La coprofagia es una forma de coprofilia y se refiere a la ingestión de las heces; en ambos casos no necesariamente tiene que ser el excremento propio. Dentro de un encierro donde conviven más de un individuo es muy difícil conocer el productor de las heces.

Las investigaciones encaminadas hacia el estudio de estos conceptos son pocas y por consecuencia los conocimientos son escasos. Estas pautas se consideran asquerosas y grotescas, tal vez por esta razón, no sea de agrado profundizar sobre este tema, pero lo cierto es que son conductas que se presentan en muchos animales, incluyendo a los humanos, y al parecer son indicativas de un malestar de los individuos que las presentan.

Las causas reportadas en primates no humanos sobre la ejecución de la coprofilia y la coprofagia son las siguientes:

a) La falta de objetos manipulables para los primates no humanos en cautiverio hace que generalmente los únicos objetos accesibles para los individuos sean los productos de su propio cuerpo, entre estos se encuentran la orina y las heces. Una forma de autoestimulación ante un ambiente como este, es la ingestión o la manipulación de lo que es accesible para ellos (Walsh *et al.*, 1982).

b) Los animales herbívoros han desarrollado tres estrategias para aprovechar las sustancias energéticas que se encuentran almacenadas en forma de lignina y celulosa en las paredes celulares de las plantas (Dunbar, 1988; Milton, 1993). Una de estas tres formas es la que presentan los rumiantes (boca-estómago-boca); otra más es en la que se come de más para así obtener lo necesario, la presentan los caballos; por último, la menos común, la coprofagia, en este caso las bacterias

fermentativas que se encuentran en el intestino rompen la celulosa pero de tal forma que el aparato digestivo no puede extraer los productos fácilmente, la riqueza nutricional sólo puede ser recuperada si el excremento sacado es ingerido para permitir que pase por segunda vez al sistema y así aprovechar lo más posible el alimento ingerido (Dunbar, 1988).

c) La falta de variedad en la dieta y el poco tiempo que tardan en ingerir el alimento, es muy probable que contribuya a la presencia de patologías referentes al componente oral, dando como resultado la coprofagia, urofagia y regurgitación repetida en monos cautivos (Bloomsmith *et al.*, 1988).

d) La coprofagia se deriva de deficiencias en la dieta o puede ser una autoestimulación gustativa (Erwin y Deni, 1979).

e) Estas conductas se encuentran dentro del repertorio de las conductas anormales, y si una de las causas es la falta de enriquecimiento ambiental en condiciones de cautiverio (Bloomsmith *et al.*, 1988; Bloomsmith *et al.*, 1990; Line *et al.*, 1990; Bayne *et al.*, 1991; Bloomsmith *et al.*, 1991; Schneider *et al.*, 1991; Bayne *et al.*, 1993; Chiappa *et al.*, 1994), la coprofilia y la coprofagia por lo tanto también son el resultado de un ambiente pobre y aburrido para los monos.

f) Los primates no humanos que reciben una lesión total de la amígdala ya no pueden hacer la distinción entre los objetos que son comestibles y entre los que no, por los que se llevan a la boca toda clase de cosas, entre ellas el excremento (Aggleton y Passingham, 1981).

No existen actualmente reportes de estas conductas en libertad ni en semilibertad, tal vez porque las heces en el campo, no son aparentes en superficies como los troncos, piedras y tierra (Chiappa *et al.*, 1994), o porque nadie se ha propuesto estudiarla detenidamente.

Se han utilizado dos métodos para analizar estas conductas: Por medio de observación directa y por conteo. En el primero se registra cada vez que se observa la conducta, en el otro que utilizaron Chiappa *et al.* (1994), se analiza la coprofilia con un método de conteo de heces, es decir, se cuentan las heces manipuladas y no manipuladas que se encontraban en la jaula en los diferentes tratamientos que utilizaron e infirieron la frecuencia de la conducta.

En humanos, la coprofilia y la coprofagia se encuentran categorizadas dentro de las parafilias. Las parafilias son desórdenes sexuales caracterizados por fantasías sexuales especializadas e intensas; son prácticas y urgencias sexuales que son repetitivas por naturaleza y desestresantes para la persona. La coprofilia la definen como placer sexual asociado al placer de defecar sobre la pareja o ser defecado.

La coprofagia es la ingestión de heces. Están asociados a la fijación del estado anal del desarrollo psiconeural (Kaplan y Sadock, 1991).

La coprofilia y la coprofagia se presentan con frecuencia en hospitales psiquiátricos, en niños y en individuos con retraso mental (Ghazuiddin y McDonald, 1985).

Son pocos los estudios que se han hecho en humanos referentes a estas conductas, y no se ha llegado a una conclusión definitiva sobre las causas y los tratamientos de las mismas. El principal problema parece ser que todos los individuos que se han utilizado para estos trabajos, presentan coprofilia y coprofagia pero tienen distintas diagnósticos, por ejemplo: En el reporte presentado por McGee y Guthrie (1989), la mujer es una paciente con esquizofrenia indiferenciada crónica, que ya había sido tratada anteriormente con medicamentos sin resultado, su terapia consistió en hacerla sentir útil; Friedin y Johnson (1979) cambiaron la rutina de baño de un niño de 7 años con retraso mental profundo y disminuyó la frecuencia de coprofilia y coprofagia; los sujetos adultos del trabajo presentado por Ghazuiddin y McDonald (1985) no presentaron deficiencias dietéticas y la mayoría presentaban demencia, una posible explicación podría ser la ocurrencia de desinhibición gracias a la demencia; Chaturvedi (1988) le dio choques eléctricos y haloperidol a una paciente agresiva, sin higiene personal, sin hambre y sueño, que presentaba coprofagia, y después de ese tratamiento no volvió a presentarla, aunque los demás síntomas no se erradicaron por completo; por último se realizó un trabajo en el que el suplemento nutritivo produce decremento de la coprofagia en sujetos con retraso mental (Bugle y Rubin, 1993).

Todos estos estudios sólo comparten el interés de tratar a la coprofilia y a la coprofagia, pero el tipo de pacientes son diferentes al igual que los tratamientos.

### **F. Enriquecimiento ambiental.**

La gran preocupación de naturalistas e investigadores por conservar lo «mejor» posible a las especies animales en cautiverio, en particular a los primates no humanos, ha desembocado en la necesidad de realizar una serie de estudios concernientes al bienestar de estas especies. El concepto de bienestar está basado en lo que el humano cree que es el estado «óptimo» para los primates (Bayne *et al.*, 1991b), y está definido como un «estado de armonía física y psicológica de un animal consigo y su ambiente» (Coelho y Carey, 1990).

Los indicadores del bienestar físico de los sujetos se pueden detectar fácilmente:

a) La salud física; a partir del peso de los sujetos, la condición de pelaje, la calidad de la reproducción.

b) La medida de comportamientos normales; se hacen comparaciones entre las conductas llevadas a cabo en libertad con las del cautiverio.

c) Medidas fisiológicas; se revisa el funcionamiento inmune, se realizan exámenes de cortisol/ACTH en sangre (Bayne *et al.*, 1991b).

El bienestar psicológico es más difícil de medir, pero hay conductas (como la mayoría de las conductas consideradas anormales) a partir de las cuales se puede inferir un malestar psicológico.

El departamento de Agricultura de Estados Unidos ha publicado dos reglamentos, el primero en 1989, donde expone que los primates no humanos deben estar agrupados mínimo en parejas por jaula, ya que éstos, son sujetos organizados en sociedades cuando se encuentran en libertad y deben estar en contacto con individuos de su propia especie (Coelho y Carey, 1990); el segundo reglamento se publicó en 1991, donde se promueve el bienestar psicológico por medio del agrupamiento social, enriquecimiento ambiental y proporcionando consideraciones especiales hacia infantes y a individuos estresados.

Una forma de proporcionar salud y bienestar a animales cautivos es por medio del enriquecimiento ambiental, este método toma en cuenta la composición del grupo social, el tipo de jaula en la que se encuentran, la disponibilidad de objetos manipulables, la promoción de actividades específicas de la especie y la crianza de infantes (Visalberghi, 1989). Schapiro y Bloomsmith (1995), clasifican las opciones de enriquecimiento en cinco categorías: Sociales, físicas, alimentarias, ocupacionales y sensoriales; cada tipo de enriquecimiento encamina hacia diferente tipo de bienestar. Un ambiente enriquecido se puede medir con la buena salud física de los sujetos, con la presencia de una parte considerable del repertorio conductual típico de la especie en libertad, con la ausencia de comportamientos anormales, y por último, los individuos tienen que estar en grado de responder adecuadamente a cambios sociales y ambientales (Novak y Suomi, 1988; Coelho y Carey, 1990).

La alternativa propuesta por varios autores para reducir los comportamientos anormales es sustituyéndolos con repertorios conductuales normales de la especie en su habitat natural (Bloomsmith *et al.*, 1988; Bayne *et al.*, 1991a). Los primates en libertad ocupan la mayor parte del tiempo forrajeando, por lo que idear métodos en los que se entretengan obteniendo el alimento y con una alimentación variada, es una alternativa utilizada por varios investigadores como

Bloomsmith *et al.* (1988), Line *et al.* (1990); Bayne *et al.* (1991a). Otras actividades comunes en los monos libres son el juego y la deambulación de un lugar a otro, por lo que hay que darles a los animales cautivos herramientas para hacer algo con todo el tiempo libre disponible, por lo tanto se han realizado experimentos proporcionando a los sujetos diferentes objetos manipulables y se ha intentado adaptar los ambientes simulando los naturales (Novak y Suomi, 1988; Bloomsmith *et al.*, 1990; Schneider *et al.*, 1991; Bayne *et al.*, 1993; Schapiro y Bloomsmith, 1995).

En todos estos experimentos se ha observado una baja en las conductas anormales mientras los sujetos se encuentran bajo las condiciones experimentales; el resultado de la supresión de los objetos y las novedades utilizadas para el enriquecimiento, es la recuperación de los niveles de estas conductas no deseadas, aumentándose en algunas ocasiones (Bayne *et al.*, 1991a).

Es importante el cambio constante de los métodos utilizados ya que los sujetos se habitúan a las circunstancias novedosas y vuelven a recaer (Bloomsmith *et al.*, 1990; Bayne *et al.*, 1993). Bayne *et al.* (1993), observaron que los objetos que se les proporcionan a los monos y que se rotan a las diferentes jaulas, como pelotas o discos, son potenciales para la transmisión de organismos patógenos. Hay que ser extremadamente cautelosos y asépticos ya que estas técnicas pueden ser contraproducentes, se provocan enfermedades mientras se pretende todo lo contrario.

Bloomsmith *et al.* (1991), exponen una serie de consideraciones y recomendaciones que hay que tomar en cuenta cuando se quiere implementar un proyecto de enriquecimiento ambiental. Cada institución y cada sujeto, tiene necesidades distintas, lo que hace necesario la realización de un estudio a fondo antes de utilizar un método de enriquecimiento ambiental para el bienestar físico y psicológico de los primates no humanos.

### **G. Biología de los macacos cola de muñón.**

Los macacos constituyen un género de primates no humanos muy estudiado debido a que son animales que se adaptan muy bien a diferentes condiciones ambientales cuando se encuentran en cautiverio, tienen un repertorio conductual amplio, una interacción social particular y una gran docilidad experimental.

Este género comprende por lo menos 16 especies. *Macaca arctoides* es una de ellas, fue descrita por primera vez en 1831 por L. Geoffroy. Recibe varios nombres comunes como macaco cola de muñón y macaco oso.



Los macacos cola de muñón se localizan en el sureste de Asia (figura 1): Sureste del río Brahmaputra, desde el este de la India, norte de Birma y sur de China a través de Bangladesh, Tailandia, Laos, Vietnam y Campuchea y al noroeste de Malasia (Bertrand, 1969; Roonwal y Mohnot, 1977; Fooden *et al.*, 1985; Fooden, 1990. Viven en selvas densas y en bosques lluviosos perennifolios (Fooden *et al.*, 1985; Fooden, 1990), cerca de tierras cultivadas y poblados (Roonwal y Mohnot, 1977). Están adaptados a climas con estacionalidad marcada (Roonwal y Mohnot, 1977) y a una altitud entre los 75-2800 metros sobre el nivel del mar (Fooden, 1990).



Figura 1. Distribución geográfica de la especie *Macaca arctoides* (Bertrand, 1969).

El pelaje es largo, sedoso y denso; el dorso presenta una gran variedad de tonos cafés, ocasionalmente es rojo o negro (Fooden, 1990). El pelaje de las crías difiere del de los adultos, ya que presentan una coloración blanca ocre, la cual se va oscureciendo a medida que el infante crece (Bertrand, 1969). Presentan diferentes colores en la piel facial: rosada, rojiza, púrpura o negra (Roonwal y Mohnot, 1977; Fooden *et al.*, 1985).

La cola tiene forma de muñón, es corta y gruesa. En la parte isquiática presentan callosidades grandes y gruesas. En promedio el rango de la talla de los machos es de la cabeza a la cola 55-70 cm, y el de las hembras es de 50-57 cm (Roonwal y Mohnot, 1977). En condiciones de libertad el peso promedio en machos es de 12.4 kg, mientras que para las hembras es de 8.3 kg (Fooden *et al.*, 1985). Son cuadrúpedos, pero se desplazan bípedamente cuando transportan objetos

o comida con las manos (Bertrand, 1969). Las manos y los pies son de color obscuro y poseen cinco dedos prénsiles (Bertrand, 1969). Presentan bolsas malares que se extienden bajo la mandíbula (Bertrand, 1969; Fooden 1990) en las que almacenan comida que van sacando con ayuda de la mano o del hombro cuando la necesitan.

Los machos de *M. arctoides* son sexualmente maduros a una edad de 3.5-4 años y las hembras aproximadamente a los 2 años (Estrada y Estrada, 1981; Fooden *et al.*, 1985; Fooden, 1990). En libertad se ha observado una estacionalidad en el apareamiento y en el nacimiento de las crías, siendo en octubre-noviembre y mayo-junio respectivamente (Fooden *et al.*, 1985; Fooden, 1990).

El periodo de gestación dura aproximadamente 6 meses (Estrada y Estrada, 1981; Fooden *et al.*, 1985; Fooden, 1990). Presentan un ciclo menstrual de aproximadamente 28 días (Gouzoules, 1974; Slob, *et al.*, 1978).

La longevidad máxima reportada para los macacos en cautiverio corresponde a 30 años de edad (Fooden, 1990). En libertad es menor ya que están bajo una mayor presión ambiental, no tienen atención veterinaria, etc.

Esta especie es terrestre pero pasa bastante tiempo en los árboles, ya sea buscando alimento o por seguridad (Bertrand, 1969; Roonwal y Mohnot, 1977). Son principalmente vegetarianos, las partes de las plantas de que se alimentan son frutas, semillas, flores, hojas y raíces (Bertrand, 1969; Roonwal y Mohnot, 1977; Fooden *et al.*, 1985; Fooden, 1990); sin embargo, son capaces de cazar aves, pequeños vertebrados (ranas, lagartijas, roedores) e insectos y moluscos (Bertrand, 1969; Estrada y Estrada, 1976). Les gusta la leche de vaca (Bertrand, 1969); son depredadores activos de huevos (Estrada y Estrada, 1976).

Viven en tropas que varían desde tres individuos hasta 60 en donde conviven machos, hembras y crías de todas edades (Fooden *et al.*, 1985; Fooden, 1990). La sociedad de estos macacos está organizada en una jerarquía lineal (Estrada y Estrada, 1976; Díaz, 1985) es decir, todos los individuos del grupo pueden colocarse en un orden lineal estricto de dominancia (Martín y Bateson, 1986) en donde cada tropa tiene un macho dominante que controla en gran medida la actividad del grupo (Fooden *et al.*, 1985) y transsitiva (Díaz, 1985).

Los macacos en libertad dejan los sitios donde durmieron al amanecer antes de ser completamente visibles para el humano, y forrajean como hasta las 10:15 h. Descansan hasta las 14:00 h aproximadamente y, ocasionalmente, vuelven a comer. Comen activamente de las 17:00 h hasta cerca de 20 minutos antes de oscurecer que es cuando buscan

un sitio en uno de los varios árboles que utilizan para dormir. En las selvas obscurece aproximadamente a las 18:15 h (Bertrand, 1969; Fooden *et al.*, 1985; Fooden, 1990).

Orinan sentados o estando en cuatro patas. Generalmente defecan en cuclillas en el piso o sentados en un árbol, parecería que al defecar evitan embarrarse a ellos mismos, los demás no importan. No tienen un *loci* específico para defecar u orinar (Bertrand, 1969). Se limpian las manos sobre su cuerpo o sobre el piso cuando estuvieron en contacto con una sustancia aparentemente desagradable en color, olor o textura.

#### H.- Clasificación taxonómica (Feagle, 1988).

- Reino Animal
- Phylum Chordata
- Subphylum Vertebrata
- Clase Mammalia
- Subclase Theria (Placentalia)
- Infraclase Eutheria (Vertebrados placentados)
- Orden Primates
- Suborden Anthropoidea
- Infraorden Catarrhini
- Superfamilia Cercopithecoidea
- Familia Cercopithecidae
- Subfamilia Cercopithecinae
- Género *Macaca*
- Especie: *M. arctoides*

## II JUSTIFICACIÓN

Existen pautas conductuales en los primates no humanos que han sido poco estudiadas y probablemente se encuentren mal clasificadas.

La coprofilia, y principalmente la coprofagia, son conductas consideradas como anormales y aberrantes en algunos mamíferos que se encuentran en cautiverio, por ejemplo: Ratas, perros, conejos (Barnes, 1962) y primates no humanos (Walsh *et al.*, 1982; Bloomsmith *et al.*, 1988; Bloomsmith *et al.*, 1990; Line *et al.*, 1990; Schneider *et al.*, 1991; Bayne *et al.*, 1993). Tal vez esta aseveración no sea totalmente cierta, con esto surge la necesidad de estudiar a fondo estas actividades para poder establecer una clasificación correcta y acertada, y evitarlas por varias razones: Son un gran foco de infección e indican un malestar psicológico. Entonces, resulta importante conocer cómo se desenvuelven los animales en libertad antes de elaborar afirmaciones no necesariamente verdaderas con respecto a las causas de algunas pautas realizadas por animales cautivos.

Los primates no humanos, particularmente los macacos cola de muñón, manipulan e ingieren las heces fecales cuando están en cautiverio (Erwin y Deni, 1979; Walsh *et al.*, 1982; Bloomsmith *et al.*, 1988; Chiappa *et al.*, 1994); si efectivamente estas conductas son resultado del aburrimiento, de una deficiencia en la dieta o alguna otra causa producida por el cautiverio, entonces, conociendo de antemano el patrón de estos comportamientos, se podrían implementar técnicas de enriquecimiento ambiental que logren disminuir o erradicar por completo estas conductas, con el fin de que los animales alojados en zoológicos y en centros de investigaciones vivan en las mejores condiciones posibles y presenten el menor número de conductas anormales, es decir, que tengan «bienestar físico y psicológico».

Como se mencionó anteriormente, en humanos se han realizado varios estudios concernientes a la coprofilia y a la coprofagia pero todavía no existe una convergencia en cuanto a los resultados obtenidos, tal vez porque no se han realizado suficientes estudios que aborden este tema se conoce muy poco al respecto, adicionado al hecho que se han utilizado pacientes psiquiátricos con diferentes diagnósticos y se han aplicado tratamientos distintos.

En las últimas décadas se han logrado contestar varias preguntas que habían quedado abiertas en cuanto a enfermedades que atacan a humanos gracias a la utilización de modelos animales.

Los modelos de primates no humanos pueden considerarse como válidos para humanos por las relaciones filogenéticas que existen entre ellos, por lo tanto, generar a futuro modelos aplicables sería una manera de encontrar las soluciones de algunos problemas.

### III HIPÓTESIS Y PREDICCIONES

1.- La coprolilia y la coprofagia en macacos cola de muñón son producto del cautiverio, por lo tanto los animales que se encuentran en libertad y semilibertad no deberán presentarla.

2.- La manipulación de heces y su ingesta son resultado de una historia de vida particular.

3.- El cautiverio es un ambiente poco enriquecido o pobre, donde los animales tienen mucho tiempo libre y no tienen como emplearlo (Bloomsmith *et al.*, 1988; Bloomsmith *et al.*, 1990; Line *et al.*, 1990; Bayne *et al.*, 1991a; Bloomsmith *et al.*, 1991; Schneider *et al.*, 1991; Bayne *et al.*, 1993; Schapiro y Bloomsmith, 1995), entonces, si se enriquece el ambiente, la presencia de las conductas deberá eliminarse o por lo menos disminuir.

4.- La coprofagia es una estrategia que han desarrollado algunos herbívoros para obtener los elementos nutritivos que se encuentran principalmente en la lignina y la celulosa contenidas en las paredes celulares (Dunbar, 1988), por lo tanto la frecuencia con la que aparece la coprofagia depende de la cantidad de celulosa que hay en el alimento.

## IV OBJETIVOS

- 1.- Describir el patrón de la coprofilia en macacos cola de muñón.
- 2.- Describir el patrón de la coprofagia en macacos cola de muñón.
- 3.- Poner a prueba las diferentes hipótesis a través de algunas predicciones que se derivan de cada una y dar un parámetro para la clasificación de las conductas de coprofilia y coprofagia y sus tratamientos en macacos cola de muñón.
- 4.- Evaluar un método de registro para coprofilia, usado en otro trabajo (Chiappa *et al.*, 1994).

## V MATERIAL Y MÉTODO

### A. SUJETOS DE ESTUDIO.

#### 1.- Ubicación actual. Historia y procedencia de los sujetos de estudio.

Para el estudio se utilizaron 48 macacos cola de muñón (*M. arctoides*) en semilibertad que se encuentran en dos islotes en el lago de Catemaco, Veracruz y 31 macacos en cautiverio que están alojados en el Departamento de Etología y Bioterio del Instituto Mexicano de Psiquiatría en la Ciudad de México.

En 1974 se recibieron unos macacos provenientes de Puerto Rico, que fueron capturados en Indochina; en Puerto Rico vivían en una reserva ecológica, actualmente se encuentran en el Islote de Tanaxpillo y se cuenta con 25 animales. En octubre de 1987 fueron donados 18 macacos de la Universidad del Estado de Nueva York, estos animales se encontraban en cautiverio bajo condiciones de temperatura, presión y humedad muy controladas, vivían en grupos; al llegar a México los animales se mantuvieron en la reserva de Pipiapan, a cargo de la Universidad Veracruzana, y en julio de 1988 se liberaron en el Islote de Totogochillo. Actualmente se tienen 23 macacos (com. pers. Domingo Canales).

En junio de 1975 llegaron a la Unidad de Investigaciones Cerebrales del Instituto Nacional de Neurología once macacos cola de muñón, provenientes de Chicago, de los cuales sobreviven ocho. En febrero de 1976 se recibieron seis más, éstos fueron traídos del islote de Totogochillo en el lago de Catemaco, Veracruz, de esos seis, sólo quedan tres (Díaz, 1985).

Para una descripción detallada sobre la integración de estos macacos consultar Díaz (1985) y Estrada y Estrada (1976; 1981).

Actualmente la tropa está dividida en tres grupos. Durante la realización de este trabajo hubo dos nacimientos. En el Cuadro 1 se pueden observar algunos datos pertinentes.

#### 2.- Condiciones del cautiverio.

Los sujetos están divididos en tres jaulas. Cada jaula es de forma trapezoidal de 6 metros de largo y 6.3 de alto; la parte más estrecha tiene 1.7 metros y la más ancha tiene 6.2. Todas están provistas de dos plataformas largas localizadas al fondo de las mismas y miden 6.2 x 1 metros, colocadas a 1.45 y 3.2 metros de altura respectivamente. Dos de las jaulas tienen tres pequeñas plataformas laterales de 1 x 0.75



metros, dos de estas plataformas a 3.4 metros de altura, la restante está a 1.1 metros; la otra jaula sólo tiene una, colocada a una altura de 3.4 metros. Tienen tubos y escaleras que permiten el acceso a las plataformas altas y al techo; a las pequeñas se llega por medio de escaleras de marinero empotradas a la pared. Un columpio hecho de cadenas y un tubo, cuelga del techo y baja a la mitad de las jaulas. El techo está hecho de malla de alambre. Hay un bebedero empotrado en la pared con una palanca accionadora para obtener el agua *ad libitum*. En el fondo hay dos comederos de aluminio a 1 metro de altura que miden 0.25 x 0.42 metros. Las observaciones se realizan desde una ventana de 1.7 metros de largo, que está en la pared frontal frente a las plataformas a una altura de 4 metros (figura 2) (Ramírez-Ochoa y López-Luján, 1989).

Las jaulas se lavan diariamente a las 8:30 horas, excepto los domingos. En condiciones no experimentales se les alimenta con comida comercial para monos del viejo mundo (*Lab Diet<sup>SM</sup>, The Richmond Standard<sup>SM</sup> Feeds, Inc. Monkey diet # 5038*) que se les proporciona después del lavado.

## **B. PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO Y DEL ANÁLISIS DE DATOS.**

### **1.- Estudio de las conductas en semilibertad.**

Las observaciones se efectuaron en dos islotes que se encuentran en el lago de Catemaco, Veracruz.

Se realizó un muestreo de tipo *conductual* (Martin y Bateson, 1986), con este tipo de muestreo se observa a todo el grupo de individuos, registrando cada vez que ocurre un comportamiento particular; este método es equivalente al muestreo focal por individuo y por conducta de Altman. Se obtuvieron un total de 12 horas de observaciones por islote, cubriendo desde que se despiertan los macacos (6:00 h) hasta antes de dormirse (18:00 h), de manera que se abarcaran todas las horas del día en la que estos animales realizan sus actividades. En ambos islotes se obtuvo un total de 720 minutos de registros.

### **2.- Descripción del patrón de las conductas en cautiverio.**

#### **a. Descripción del patrón.**

Para reconocer un comportamiento como coprofilico se consideró cada vez que un individuo manipuló heces, ya fueran propias o ajenas. Como manipulación me refiero a cualquier contacto físico que ocurre entre el sujeto y el excremento, esta relación puede ser olfativa o de manoseo; no se tomaron en cuenta los contactos accidentales,

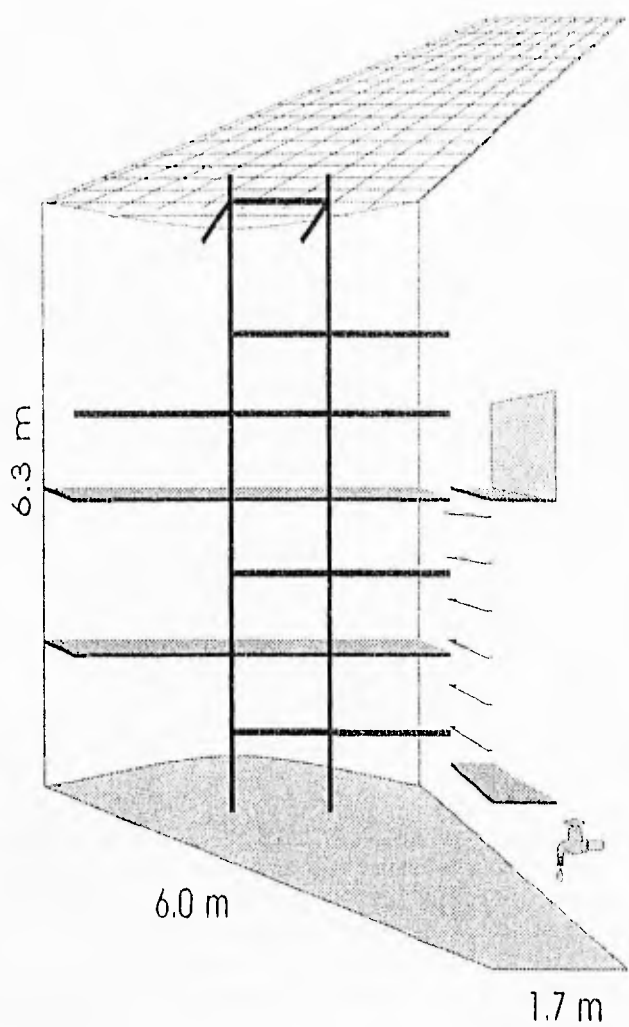


Figura 2. Representación gráfica de una de las jaulas del Instituto Mexicano de Psiquiatría, en las que se encuentran alojados los macacos cola de muñón.

como por ejemplo cuando un sujeto se recargaba en la pared y en ésta había un *graffiti* de excremento, o cuando lo pisaban «involuntariamente», es decir, al caminar hacían contacto con las heces del piso aparentemente sin darse cuenta. El comportamiento coprofílico se tomó como la ingesta de heces, ya fueran propias o ajenas. Debido al método de registro empleado no se pudo llevar la cuenta del productor de las heces, por eso no se consideró si estas eran propias o ajenas.

b. Método de registro.

En el periodo comprendido entre julio de 1993 y agosto de 1994 se efectuó un muestreo de tipo *conductual* (Martín y Bateson, 1986). En este periodo se registró cada ocasión que algún sujeto realizó alguna de las dos conductas, se anotó el sujeto efector, la jaula a la que pertenece, la conducta, la hora, y la condición en la que se encontraba la jaula. Se consideraron cuatro tipos de condiciones: a) si estaba lavada y con restos de alimentos, b) si estaba lavada y sin restos, c) si no estaba lavada y con restos y d) no lavada sin restos:

		LAVADO	
		SI	NO
R E S T O S	SI	a	c
	NO	b	d

Los registros se planearon para juntar 15 por condición; hay que tomar en cuenta que no fue posible obtener el mismo número de registros dependiendo de la hora, ya que por la rutina de aseo de jaulas y por no interferir con los macacos, no se provocaron condiciones. Se obtuvieron un total de 60 registros por jaula de 10 minutos cada uno, lo cual da un total de 600 minutos por individuo.

Se hicieron registros de barrido (Altmann, 1974; Martín y Bateson, 1986) cada media hora desde las 9:00 h hasta las 18:00 h, para conocer el índice de dominancia y el atractivo social entre los individuos en el momento del estudio.

c. Análisis de datos.

«El atractivo social es una medida en donde se conoce la cantidad de aseos que el grupo emitió a un sujeto en particular, esto permite

saber cuán atractivo es un animal para el resto de los animales del grupo» (Chiappa y Singh, en preparación), se calculó de la siguiente manera para cada individuo:

$$\frac{\text{Sumatoria de la frecuencia del aseo social recibido}}{\text{Sumatoria de la frecuencia del aseo social emitido}} = AS$$

El índice de dominancia se calculó a partir de las conductas agresivas y sumisivas recibidas y emitidas (ver apéndice), con el método de Boyd y Silk (1983).

El índice de dominancia y el atractivo social, califican a los sujetos con puntuaciones del 1 a n, donde al individuo más dominante, o en su caso al más atractivo, le corresponde el puntaje de 1 (Cuadro 1).

Debido a que una de las razones principales para el estudio de estas conductas coprofílicas es la preocupación acerca del bienestar físico de los animales cautivos, particularmente el foco de infección y las deficiencias dietéticas, fue necesario analizar por separado la coprofagia del resto de las conductas coprofílicas. Las siguientes pruebas estadísticas se realizaron para ambas conductas. Se tomaron como variables dependientes la coprofilia y la coprofagia, y como variables independientes a los individuos, el atractivo social, el índice de dominancia, la jaula, la hora y las condiciones en las que se encontraba la jaula en el momento de registro.

Se realizó una correlación de rangos de Spearman para saber si la edad, el rango de dominancia y el atractivo social de los individuos influyeron de manera particular en la ejecución de las conductas; estas correlaciones nos indican la relación que existe entre una variable y la otra, es una medida que nos muestra la fuerza de asociación lineal entre las dos variables (Statgraphics User's guide, 1987; Siegal, 1994). También se realizó una  $\chi^2$  para conocer si el sexo fue una variable de peso, de esta manera se puede saber, con cierta probabilidad, si los datos obtenidos pertenecen a una población de datos hipotéticos, determinando la significación entre dos grupos diferentes (Siegal, 1988; Siegal, 1994). Es posible que existiera una diferencia entre las jaulas por la composición de éstas, como se muestra en el Cuadro 1, por lo que se hizo un análisis de varianza, la ANOVA, que nos proporciona una respuesta definitiva a hipótesis definidas, indicando si la variación obtenida en nuestros datos se debe solamente a la variación en el muestreo (variabilidad biológica) o son debidas a una variable independiente, en este caso, a la existencia de diferencias reales de las diferentes situa-

ciones o grupos (Siegal, 1988; Siegal, 1994). Para analizar las condiciones en las que se encontraron las jaulas se realizaron tablas de contingencia, estas tablas nos ayudan a encontrar la significación de dos grupos independientes y si las dos condiciones están relacionadas (Statgraphics User's guide, 1987; Siegel, 1994). Los macacos en libertad se desenvuelven dependiendo de la hora del día, por lo que se realizó una ANOVA para ver si hubo diferencias significativas entre la frecuencia de conductas coprofílicas y coprofágicas de acuerdo a las horas del día. Ya que cada individuo tiene una experiencia particular, una individualidad propia (hipótesis 2), es importante conocer si hay sujetos más manipuladores o coprofágicos que otros, con los datos obtenidos en los muestreos y una gráfica se corroboró lo anterior.

### 3.- Experimentos.

En este trabajo se realizaron tres tratamientos para conocer si la manipulación y la ingesta de heces dependen de la calidad del ambiente en el que se encuentran los individuos y del tipo de alimentación que tienen. Si se piensa que los macacos en cautiverio están en un ambiente poco enriquecido o pobre, es decir, que tienen mucho tiempo libre y no tienen como aprovecharlo y, por otra parte, si su alimentación es rica en fibra, entonces desarrollan estas conductas consideradas anormales. Por lo anterior se plantearon los siguientes tratamientos: En el primero se dieron dos pelotas por jaula, en el segundo se proporcionaron cinco colores diferentes de pintura no tóxica y en el último se varió el tipo de alimento. A continuación desarrollaré cada tratamiento.

#### a) Tratamiento 1: Pelotas y análisis.

Se proporcionó un par de pelotas por jaula; medían 4.5 centímetros de diámetro marca Nyla Ball extra duras.

Se realizaron seis registros al día con una duración de 10 minutos cada uno durante 15 días, con un muestreo de tipo *conductual* (Martin y Bateson, 1986). La hora a la que se observó se eligió al azar a partir de las 8:00 h a las 18:00 h, este rango se eligió porque éste es el horario de actividad que los macacos presentan (Fooden *et al.*, 1985; Fooden, 1990).

Se efectuaron registros de dos situaciones diferentes. Una, para obtener la frecuencia de la ejecución de la coprofilia y de la coprofagia, de la misma manera que en el patrón de la conducta; y otra, para obtener la habituación de los individuos hacia estos objetos novedosos, esta se midió en tiempo de «uso», es decir, cuánto tiempo le dedican a la pelota en el momento en que se hace el registro. Se obtuvieron un

total de 45 registros por jaula por cada situación, lo cual da un total de 900 minutos de registro por individuo. En la jaula 4 un sujeto (OR) se guardó una pelota en los sacos malares sin podérsela sacar; de hecho, hubo que anestesiarlo para recuperarla cuatro días después; la ausencia de la pelota durante este lapso de tiempo se consideró en el análisis de datos, tomando en cuenta la frecuencia relativa de la presencia de las pelotas en los grupos, se evitó el sesgo.

La manipulación de pelota se definió como cualquier contacto físico que se presentara entre el sujeto y la pelota; el tipo de manipulación se dividió en tres grupos: oral (lamer, chupar, morder, tener en la boca), activa (frotar, rodar, aventar, botar, etc.) y pasiva (tenerla en el pie o en la mano, rozarla, etc.).

La existencia de una habituación a las pelotas se calculó con una prueba de aleatoriedad. Esta prueba nos ayuda a saber dos cosas: La primera, las tendencias en los datos, es decir, si los datos ocurren con un orden aleatorio o no; y la otra nos dice si existe una secuencia de ciclos largos (Stagraphics User's guide, 1987), de esta manera podemos conocer si existe una variación en la manipulación de las pelotas y si se puede relacionar con la frecuencia de ejecución de la coprofilia y la coprofagia, probando la hipótesis 3, que dice que el cautiverio produce conductas anormales.

#### b) Tratamiento 2: Pinturas y análisis.

Para saber si el color de las heces resultante del proceso de digestión del alimento es un factor de peso en la manipulación e ingesta de las heces, independientemente de su textura, sabor o contenido, se buscó otro objeto novedoso con el que contemporáneamente se pudiera conocer la preferencia en color y la frecuencia de ocurrencia de las conductas estudiadas, para así poder seguir probando la hipótesis 3.

Durante seis días se le suministró simultáneamente a cada jaula cinco pinturas de colores diferentes: Morado, rojo, amarillo, verde y café. Fueron escogidos por semejanza al color de las heces resultadas del tipo de alimento ingerido, con excepción del morado, éste se eligió o modo de control, por ser completamente nuevo para ellos.

Después del lavado de las jaulas se racionó con dos cucharadas soperas de cada color a cada grupo, se puso en el suelo del encierro con una separación de un metro entre color y color.

Se utilizaron pinturas no tóxicas sin sabor ni olor diferencial. Éstas están hechas para que los niños pinten con las manos (pintura digital «Deditos»).

Se registró tres veces al día durante diez minutos, con el muestreo de tipo *conductual* (Martin y Bateson, 1986), el primer registro se realizaba en el momento de darles la pintura, porque ésta se terminaba pronto. Manipulación de pintura se definió como cualquier contacto entre el individuo y la pintura (incluyendo olfativo). Se obtuvieron un total de 180 registros por individuo.

Contemporáneamente a la presentación de las pinturas, se registró la manipulación e ingesta de heces de la misma manera que en el experimento anterior y en la descripción de los patrones de las conductas de interés, con el fin de conocer si la frecuencia de éstas varía por la presencia de las pinturas. Se obtuvieron un total de 180 registros por individuo.

La preferencia que presentan los macacos hacia un color de pintura se calculó con una  $\chi^2$ , esta es una prueba estadística que nos indica si los datos obtenidos provienen de una población de datos hipotéticos o no (Siegal, 1988; Siegel, 1994).

### c) Tratamiento 3. Alimento y análisis.

Los resultados obtenidos por Chitappa *et al.* (1994) indican que la manipulación de heces depende, entre otros factores, del tipo de alimento ingerido; apoyados en esto y para probar la hipótesis 3 que supone que dependiendo de la cantidad de celulosa contenida en el alimento ingerido ocurrirá en mayor o menor grado la coprofagia por lo que se planteó el siguiente experimento.

Se ofreció a los macacos 1.5 kilogramos de alimento experimental por jaula además de los 3.5 kilogramos del comercial. La elección del alimento se basó en las características que manifiestan las heces después de pasar por el tracto digestivo, es decir, en la coloración, en la textura y en el contenido nutricional resultante. Se les suministró durante tres días consecutivos espinaca (*Spinacia oleracea*), elote (*Zea mays*), betabel (*Beta vulgaris*), alpiste (*Phalaris canariensis*), frijoles (*Phaseolus vulgaris*) y, finalmente, como control activo, se les proporcionó una mezcla de todos los alimentos.

El muestreo que se realizó en esta ocasión fue igualmente de tipo *conductual* (Martin y Bateson, 1986), donde se registró cada vez que algún individuo efectuó una conducta coprofágica o coprofílica. Se obtuvo un total de 9 registros por alimento de 10 minutos cada uno, lo que da un total de 90 minutos de registro por individuo por alimento. Por razones de costo de algunos alimentos éstos sólo se proporcionaron durante tres días, como resultado el tiempo de registro en este tratamiento es menor que en los demás; para efectos de análisis de

datos esta variación no tiene importancia. Se realizó una *ANOVA* para saber si existe una variación en las frecuencias de manipulación de las heces resultadas de la digestión de los diferentes alimentos.

#### **4. Evaluación de los tratamientos.**

Finalmente para verificar si hay una variación en la frecuencia de la coprofilia y la coprofagia en los diferentes tratamientos se realizó una *ANOVA*, para saber si la variación de las frecuencias en los diferentes tratamientos, son significativas.

#### **5. Evaluación del método de conteo y análisis.**

Contemporáneamente al registro de las conductas del tratamiento 3 (donde se cambió el tipo de alimento), se realizó un conteo de heces manipuladas y no manipuladas que se encontraban en las jaulas en el momento de las observaciones, para saber si ésta puede ser una forma de inferir la coprofilia o no. Chiappa *et al.* (1994) utilizaron este método y tal vez no sea adecuado. La evaluación del método de conteo se realizó con dos *ANOVA*, una para analizar las heces manipuladas de cada alimento y la otra para analizar las no manipuladas.



## VI RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como primera aproximación fue necesario observar la conducta de coprofilia en distintos ambientes. Los animales cautivos en el Instituto Mexicano de Psiquiatría la presentan frecuentemente, a diferencia de los animales en semilibertad, ya sea los que tienen una historia individual similar a la de los animales cautivos, es decir, que alguna vez estuvieron encerrados, y que tal vez fueron aislados a temprana edad, que son los que se encuentran en Totogochillo, Catemaco, Veracruz, así como los animales que nunca han vivido en un encierro verdadero sino que fueron capturados en libertad y trasladados como grupo, primero a Puerto Rico y posteriormente a Tanaxpillo, Catemaco, Veracruz. De hecho, la frecuencia relativa obtenida en el patrón de la conducta de coprofilia (incluyendo a la coprofilia) en los macacos cola de muñón del IMP, es de 0.054 con 310 h de observación de 31 individuos en cautiverio, mientras que los animales en semilibertad presentaron una frecuencia de 0 en 576 h de registro de observación de 48 individuos; considerando que en estas condiciones no se tenían bajo la vista a todos los individuos simultáneamente y que estas conductas en semilibertad no son muy fáciles de detectar (figura 3a). La figura 3b presenta las frecuencias como conductas por separado.

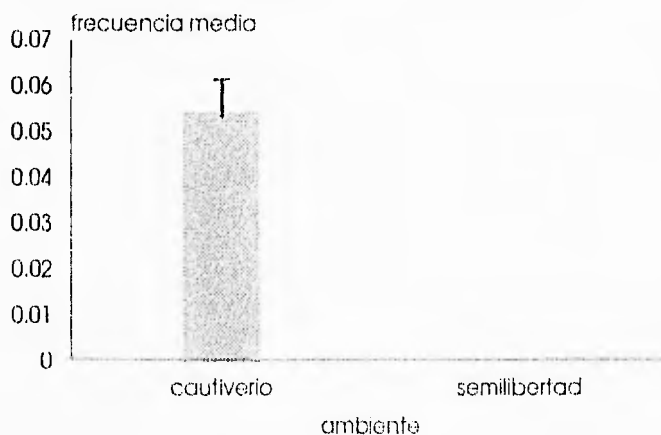


Figura 3a. Frecuencia de ejecución y error estándar de la coprofilia en los dos distintos ambientes.

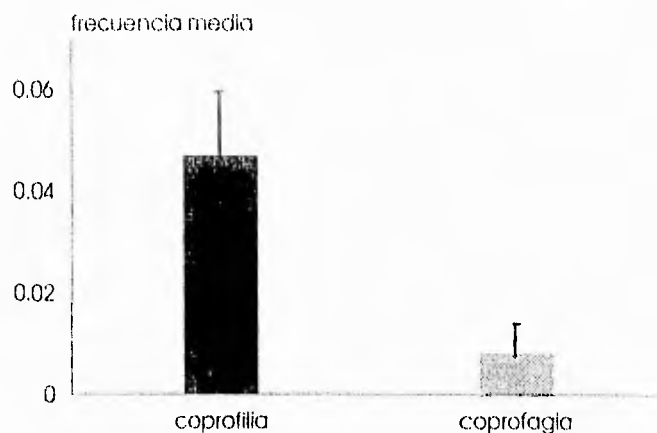


Figura 3b. Frecuencia y error estándar de la coprofilia y la coprofagia en cautiverio.

Esta evidencia indica claramente que el cautiverio es un factor determinante en la ocurrencia de esta conducta, de la misma manera en que lo sugieren Goosen (1981), Bloomsmith *et al.* (1988), Bloomsmith *et al.* (1990), Line *et al.* (1990), Bloomsmith *et al.* (1991), Schneider *et al.*, 1991 y Bayne *et al.* (1993). Entonces, el problema radica en alguna característica del ambiente. De aquí deriva la tercera hipótesis de trabajo: el cautiverio es un ambiente poco enriquecido o pobre, donde los animales tienen mucho tiempo libre y no tienen cómo emplearlo. Para probar esta hipótesis fue necesario conocer el patrón de las conductas de coprofilia y coprofagia, las variaciones en la frecuencia de ejecución de acuerdo a: Hora del día, condiciones de la jaula, individuos (caracterizados por edad, sexo, rango, atractividad e historia de vida). De esta manera se obtuvo un control estadístico para poder evaluar los efectos de los distintos tratamientos que se idearon para probar las predicciones de las hipótesis restantes.

Los análisis revelaron que el índice de dominancia, el atractivo social y el sexo de los individuos son variables que no influyen en la ejecución de las dos conductas. Tampoco se encontraron diferencias significativas entre las condiciones en las que se encontraban las jaulas, ni entre las distintas jaulas, por lo que subsiguientemente se analizaron a todos los individuos como integrantes de una sola población estadística.

En cuanto a la edad se obtuvo que es un factor de peso inversamente proporcional a la coprofilia y a la coprofagia, con una  $p = 0.001$ ,  $Z = -0.70$  y una  $p = 0.002$ ,  $Z = -0.55$  respectivamente, es decir, con la edad disminuye la manipulación y la ingestión de heces significativamente. En la figura 4 se categorizaron las edades con base en Bertrand (1969), para una mejor ilustración sobre este punto. La clasificación incluye: Infantes (0 - 18 meses); juveniles (18 meses - 4 años); adultos (4 - 20 años) y viejos (20 años - en adelante). La posibilidad que los macacos en cautiverio ocupan el tiempo para manipular y explorar, se ve reforzada por el hecho de que los animales más manipuladores sean infantes y juveniles quienes podrían estar ensayando sobre las cualidades de los alimentos. De hecho, se podría incluso pensar en la posibilidad de que no manipulen sus propias heces sino las de los mayores casi como para descubrir qué comieron éstos, pero esto no se puede saber debido al método de registro.

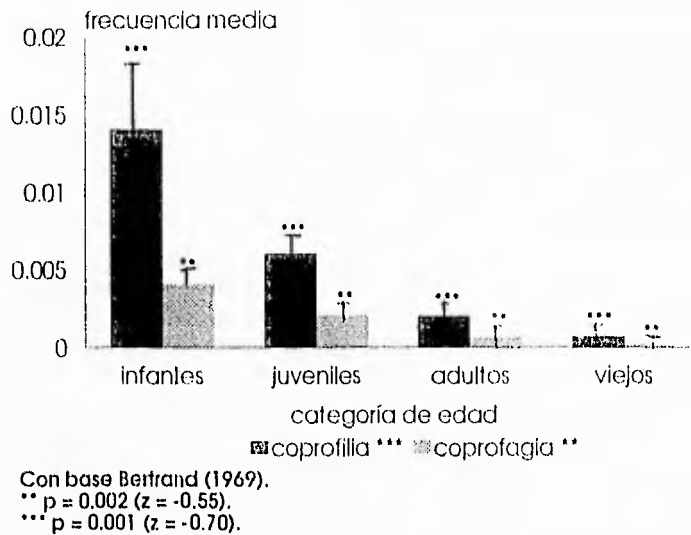


Figura 4. Coprofilia y coprofagia por categoría de edad. Se muestran las frecuencias medias y el error estándar de cada categoría donde la edad es inversamente proporcional a las conductas.

A partir de la segunda hipótesis de este trabajo se comparan la historia de vida, y la idiosincrasia o la individualidad de cada animal. En la figura 5 se puede ver que una vez identificada la variable edad como factor determinante en la aparición de todas las conductas coprofílicas, es necesario considerar a los individuos adultos manipuladores de heces (figura 5c); estos son: Cuca, Nuria, Mariana, Poncho y Lila, identificables en la figura por sus respectivas claves (Cuadro 1).

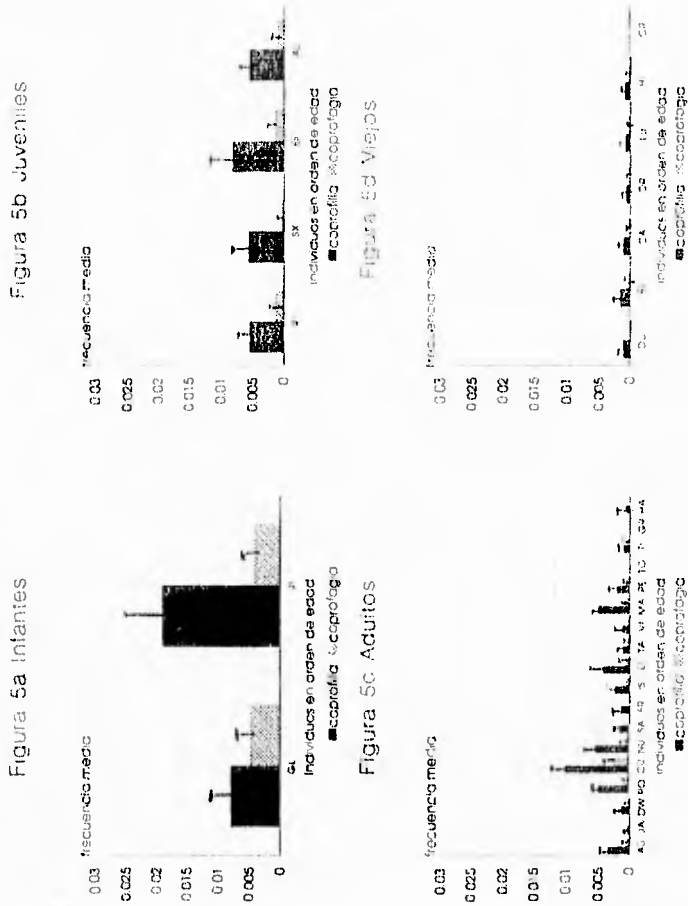


Figura 5. Se presentan las frecuencias medias y los errores estándar de la ejecución individual de la coprofilia y de la coprofagia en las distintas categorías de edad. Para mayor información de los individuos consultar el Cuadro 1.

Curiosamente, ninguno de estos sujetos fue aislado de su núcleo familiar, lo cual no concuerda con el planteamiento de Suomi (1975) de que los animales separados de sus parientes presentan conductas anormales, aproximándose tal vez un poco más a la idea de Goosen (1981) que dice que es el tipo de aislamiento el que determina el resultado del mismo. Aún así, los resultados sugieren que en la historia de vida de los animales el aislamiento no es un factor tan importante en el despliegue de esta conducta como lo serían por un lado, la individualidad, y, por otro lado, las condiciones particulares del cautiverio. Por individualidad o idiosincracia se entiende la agrupación de las características cualitativas del comportamiento de un sujeto; de esta manera, su identificación implica un estudio más profundo enfocado en cada individuo y que considere no sólo las conductas anormales, sino también otros comportamientos del repertorio conductual de la especie. Típicamente, estas consideraciones se hacen a partir de registros anecdóticos, lo cual dificulta su sistematización, porque aún no existen métodos objetivos generalizados. Por ejemplo, en este caso se podría discutir que cuatro de los cinco adultos más manipuladores son hermanos e hijos de una sola hembra, y que, entonces, esta costumbre haya sido adoptada por estos individuos culturalmente. Pero con los datos que se tienen esto sería mera especulación.

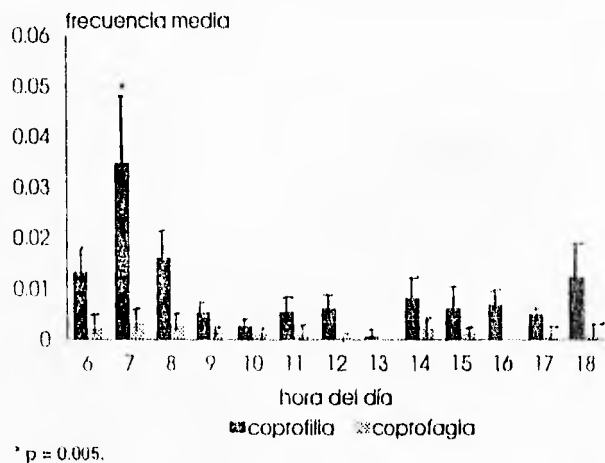


Figura 6. Variación diurna en la frecuencia media (y error estándar) de la coprofilia y la coprofagia.

Existe una variación diurna en cuanto a la práctica de la coprofilia, el análisis de varianza señaló una diferencia significativa ( $p = 0.005$ ) entre las horas del día en que se presenta la conducta, este análisis también permite agrupar las diferencias con el que se puede distinguir, a qué hora (s) se presentan éstas. Como se observa en la figura 6 existen dos picos en la manipulación de heces. Estos picos están en correspondencia con los períodos de actividad de forrajeo que presentan los macacos en libertad (Bertrand, 1969; Fooden et al., 1985; Fooden, 1990), lo cual es una evidencia incipiente de que la coprofilia podría ser resultado de la necesidad de ocupar el tiempo en busca de alimento a través de la manipulación y exploración. En cuanto a la coprofagia no se observan diferencias significativas.

Volviendo a la segunda hipótesis, se compararon las frecuencias entre los distintos tratamientos utilizados: pelotas, pinturas y alimento, y los patrones de ambas conductas con una ANOVA y resultó que las diferencias son significativas ( $p < 0.0001$ ) para las dos conductas, encontrando dónde están las diferencias. La figura 7 muestra claramente las diferencias en las frecuencias de ejecución tanto de la coprofilia como de la coprofagia durante todos los tratamientos.

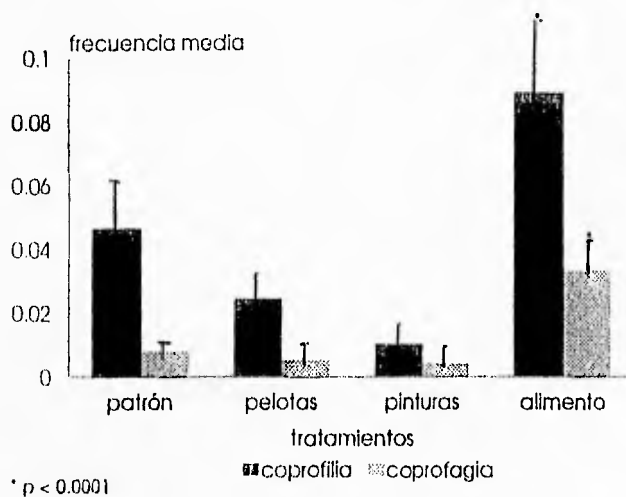


Figura 7. Variación en las frecuencias medias y error estándar del patrón conductual dependiendo del tratamiento utilizado.

Como se muestra en la figura, la frecuencia de ejecución de la coprofilia y la coprofagia disminuye significativamente con la presencia de las pelotas y las pinturas. Esto nos está diciendo que efectivamente la presencia de ambas conductas se ve afectada directamente por las características del ambiente en el que viven, es decir, que un encierro en el que los animales no tienen cómo pasar el tiempo, provoca que éstos recurran a lo que tienen a su alcance: lo que está en las jaulas (restos de comida, y heces) y a los individuos que con ellos comparten el espacio, incluyendo a ellos mismos, en consecuencia se desarrollan conductas anormales como autoagresiones, estereotipias, y en este caso, la coprofilia y la coprofagia. El hecho de que en la jaula estén presentes las pelotas o las pinturas, nos indica que la posibilidad de pasar el tiempo en algo no cotidiano, es un factor importante que disminuye la presencia de ambas conductas. La diferencia en la ejecución de la coprofilia y la coprofagia entre los dos diferentes tratamientos puede ser debido a que la manipulación de las pinturas se presenta con una expresión similar al de las heces, es decir, las tocan, las huelen, las ingieren y pintan en la pared con ellas, se pueden explorar, mientras que con las pelotas no se puede hacer todo eso, tal vez pudieran haberlas manipulado de otra forma como jugar, pero no lo hicieron. Que la coprofilia y la coprofagia sean menos frecuentes con las pinturas y más para el alimento refuerza la idea de la necesidad interna de buscar alimento, a través de la manipulación y la exploración, cosa que es más factible realizar con las pinturas que con las pelotas.

Lo anterior se ve reforzado por la existencia de una habituación a las pelotas ( $Z = -1.089$  y  $Z = -0.123$ ). El análisis de aleatoriedad nos indica que la pelota fue manipulada con un patrón, el cual presenta ciclos relacionados con los de las conductas estudiadas (que, obviando las diferencias por efecto de escala, son muy similares). Como se obvia en la figura 8 esta relación es inversa, esto es, a medida que la manipulación de pelotas disminuye, la manipulación e ingestión de heces aumenta, lo cual es evidente los primeros 5 días, después las pelotas pierden su característica novedosa y se podría decir que los animales se están habituando a ellas. La habituación a las pelotas se infirió con los resultados del análisis de aleatoriedad, y, por lo tanto, si se quiere imponer un programa de enriquecimiento ambiental, hay que cambiar frecuentemente los objetos para que el efecto de éstos no se pierda, no hay que olvidar que estos objetos son potenciales para la transmisión de organismos patógenos.

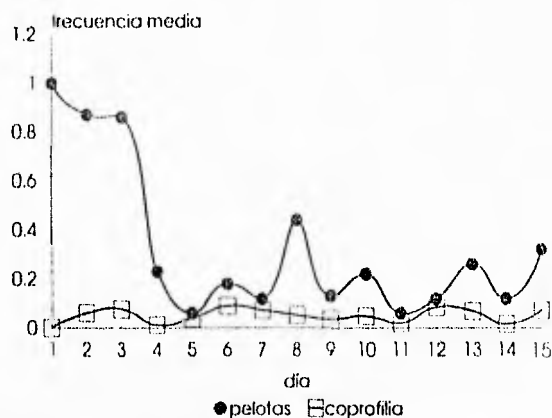


Figura 8. Variación de la coprofilia con la presencia de las pelotas.

Se encontró una diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en la preferencia del color de la pintura: amarillo, rojo, morado, verde y café (figura 9). Esto podría estar relacionado con la coloración de las heces resultantes del proceso de digestión, sin embargo, como se verá a continuación no existe una relación tan obvia. Es importante tomar en cuenta que los colores de las pinturas son mucho más brillantes que las de las heces.

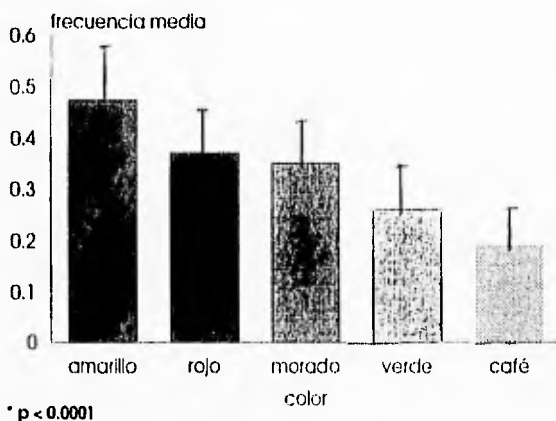


Figura 9. Preferencia medias y error estándar de la preferencia en manipulación de los diferentes colores.



En cuanto a la tercera hipótesis, respecto a las diferencias que existen en la frecuencia de la coprofilia y la coprofagia, aumenta significativamente en ambas ( $p < 0.0001$ , figura 10) dependiendo del tipo de alimento que ingieren, esto refuerza nuevamente la idea de que se busca alimento por medio de la exploración y la manipulación de heces, y también nos dice que es una forma de pasar el tiempo con nuevos objetos manipulables de composición, color, sabor y textura diferentes. La preferencia hacia el color vino brillante del betabel, y tal vez a su sabor, es evidente; el alpiste también fue muy manipulado, tal vez se deba a que el corión del alpiste no se digiere totalmente en el tracto digestivo por lo que la semilla en el excremento está casi entera, siendo manipulable e ingerible nuevamente. Las heces de la espinaca presentan un color bastante más oscuro que el del alimento comercial, y en ocasiones se observaron pedazos de tallo sin digerir. El excremento resultado de la digestión del elote fue un poco más claro, se creía que la membrana no se digeriría y ésta sería atractivo para ellos, al parecer esto no fue cierto. Las heces de las croquetas y de los frijoles no fueron extremadamente evidentes, ni vistosas. La mezcla presentarla, es decir, el control activo, fue el segundo más manipulado y el que produjo más coprofagia, lo que indica que fueron las heces más atractivas porque contenían de todo al mismo tiempo. Lo anterior nos muestra que existe una preferencia en la manipulación e ingestión de heces según el tipo de alimento ingerido, sus razones no son claras.

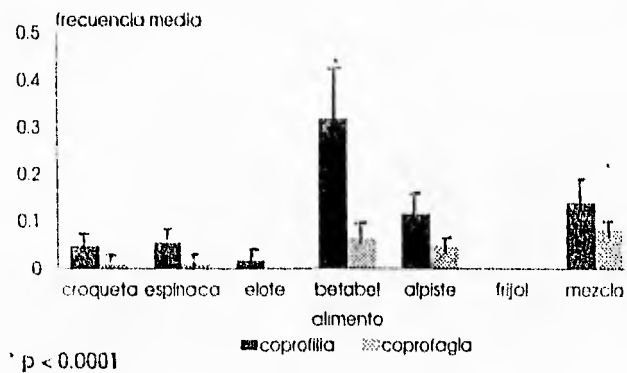


Figura 10. Variación de la coprofilia y la coprofagia dependiendo del alimento. Se presentan las frecuencias medias de ambas conductas y sus errores estándar.

La hipótesis cuatro predice que entre más celulosa exista en el alimento ingerido, más coprofagia habrá, la figura 11 muestra la cantidad de celulosa contenida en los diferentes vegetales y si se compara con la figura 10, se puede ver que no existe una relación obvia. Dunbar (1988) dice que la coprofagia es una de las tres estrategias desarrolladas por los herbívoros, y no necesariamente sea la que usen estos macacos. Por otro lado, el alimento comercial que reciben estos monos es el más alto en celulosa; no se descarta la posibilidad de que la novedad en colores, sabores y texturas de las heces sea más atractivo y más importante que el problema de la celulosa. Hay que tomar en cuenta que no se le dio el alimento solo, sino que siempre se combinó con las croquetas, por lo que tal vez éste no sea el mejor método para probar esta hipótesis.

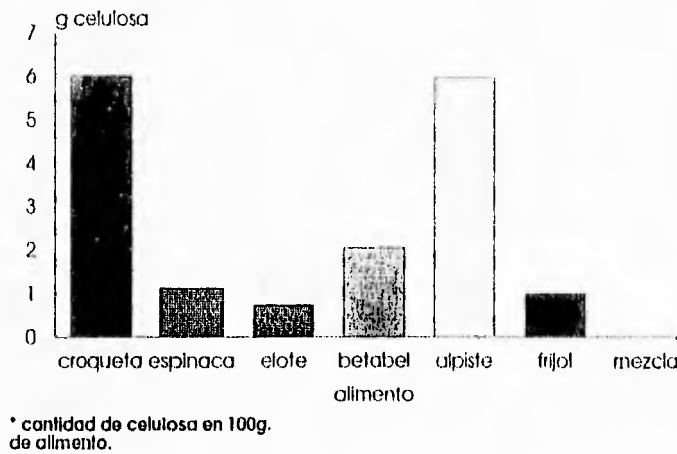


Figura 11. Cantidad de celulosa contenida en los diferentes alimentos administrados a los macacos.

Lo que es obvio es que el tipo de alimento ingerido produce un cambio en la frecuencia de la coprofilia y la coprofagia. Esta variación puede ser resultado de la necesidad de reciclar la celulosa o la atracción que producen las heces de los distintos alimentos; se necesita un estudio más detallado sobre este punto, pero lo cierto es que esta es otra

forma de enriquecer el ambiente y estas nuevas heces son una novedad, es decir, las heces podrían tener la misma función que las pinturas y podría ser que hasta más divertidas por sus texturas y sabores.

Con todo lo anterior es evidente que el cautiverio es un ambiente artificial que no cumple con los requerimientos de las actividades diarias de estos macacos, por lo que se producen conductas anormales. Una forma de tratar estas conductas, y que aquí se prueba, es por medio del enriquecimiento ambiental, para esto es necesario un estudio detallado para incorporar un programa que cumpla con las necesidades de los animales.

Los resultados del análisis utilizado para evaluar el método de conteo indicaron que no existe una diferencia significativa en cuanto a la manipulación de heces resultadas de los diferentes alimentos ingeridos, por lo que ésta no es una manera adecuada para inferir estas conductas, ya que los resultados de la observación directa de la coprofilia y la coprofilia nos muestra lo contrario: Existe una gran diferencia en la frecuencia en la que se presentan las conductas dependiendo del tipo de alimento ingerido.

## VII CONCLUSIONES

1.- La coprofilia y la coprofagia en macacos cola de muñón, son producto del cautiverio, ya que los animales en semilibertad no las presentan.

2.- El enriquecimiento ambiental disminuye la presencia de conductas anormales.

3.- Los macacos que se encuentran alojados en el Insituto Mexicano de Psiquiatría presentan conductas anormales resultado del cautiverio, por lo que es necesario instalar un plan de enriquecimiento ambiental en busca de un «bienestar» físico y psicológico.

## IX REFERENCIAS

- 1.- Aggleton, J.P., R.E. Passingham. (1981). Syndrome Produced by Lesion of the Amigdala in Monkeys (*Macaca mulatta*). *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 95(6):961-977.
- 2.- Altman, J. (1974). Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behavior*, 49:227-266.
- 3.- Guidelines for the use of animals in research. (1991). *Animal Behaviour*, 41:183-186.
- 4.- Barnes, R.H. (1962). Nutritional Implications of Coprophagy. *Nutrition Reviews*, 20(10):289-290.
- 5.- Bayne, K., H. Mainzer, S. Dexter, G. Campbell, F. Yamada y S. Suomi. (1991a). The Reduction of Abnormal Behaviors in Individually Housed Rhesus Monkeys (*Macaca mulatta*) With a Foraging Grooming Beard. *American Journal of Primatology*, 23:23-35.
- 6.- Bayne, K.A.L., J.K. Hurst y S.L. Dexter. (1991b). Evaluation of the Preference to and Behavioral Effects of an Enriched Environment on Male Rhesus Monkeys. *Laboratory Animal Science*, 42(1):38-45.
- 7.- Bayne, K.A.L., S.L. Dexter, J.K. Horst, G.M. Strange y E.E. Hill. (1993). Kong Toys for Laboratory Primates: Are They Really an Enrichment or Just Fomites? *Laboratory Animal Science*, 43(1):78-85.
- 8.- Berkson, G. (1968). Development of Abnormal Stereotyped Behaviours. *Developmental Psychobiology*, 1(2):118-132.
- 9.- Bertrand, M. (1969). The Behavioural Repertoire of Stumptail Macaque. *Bibliotheca primatol* NO. II. Karger AG, Basel, 273 p.
- 10.- Bloomsmith, M.A., P.L. Alford y T.L. Maple. (1988). Successful Feeding Enrichment for Captive Chimpanzees. *American Journal of Primatology*, 16:155-164.

- 11.- Bloomsmith, M.A., T.W. Finlay, J.J. Merhalski y T.L. Maple. (1990). Rigid Plastic Balls as Enrichment Devices for Captive Chimpanzees. *Laboratory Animal Science*, 40(3):319-322.
- 12.- Bloomsmith, M.A., L.Y. Brent y S.J. Schapiro. (1991). Guidelines for Developing and Managing an Environmental Enrichment Program for Nonhuman Primates. *Laboratory Animal Science*, 41(4):372-377.
- 13.- Boyd, R. y J. Silk. (1983). A Method for Assigning Cardinal Dominance Ranks. *Animal Behaviour*, 31:45-58.
- 14.- Bramblett, C.A. (1984). *El Comportamiento de los Primates*. Fondo de Cultura Económica, México, 332 p.
- 15.- Bugle, C. y H.B. Rubin. (1993). Effects of a Nutritional Supplement on Coprophagia: A Study of Three Cases. *Research in Developmental Disabilities*, 14:445-456.
- 16.- Chaturvedi, S.K. (1988). Coprophagia in a Schizophrenic Patient: Case report. *Psychopathology*, 21:31-33.
- 17.- Cheney, D.L., R.M. Seyfarth, B.B. Smuts y R.W. Wrangham. (1987). The Study of Primate Societies. En: Smuts, B.B., D.L. Cheney, R.M. Seyfarth, R.W. Wrangham y T.T. Struhsaker, *Primate Societies*, University Press of Chicago, pp.1-8.
- 18.- Chiappa, P., P. Serrano Sánchez y R. Mondragón-Ceballos. (1994). Coprofilia y Coprofagia en Macacos Cola de Muñón en Cautiverio: ¿Patología Mental o Especialización del Forrajeo? En: *Anales 5. Reseña de la IX revisión de investigación*. Instituto Mexicano de Psiquiatría. México, pp. 172-176.
- 19.- Coelho, A.M. Jr. y K.D. Carey. (1990). A Social Tethering System for Nonhuman Primates Used in Laboratory Research. *Laboratory Animal Science*, 49(4):388-394.
- 20.- Davenport, R.K., E.W. Menzel y C.M. Rogers. (1966). Effects of Severe Isolation on «Normal» Juvenile Chimpanzees. *Archives of General Psychiatry*, 14:134-138.

- 21.- Díaz, J.L. (1985). Dinámica de la Estructura Social en Primates: Crónica de Seis Años de Observación de las Tropas de Macacos en Cautiverio. En: *Análisis estructural de la conducta*. Dirección General de Publicaciones, U.N.A.M., México, pp. 213-294.
- 22.- Driscoll, J.W. y P. Bateson. (1988). Animals in Behavioural Research. *Animal Behaviour*, 36:1569-1547.
- 23.- Dunbar, R. (1988). *Primate Social Systems. Studies in Behavioral Adaptation*. Cromhelm. By Billing and Sons Limited. Worcester. London, 371 p.
- 24.- Erwin, J. y R. Deni. (1979). Stangers in a Strange Land: Abnormal Behaviors or Abnormal Environments? En: *Captivity and behavior; primates in breeding colonies, laboratories and zoos*. J. Erwin; T.L. Maple; Mitchel, ed. Van Nostrand, New York, pp. 1-28.
- 25.- Estrada, A. y R. Estrada. (1976). Establishment of a Free Ranging Colony of Stump-Tailed Macaques (*Macaca arctoides*). *Primates*, 17:337-355.
- 26.- Estrada, A y R. Estrada. (1981). Reproductive Seasonality in a Free-Ranging Troop of Stumptail Macaques (*Macaca arctoides*); a five year report. *Primates*, 22:503-511.
- 27.- Feagle, J.C. (1988). *Primate. Adaptation & Evolution*. Academy Press Inc., London, 468 p.
- 28.- Fooden, J, Q. Guoqiang, W. Zongren y W. Yingxiang. (1985). The Stumptail Macaques of China. *American Journal of Primatology*, 8:11-30.
- 29.- Fooden, J. (1990). The Bear Macaque, *Macaca arctoides*: A Systematic Review. *Journal of Human Evolution*, 19:607-686.
- 30.- Friedin, B.D. y H. K. Johnson. (1979). Treatment of a Retarded Child's Faeces Smearing and Coprophagic Behaviour. *J. ment. Defic. Res.*, 23:55-61.
- 31.- Ghaziuddin, N. y C. McDonald. (1985). A Clinical Study of Adult Coprophagics. *British Journal of Psychiatry*, 147:312-315.

- 32.- Goosen, C. (1981). Abnormal Behavior Patterns in Rhesus Monkeys: Symptoms of Mental Disease. *Biological Psychiatry*, 16(8):697-716.
- 33.- Gouzoules, H.T. (1974). Harassment of Sexual Behaviour in the Stumptail Macaque, (*Macaca arctoides*). *Folia Primatologica*, 22:208-217.
- 34.- Hinde, R.A. (1977). *Bases Biológicas de la Conducta Social Humana*, Siglo XXI, México, 461 p.
- 35.- Kaplan, H. y B.J. Sadock. (1991). *Synopsis of Psychiatry. Behavioural Sciences. Clinical Psychiatry*. Williams & Wilkins, Baltimore, U.S.A., 903 p.
- 36.- Lindburg, D.G. y G. Bermant. (1975). Summary: Primate Utilization and Conservation. En: Bermant, G. y D.G. Lindburg. *Primate Utilization and Conservation*, John Wiley & Sons, Inc., pp 169-181.
- 37.- Line, S.W., A.S. Clarke, H. Markowitz y G. Ellman. (1990). Responses of Female Rhesus Macaques to an Environmental Enrichment Apparatus. *Laboratory Animals*, 24:213-220.
- 38.- Martin, P. y Bateson, P. (1986). *Measuring Behaviour. An Introductory Guide*. Cambridge University Press, Cambridge, 200 p.
- 39.- Maynard-Smith, J. (1978). Optimization Theory in Evolution. *Ann. Rev. Ecol. Syst*, 9:31-56.
- 40.- McGee, M.D. y T.G. Guthrie. (1989). Coprophagia and Urodipsia in a Coronical Mentally Ill Woman. *Hospital and Community Psychiatry*, (40)3:302-303.
- 41.- Milton, K. (octubre, 1993). Dieta y Evolución de los Primates. *Investigación y Ciencia*, pp. 56-63.
- 42.- Novak, M.A. y S.J. Suomi. (1988). Psychological Well-Being of Primates in Captivity. *American psychology*, 43:765-733.
- 43.- Paulk, H.H., H. Dieneske y L.G. Ribbens. (1977). Abnormal Behavior in Relation to Cage Size in Rhesus Monkeys. *Journal of Abnormal Psychology*, 86(1):87-92.



- 44.- Ramírez Ochoa, M.I. y A.X. López Luján. (1989). *Distancias individuales en grupos cautivos de macacos (Macaca arctoides)*. Tesis de licenciatura, U.N.A.M., Fac. Ciencias, México, 73 p.
- 45.- Roonwal, M.I. y M.L. Mohnot. (1977). *Primates of South Asia. Ecology, Sociobiology and Behavior*. Harvard University Press, Boston, 421 p.
- 46.- Rowell, T.E. (1967). A Quantitative Comparison of the Behaviour of a Wild and a Caged Baboon Group. *Animal Behavior*, 15:499-509.
- 47.- Schapiro, S.J. y M.A. Bloomsmith. (1995). Behavioral Effects of Singly-Housed, Yearling Rhesus Monkeys: An Analysis Including Three Enrichment Conditions and a Control Group. *American Journal of Primatology*, 35:89-101.
- 48.- Schneider, M.L., C.F. Moore, S.J. Suomi y M. Champoux. (1991). Laboratory Assessment of Temperament and Environmental Enrichment in Rhesus Monkeys Infants (*Macaca mulatta*). *American Journal of Primatology*, 25:137-155.
- 49.- Siegel, A.F. (1988). *Statistics and Data Analysis, An Introduction*. John Wiley & Sons, New York, 518 p.
- 50.- Siegel, S. (1994). *Estadística no Paramétrica*. Trillas, México, D.F., 340 p.
- 51.- Slób, A.; M. Baum y P. Schenck. (1978). Effects of the Menstrual Cycle, Social Grouping and Exogenous Progesterone on Heterosexual Interaction in Laboratory Housed Stumptail Macaques (*Macaca arctoides*). *Physiology of Behaviour*, 21:915-921.
- 52.- Smith, W.J. (1980). *The Behavior of Communicating*. Harvard University Press, Boston, 545 p.
- 53.- *Statgraphics, User's guide*. (1987). Statistical Graphics Corporation, USA.

- 54.- Suomi, S.J., C.D. Eisele, S.A. Grady y H.F. Harlow. (1975). Depressive Behavior in Adult Monkeys Following Separation From Family Environment. *Journal of Abnormal Psychology*, 84 (5):576-578.
- 55.- Visalberghi, E. (1989). Mantenimento e Cura dei Primati in Italia. *Ann. Ist. Super. Sanità*, 25(2):345-352.
- 56.- Walsh, S., C.A. Bramblett y P.L. Alford. (1982). A Vocabulary of Abnormal Behaviors in Restrictively Reared Chimpanzees. *American Journal of Primatology*, 3:315-319.

## IX APÉNDICE

### **Etoograma de *Macaca arctoides***

(Smith E. y P.G. Peffer-Smith, en manuscrito; Fernández, L., tesis en preparación)

#### **AGRESIVAS**

**Cara de Amenaza.** Retracción de los labios que expone los dientes con la boca completamente abierta, las orejas retraídas y las cejas levantadas.

**Presión.** Abrazar a otro individuo con la suficiente fuerza para inmovilizarlo parcialmente.

**Finta.** Simulación de alguna acción.

**Carga.** Movimiento galopante y rápido hacia otro individuo.

**Empujar.** Ejercer presión sobre un objeto o individuo.

**Golpear o Bofeteada.** Tocar violentamente con la mano a otro individuo.

**Morder.** Presionar los dientes sobre cualquier superficie.

**Perseguir.** Caminar o correr detrás de otro individuo.

**Luchar.** Dos individuos combaten cuerpo a cuerpo.

**Poner dientes.** Retracción de los labios que expone los dientes.

**Jalar.** Prender con una o ambas manos un objeto o un individuo y atraerlo.

#### **SUMISIVAS**

**Agazaparse, Encogerse o Congelamiento.** Posición pasiva, generalmente apoyando el torso sobre las rodillas y los codos con la cabeza incluída entre los hombros.

**Evitar.** Eludir a otro individuo.

**Presentación pudenda.** Exhibición de genitales.

**Presentación frontal y/o lateral.** Exhibición de la parte frontal y/o lateral del individuo.

**Desviar mirada.** Evitar la mirada de otro.

**Huir.** Un individuo se aleja de otro.

**Cara de miedo.** Retracción de los labios que expone los dientes con la boca completamente abierta, las orejas retraídas y las cejas levantadas, con ojos evasivos.

#### **AFILIATIVAS**

**Aseo social.** Remover partículas de la piel y el pelaje de cualquier parte del cuerpo ya sea con la boca, labios, dientes o lengua o otro individuo.

Nombre y Sigla	Sexo	Fecha de Nacimiento	Sitio de nacimiento	Parentesco	Edad a la mitad del estudio	Rango	Activo	Social
Hipólita (HI)	F	oct.73	Chicago	Desconocido	20.91	10	3	
Gretel (GR)	F	oct.74	Chicago	Desconocido	19.91	4	4	
Titania (TI)	F	mar.75	Chicago	Desconocido	18.5	5	1	
Tonys (TO)	M	jul.75	Catemaco	Bunnie	18.16	11	10	
Pepe (PE)	M	feb.79	México (INN)	Canela /	14.58	3	6	
Virgilio (VI)	M	sep.82	México (INN)	Canela /	12	6	8	
Francisco (FR)	M	dic.86	México (IMP)	Gretel /	7.75	2	2	
Gico (GL)	M	sep.87	México (IMP)	Titania /	7	9	8	
Esdras (ES)	M	may.90	México (IMP)	Titania /	3.33	7	7	
Fito (FI)	M	dic.92	México (IMP)	Titania /	1.75	8	5	
Caileto (CL)	M	may.94	México (IMP)	Titania /	0.33	1	9	
Carlos (CR)	M	jun.65	Tailandia	Desconocido	29	3	6	
Lage (LL)	M	dic.73	Chicago	Desconocido	20.75	5	2	
Catrina (CA)	F	may.73	Chicago	Desconocido	20.33	4	4	
DJ	F	ago.74	Catemaco	Canela /	20.08	2	8	
Saracl (SA)	F	abr.86	México (IMP)	Catrina /	7.41	1	1	
Jara (JA)	F	jul.87	México (IMP)	Catrina /	6.16	9	3	
Aura (AL)	F	feb.89	México (IMP)	Catrina /	4.58	7	5	
Alph (AL)	M	may.90	México (IMP)	Catrina /	3.33	6	7	
Soto (SO)	M	nov.91	México (IMP)	Catrina /	2.83	8	6	
Itzo (IA)	F	feb.94	México (IMP)	Aura /	0.58	10	7	
Orestes (OR)	M	abr.73	Chicago	Desconocido	20.41	3	2	
Itzo (IL)	F	jun.73	Chicago	Desconocido	20.25	1	7	
Hazel (HA)	F	oct.74	Chicago	Desconocido	19.91	8	6	
Mariana (MA)	F	oct.80	México (INN)	Canela /	13.91	2	3	
Itza (IT)	F	ago.84	México (INN)	Canela /	9.08	9	5	
Itzo (IA)	F	ago.84	México (IMP)	Catrina /	9.08	10	4	
Isidra (IS)	F	jun.85	México (IMP)	Mariana /	8.25	5	6	
Nitza (NI)	F	jul.86	México (IMP)	Canela /	7.16	6	6	
Concho (CO)	M	nov.87	México (IMP)	Canela /	6.83	7	5	
Darwin (DW)	M	dic.87	México (IMP)	Mariana /	6.75	4	1	

52 Cuadro 1. Datos de los sujetos. INN = Instituto Nacional de Neurología. IMP = Instituto Mexicano de Psiquiatría.