



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

¿EXISTEN CARACTERES CONDUCTUALES  
DISTINTIVOS ENTRE LAS CRIAS DEL GATO  
DOMESTICO *Felis s. catus?*

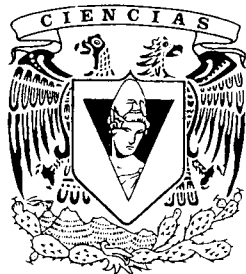
**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**B I O L O G A**

P R E S E N T A :

**MARIA JOSE MUÑOZCANO QUINTANAR**



FACULTAD DE CIENCIAS  
UNAM

DIRECTORA DE TESIS: DOCTORA ROBYN ELIZABETH HUDSON

2006

FACULTAD DE CIENCIAS  
SECCION ESCOLAR



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.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Maria Jose  
Muñozcano Quintanar

FECHA: 11/ene/96

FIRMA: [Signature]



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ**  
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

**¿Existen caracteres conductuales distintivos entre las crías del  
gato doméstico Felis s. catus?**

realizado por **María José Muñozcano Quintanar**

con número de cuenta **402054207**, quien cubrió los créditos de la carrera de: **Biología**

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis  
Propietario

**Dra. Robyn Elizabeth Hudson**

Propietario

**Dra. Margarita Martínez Gómez**

Propietario

**Dr. Amando Bautista Ortega**

Suplente

**Dr. Francisco Aurelio Galindo Maldonado**

Suplente

**M. en P.A. Alberto Tejeda Perea**

Consejo Departamental de **Biología**

M. en C. **Juan Manuel Rodríguez Chávez**

FACULTAD DE CIENCIAS



UNIDAD DE ENSEÑANZA  
DE BIOLOGÍA

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es mi pase de abordar a un nuevo ciclo, el cual sin mi familia hubiera sido más difícil alcanzar.

Papá... gracias por hacer presente tu apoyo en todas mis decisiones

Mamá... sin uds simplemente no habría concluido

Lola... por inspirarme a terminar rápido y seguir mis sueños

Eboooooo... aunque no lo creas gracias a ti asistí a muchas clases

Marimaix... gracias porque por ti he tratado de ser un buen ejemplo

Emilio... porque contigo cerré con broche de oro y con entusiasmo en el presente.

A todas las personas con las que conviví en el laboratorio y llegué a perjudicar por la monopolización de la computadora muchas gracias. Al equipo en Tlaxcala y a Klein compañera de proyecto.

En especial agradezco a mi directora y amiga Robyn Hudson y a Carolina Rojas por su apoyo en la investigación bibliográfica.

# ¿EXISTEN CARACTERES CONDUCTUALES DISTINTIVOS ENTRE LAS CRIAS DEL GATO DOMÈSTICO *Felis s. catus*?

## ÍNDICE

RESUMEN	2
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Diferencias individuales en conducta y su importancia evolutiva	3
1.2 Personalidad en mamíferos	7
1.3 Influencia temprana del ambiente social	13
1.4 Relaciones entre hermanos	16
1.5 El gato doméstico como modelo	16
2. ANTECEDENTES	17
2.1 Diferencias individuales en personalidad en el gato doméstico	17
2.2 Desarrollo del gato doméstico	23
2.3 Orden establecido sobre succión de pezones	25
2.4 Importancia del periodo de destete	26
3. OBJETIVOS	27
4. HIPÓTESIS	29
4.1 Predicciones	29
5. MÉTODOS	30
5.1 Animales	31
5.2 Procedimiento	32
5.2.1 Medidas conductuales	34
5.3 Cuantificación y análisis estadístico	38
6. RESULTADOS	39
6.1 Conducta maternal	40
6.2 Primera camada de la gata Camilla (piloto)	41
6.3 Segunda camada de la gata Camilla	47
6.4 Camada de la gata Pepita	55
6.5 Camada de la gata Clon	61
6.6 Asociación entre medidas	70
7. DISCUSIÓN	71
8. CONCLUSIONES	78
9. REFERENCIAS	80
10. ANEXOS	

## RESUMEN

El origen de las diferencias individuales es un tema de gran interés reciente en la biología de la conducta. Existen tres factores principales que pueden contribuir al gradiente de variación individual; genes, ambiente físico y ambiente social. El enfoque de este estudio es la contribución del ambiente social postnatal temprano (1-4 semanas de vida) a las posteriores diferencias individuales en conducta. El ambiente social en crías de mamíferos debe tener un papel importante en la formación del fenotipo conductual individual, sin embargo, ha sido poco estudiado desde esta perspectiva.

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un método experimental para determinar si existen diferencias conductuales consistentes entre compañeros de camada en crías de gato doméstico. Se utilizaron tres medidas de individualidad durante 14 días iniciado el periodo de destete -sociabilidad, atrevimiento y competitividad- y se relacionan con el peso al nacimiento y el orden establecido sobre los pezones, determinado en la fase de amamantamiento.

Se estudiaron cuatro camadas (6, 6, 5 y 4 crías respectivamente) en un corral de observación de 1.5m por 1m. Las observaciones empezaron en la quinta semana postnatal, al comienzo del periodo del destete. Se realizó una sesión de observación durante aproximadamente 14 días. La observación diaria consistió en tres partes; 1) la sociabilidad de cada cría se determinó con observaciones de 30 min de interacción social, se registró número y duración de interacciones de cada cría, así como identidad de interactuante; 2) para evaluar el grado de atrevimiento se hicieron pruebas con objetos novedosos, colocando por 10 min un objeto al centro de la arena y registrando orden de aproximación y contacto para cada cría y; 3) el método experimental para obtener la competitividad fue el que más cambió entre las diferentes camadas, en todas se manipuló el acceso al alimento, se indujo competencia entre las crías al presentarles un recipiente con acceso limitado y se registró la latencia, frecuencia y duración de alimentación de cada cría.

Los datos obtenidos se asociaron entre sí, con el orden establecido sobre los pezones, y, con el peso al nacimiento y a lo largo del estudio. Se encontraron diferencias consistentes entre los individuos de una misma camada en las medidas de sociabilidad y competitividad. Asimismo, se encontró una asociación positiva entre las medidas de sociabilidad, competitividad y peso. Por lo tanto, el peso al nacimiento indica el nivel de sociabilidad y competitividad del individuo. Se discute la contribución de la competencia entre los miembros de camada por el acceso a los pezones en el nivel de sociabilidad.

## 1. INTRODUCCIÓN

Gran interés ha suscitado entre los investigadores el origen de las diferencias individuales, incluyendo las conductuales, entre los miembros de una misma especie (Hayes & Jenkins, 1997). Tres factores principales pueden contribuir a este gradiente de variación; genes, ambiente físico y ambiente social (Plomin, 1981). Este estudio se enfoca en el tercer factor, la contribución del ambiente social postnatal temprano a las posteriores diferencias individuales en conducta. La revisión literaria para esta tesis se basó primordialmente en estudios sobre las diferencias conductuales individuales de los mamíferos, desde roedores hasta primates. Cabe resaltar que se han reportado diferencias individuales en la conducta de varios taxa fuera de la clase de los mamíferos, los cuales incluyen insectos como la hormiga *Camponotus vagus* (Bonavita-Cougourdan & Morel, 1988), reptiles como la serpiente *Thamnophis ordinoides* (Brodie, 1993) y la lagartija *Lacerta monticola* (López et al., 2005), el pez sol *Lepomis gibbosus* (Wilson et al., 1993) y los cefalópodos *Euprymna tasmanica* (Sinn & Moltschaniwskyj, 2005) y *Octopus rubescens* (Mather & Anderson, 1993).

### 1.1 Diferencias individuales en conducta y su importancia evolutiva

El estudio de la variación individual tiene una historia ilustrada ya que forma parte de uno de los ángulos de la teoría de la evolución de Darwin; la variación individual, sinónimo de variación intraespecífica, es el escenario donde actúa la selección natural favoreciendo a aquellos individuos con caracteres ventajosos sobre los demás (Darwin, 1859). La variación individual se refiere a la variabilidad en caracteres morfológicos, fisiológicos y conductuales. En lo que respecta a la variación conductual, los argumentos adaptativos en la época de Darwin tendían a explicar la variabilidad entre géneros y taxones superiores. Posteriormente, empezó a discutirse las diferencias entre especies



cercanas y subespecies (Lack, 1961 en Dall et al., 2004). En ese entonces, se daba por hecho que cada miembro de una especie, de determinada edad y sexo, se comportaría de la misma manera (Hayes & Jenkins, 1997). El enfoque se había inclinado más hacia la conducta general de cada especie y la variación intraespecífica en la conducta había sido considerada como variación no adaptativa o ruido (Slater, 1981). Sin embargo, “las diferencias individuales en la conducta animal representan más que variación azarosa en el etograma específico de las especies”, como afirman Lyons et al. (1988, p. 1323).

El presente interés en la variación individual tiene dos antecedentes. Primero está el descubrimiento en ecología de la conducta de que la selección natural, bajo muchas circunstancias, favorecerá la coexistencia dentro de una población de diferentes tipos de patrones conductuales, llamados “estrategias” (Forsyth, 2001). Esto ha conducido a diferentes estudios teóricos y empíricos sobre las diferencias estratégicas entre los individuos, por ejemplo, en conducta agonística y reproducción (Armitage, 1986; Jensen, 1995; Hayes & Jenkins, 1997). Las características y relaciones individuales tienen una importante contribución en resultados como éxito reproductivo diferencial o diferencias en estructura de grupo (Stevenson-Hinde et al., 1980), por lo que se puede afirmar que las dinámicas poblacionales son, por lo menos en parte, consecuencia de las estrategias reproductivas individuales (Armitage, 1986). Por ejemplo, en un estudio realizado a rinocerontes de diferentes zoológicos de Estados Unidos de Norteamérica, se demostró que los perfiles de conducta individual estaban relacionados con el éxito reproductivo de las diferentes parejas (Carlstead et al., 1999).

El segundo antecedente viene de la investigación de estrés y acoplamiento, principalmente en roedores, donde fue descubierto que los individuos difieren en sus respuestas fisiológicas y conductuales ante situaciones amenazadoras (Henry & Stephens, 1977 en Jensen, 1995). El hecho de que los individuos dentro de un grupo de especie, sexo y edad puedan mostrar variaciones consistentes en su comportamiento, i.e.

existencia de categorías discretas de individuos, es la mayor razón teórica del interés contemporáneo en este campo de la etología (Jensen, 1995). Desde un punto de vista adaptativo, podríamos decir que los individuos ajustan su conducta de acuerdo a las condiciones del medio, tanto interno como externo. Esto puede resultar en diferencias individuales conductuales dentro de una población si esta está ligada a la variación de las condiciones locales (Dall et al., 2004). Sin embargo, una apreciación completa de la variación entre los individuos requiere conocer no solamente cómo los caracteres varían entre los individuos y por la situación local, sino también cómo cambian a lo largo del tiempo (edad o temporada) y entre diferentes situaciones (Hayes & Jenkins, 1977).

En el estudio de la variación individual, ha sido necesario llegar a resultados no sólo descriptivos sino también cuantitativos. El estudio de Stevenson-Hinde et al. (1980), pionero en estudios sobre las diferencias individuales conductuales en mono rhesus, muestra tres caminos posibles para evaluar las diferencias individuales de manera cuantitativa. Una es examinar las diferencias individuales en base a las medidas observacionales. Otra es cuantificar las impresiones de los observadores que son familiares a los animales (Buirski et al., 1978; Fagen & Fagen, 1996). La tercera es evaluar a los individuos con una serie de pruebas conductuales. Esta última posibilidad ha permitido empezar a entender una de las preguntas fundamentales en estudios de la personalidad y el temperamento, tanto en humanos (Kagan et al., 1988; McDougall & Hymel, 1998) como en otros animales, que es cómo se desarrollan y cambian las características individuales a lo largo del tiempo y si son consistentes entre diferentes situaciones.

De acuerdo a lo anterior, algunos individuos pueden ser identificados con base en los resultados de sus pruebas conductuales, los cuales pueden ser consistentemente altos o consistentemente bajos en la realización de una conducta determinada (Simpson, 1985). Por ejemplo, individuos de un gran número de especies suelen diferir en su

agresividad (Podberscek & Serpell, 1996; Benus & Røndigs, 1997; D'Eath, 2004); aunque los individuos alterarán sus niveles de agresión dependiendo de la situación, algunos son consistentemente más agresivos que otros (Dall et al., 2004). Asimismo, diferencias individuales consistentes han sido observadas para otras medidas conductuales como actividad (Schrader, 2002), exploración (Beauchamp, 2000), timidez-atrevimiento (Wilson et al., 1994), temerosidad (Andersen et al., 2000) y reactividad (Fairbanks, 2004). La asignación de una diferencia entre dos individuos dependerá de la confianza de los observadores sobre la consistencia en la que produjeron resultados conductuales, y la interpretación del contraste encontrado. Para encontrar qué tan consistente es un individuo en repetir una actuación, se necesitan actuaciones repetidas y ante diferentes situaciones (Simpson, 1985). Finalmente, la consistencia de un carácter individual es lo que lo hace selectivo evolutivamente hablando (Svatberg et al., 2005).

Además del estudio de las diferencias consistentes entre los individuos, se cuenta con otra aproximación para entender el desarrollo individual de la conducta. Esta es estudiar el desarrollo normativo, i.e. patrones conductuales que pueden incrementar, decrecer o permanecer constantes; conducta de juego, conducta antidepredatoria (Caro, 1981a). Al mismo tiempo, las diferencias individuales relativas pueden permanecer estables o no (Lyons et al., 1988). El desarrollo normativo, o la estabilidad dentro del individuo, es evaluado de manera absoluta al medir si la conducta ha sufrido transformación o cambio; por ejemplo, si la conducta de juego ha incrementado de una semana a otra o permanecido constante. Las estrategias conceptuales y estadísticas utilizadas para estudiar las diferencias entre los individuos son distintas de las utilizadas en estudios de patrones de desarrollo normativo (Stevenson-Hinde et al., 1980). Los estudios de diferencias entre los individuos tienden a enfocarse en la consistencia en el orden del rango relativo de los individuos basándose en una medida particular de una edad a otra, o a través de diferentes situaciones o contextos. El cambio es una propiedad

esencial del desarrollo, sin embargo, se necesita estabilidad o consistencia para mantener la distinción individual (Lyons et al., 1988).

En los humanos, las diferencias conductuales consistentes han sido referidas como tipos de personalidad, mientras que en animales no humanos se han utilizado términos como estrategias de acoplamiento, tendencias conductuales, estrategias, síndrome o ejes de variabilidad y, más recientemente, temperamento (Dall et al., 2004). El temperamento constituye parte del equipo básico del individuo para enfrentar los continuos cambios y obstáculos de su medio, tanto interno como externo (Lyons et al., 1988). Aunque muchas especies a lo largo de diferentes taxones exhiben tipos de personalidad, son los mamíferos los que más han llamado la atención de los investigadores en este aspecto.

## **1.2 Personalidad en mamíferos**

Varias personas que han pasado largo rato observando a los animales tienen la sensación de que individuos bien conocidos tienen “personalidades” distintivas. Los ejemplos en mamíferos incluyen ratones (Lathe, 2004), marmotas (Armitage, 1986), ardillas (Coss & Biardi, 1997), gatos (Durr & Smith, 1997), perros (Svartberg et al., 2005), delfines (Kellerman, 1966), cabras (Lyons et al., 1988), cerdos (Andersen et al., 2000), vacas (Schrader, 2002), caballos (Hausberger et al., 2004), rinocerontes (Carlstead et al., 1999), osos (Fagen & Fagen, 1996), babuinos (Buirski et al. 1973), gorilas (Gold & Maple, 1994) y chimpancés (Goodal, 1965; Buirski et al., 1978) entre otros. Los términos individualidad, personalidad y temperamento son utilizados indistintamente en estudios sobre la conducta animal (Lyons et al., 1988; Fagen & Fagen, 1996) y humana (Kagan et al., 1988; McDougall & Hymel, 1998).

Las diferencias individuales en los patrones conductuales conllevan a un estilo conductual de cada individuo. La percepción de la suma total de todos los atributos

conductuales que caracterizan al individuo y los cuales lo distinguen de otros individuos de la misma especie es la individualidad conductual (Turner & Bateson, 1996). Como se mencionó anteriormente, el temperamento generalmente se refiere a las características individuales relativamente estables que muestran cierta consistencia a lo largo del tiempo y entre diferentes situaciones (Plomin, 1981).

La individualidad puede evaluarse objetivamente si se estudian ciertas diferencias individuales representativas de un estilo conductual (Turner & Bateson, 1996). Esto se refiere a patrones generales de algunas conductas del animal que pueden ser adjetivizados, por ejemplo, 'social', 'curioso', 'nervioso', 'competitivo' o 'atrevido', y que diferencian a un individuo de otro. De hecho, términos como 'gregario', 'tímido', 'depresivo' y 'agresivo' no son más subjetivos o menos útiles que la mayoría de los términos comúnmente usados en psicología o etología (Buirski et al., 1978). Por lo tanto, el temperamento de los individuos dentro de muchas especies puede clasificarse en dimensiones comunes como emocionalidad, sociabilidad, niveles de actividad y atrevimiento (Fagen & Fagen, 1996; Durr & Smith, 1997). A continuación se presenta una descripción de los métodos científicos desarrollados para cuantificar, describir y distinguir individuos de la misma especie de acuerdo a la manera en la que llevan a cabo determinada conducta o expresan cierta emoción.

En 1978 Buirski et al. aplicaron un método para juzgar la personalidad de los chimpancés (*Pan troglodytes schweinfurthi*) utilizando una escala de emociones derivada de una teoría de la personalidad humana (Plutchik & Kellerman, 1974). La idea de que los primates muestran emociones y tienen personalidades definitivas es ampliamente notada en la literatura. Las descripciones emocionales son un medio para entender la conducta del chimpancé. Goodall (1965) considera la conducta de amenaza y ataque, alarma y evitación, amistosidad y agradecimiento como ejemplos de emocionalidad. El propósito del estudio de Buirski et al. (1978) fue estudiar la personalidad del chimpancé y

retratar los patrones típicos de personalidad de los animales dentro del contexto de la teoría de emoción-personalidad. La metodología ya había sido usada en muchos estudios con humanos (Plutchik & Kellerman 1974) y aplicada a estudios de delfines, *Tursiops truncatus*, (Kellerman, 1966) y babuinos, *Papio anubis* (Buirski et al., 1973).

Además de las pruebas basadas en la teoría de la emoción-personalidad, las pruebas conductuales demuestran diferencias individuales consistentes en patrones conductuales específicos. Armitage (1986) demuestra que las marmotas de vientre amarillo (*Marmota flaviventris*) tienen estilos conductuales característicos de cada individuo. Los fenotipos conductuales fueron clasificados como 'sociales', 'agresivos', o 'sumiso aversivo' al aplicar una prueba en la que se estimulaba con un espejo al individuo y se clasificaba su reacción. En el corto plazo, los diferentes estilos conductuales estuvieron asociados con el éxito reproductivo diferencial, siendo las hembras agresivas las de mayor éxito.

La constancia y el cambio en las diferencias individuales en conducta fueron referidos en el estudio de Lyons et al. (1988) sobre las diferencias individuales en el temperamento de la cabra lechera doméstica, *Capra hircus*. En este estudio se plantearon las preguntas fundamentales en el estudio del temperamento humano y de primates. Primero, ¿qué tan estable es el temperamento característico de un individuo a lo largo del tiempo y entre situaciones? Segundo, ¿hasta que grado el genotipo y el ambiente temprano postnatal contribuyen al desarrollo de las diferencias individuales? Y por último, ¿están asociadas las diferencias individuales en medidas conductuales del temperamento con las diferencias individuales en la respuesta de la adrenopituitaria? Este sistema de regulación fisiológica es de gran interés por su sensibilidad a eventos ambientales, por lo que es un medio para evaluar los efectos de la experiencia temprana en el desarrollo conductual. Lyons et al. (1988) encontraron que diferentes ambientes postnatales pueden explicar diferencias persistentes entre grupos de cabras, separados

por el modo de crianza (criados por humanos o criados por cabras), aunque no la estabilidad de diferencias individuales dentro de cada grupo.

En 1994, Loughry & Lazari describieron un interesante, pero incompleto, acercamiento al análisis de la variación individual en la conducta de los perritos de la pradera (*Cynomys ludovicianus*). En su artículo expresan que “cualquiera que haya visto a un perrito de la pradera por una buena cantidad de tiempo tiene la impresión intuitiva de personalidades individuales entre los animales” (p. 1280). Ellos cuestionaron si la variabilidad en los presupuestos de tiempo de forrajeo entre los individuos incrementaba o decrecía con la edad. Reportaron que hay mayor variación entre los juveniles que entre los críos de un año de edad, y una variación aún mayor entre los adultos comparados con los críos. Esta variación incrementada en los adultos puede reflejar la adaptación idiosincrásica de los individuos a circunstancias particulares de su medio.

La variación individual también ha sido estudiada en los cerdos domésticos ha sido poco entendida y causado controversia entre los investigadores. El estudio de Hessing et al. (1993) clasificó a los cerdos como individuos ‘agresivos’ o ‘no agresivos’. Esta clasificación está basada en impresiones subjetivas según el estudio de Jensen en 1995 argumentando que “si existieran diferentes categorías de individuos dentro de una población, esperaríamos distribuciones bimodales (o multimodales si hay más de dos categorías) en los patrones de reacción individual...es cuestionable que se haya demostrado una distribución bimodal en poblaciones” (p. 250). Según Jensen, si el punto del estudio de Hessing era encontrar diferentes categorías en los individuos, la circularidad es obvia cuando dichas categorías se asumen desde el principio. No obstante, hay evidencia de reacciones conductuales consistentes en los cerdos, al menos en una escala de tiempo limitada (Jensen, 1995). Estudios posteriores también han demostrado que los cerdos si son consistentes en su grado de agresividad individual (D'Eath, 2004).

Otro de los estudios sobre la personalidad en animales no humanos es el de Fagen & Fagen (1996). La caracterización del oso *Ursus arctos* como malhumorado, antisocial y hostil hacia los humanos está casi exclusivamente basada en folklore en vez de observaciones a largo plazo de la conducta de los individuos conocidos. Este estudio desarrolló y probó un método en el que se cuantificaron las impresiones de los observadores sobre las diferencias individuales de los animales. Los resultados mostraron que estas impresiones fueron confiables y que los osos tienen personalidades distintivas. Las personalidades de los individuos variaban a lo largo de varias dimensiones conceptuales y estadísticamente diferentes.

Los psicólogos y ecólogos conductuales parecen estar empeñados en demostrar un componente hereditario en las diferencias conductuales. A lo largo de la historia de la etología ha permanecido el debate entre lo innato y lo adquirido. Una de las medidas conductuales mayormente empleadas en la investigación de las diferencias individuales se basa en el continuo de timidez-atrevimiento y en analizar su componente genético. Este es un eje fundamental de la variación conductual en humanos y otras especies (Wilson et al., 1994). Este continuo es familiar a todos nosotros desde nuestras interacciones personales. Las diferencias individuales a lo largo del continuo aparecen tempranamente en la vida, fenotípicamente estables en algunos individuos y parcialmente hereditarios.

La influencia hereditaria se demuestra en varios estudios. Por ejemplo, Lyons et al. (1988), en el mismo estudio en cabras domésticas descrito anteriormente, utilizó siete pares de hermanos gemelos; el rango de una cabra en timidez se predecía confiablemente por el rango de su gemelo criado en el grupo de ambiente postnatal contrario. Un estudio sobre la variación en el temperamento del ganado lechero doméstico demostró que éste tiene una heredabilidad de aproximadamente el 50% (Dickson et al., 1970). Las diferencias individuales entre gatos juveniles en el carácter



'amistosidad hacia humanos' es explicado, en parte, en términos de las características individuales de los padres que nunca han convivido con sus crías (Turner et al., 1986). Finalmente, un solo alelo regulador del color del pelaje tiene aparentes efectos pleiotrópicos en la reducción de la timidez en la rata silvestre noruega, *Rattus norvegicus* (Keeler, 1942).

Hay pocas dudas sobre la importancia de la contribución genética al comportamiento (Bouchard & Loehlin, 2001). En humanos, la relación entre los genes y cultura ha causado controversia al tratar de explicar la variabilidad en personalidades en términos de procesos genéticos y fisiológicos o en términos sociales y culturales. Sin embargo, una posibilidad no excluye a la otra. Es decir, el hecho de que las diferencias individuales en personalidad tengan un componente genético fuerte no implica que las diferencias culturales en personalidad sean hereditarias (Robins, 2005). Una aproximación más completa al estudio de la personalidad sería enfocarse en la pregunta más importante; ¿cómo las diferencias genéticas y la contribución ambiental interactúan para producir fenotipos adaptativos? Por ejemplo, en el ganado cebú doméstico, la reactividad hacia los humanos (impidiendo el manejo) puede predecirse por el tipo de cruce, aseverando la influencia genética en el temperamento. Sin embargo, Becker & Lobato (1997) encontraron que el manejo de las crías de este tipo de cruce de cebú, entre uno y dos meses de edad, reduce considerablemente la reactividad a los humanos. Este estudio demostró que la experiencia ambiental moldea el fenotipo conductual de los individuos aun habiendo un determinante genético.

El interés en el estudio de la personalidad en mamíferos se debe en parte a su desarrollada capacidad de aprendizaje. El aprendizaje se puede definir como un cambio relativamente persistente en el comportamiento resultante de la experiencia a lo largo del ciclo de vida (Tocagni, 2005). De acuerdo a la Teoría de Juegos, (von Neumann & Morgenstern, 1944) aplicada a etología, los individuos ajustan su conducta de acuerdo a

la evaluación del ambiente. Los mamíferos son animales sociales, al menos en la etapa temprana de su historia de vida, por lo que ajustarán su conducta de acuerdo al ambiente social en el que se encuentren. Las experiencias sociales son más importantes en la infancia ya que el aprendizaje es mayor durante esta etapa, por lo cual se denomina como período sensible (Reisner et al., 1994). Por lo tanto, la sociabilidad entre conoespecíficos de los mamíferos infantes contribuye en el desarrollo conductual individual (Hayes & Jenkins, 1997), el cual se verá reflejado posteriormente en éxito reproductivo y de supervivencia (Tocagni, 2005). Estudiar el ambiente social postnatal y relacionarlo con el comportamiento a largo plazo da una idea del grado de contribución del ambiente a las diferencias individuales conductuales.

### **1.3 Influencia temprana del ambiente social**

La visión de que las relaciones experimentadas temprano en el desarrollo postnatal del individuo afectan su conducta y desarrollo subsiguiente es ampliamente sostenida (Bateson, 1979; Kagan et al., 1988). El ambiente postnatal temprano parece contribuir de manera considerable al desarrollo de diferencias individuales consistentes por lo que varios investigadores han profundizado en el tema y desarrollado pruebas conductuales para ayudarnos a entender los efectos a largo plazo de las experiencias en la infancia.

Estudios previos han descrito cómo las experiencias tempranas comunes en los ambientes de roedores de laboratorio inducen cambios conductuales en timidez en situaciones específicas (Clark & Galef, 1977 en Lyons et al., 1988). Es decir, el ambiente social y no social temprano lleva a cambios en el modo en que los individuos se relacionan con el mundo en etapas posteriores de la vida (Sackett, 1970). Un acercamiento al origen de las diferencias individuales es que ciertas experiencias tempranas acarreen la liberación de corticosteroides los cuales modifican la sensibilidad de estructuras en desarrollo en el sistema nervioso central, encéfalo y/o médula espinal

(responsable de percibir estímulos procedentes del mundo exterior y de funciones intelectivas como memoria, emociones y voliciones) que soporten los modos distintivos de la respuesta conductual (Denenberg & Zarrow, 1971).

Basándose en el estudio de Stevenson-Hinde et al. (1980), Simpson (1985) discutió el desarrollo de métodos para trabajar sobre los efectos de las experiencias en la infancia y la relación con medidas conductuales posteriores en el mono rhesus (*Macaca mulatta*). Estos métodos empiezan con la medición inicial de una o más conductas, en una etapa temprana del desarrollo, y estudiar cómo afecta e interactúa con conductas medidas posteriormente. Simpson exploró los efectos a largo plazo de la experiencia en el desempeño individual con infantes de mono rhesus. Los individuos, de cuatro semanas de edad, tienen niveles de emprendimiento característicos que persisten durante su primer año, pero pueden ser reducidos en ciertos individuos que han estado separados de sus madres debido a altas tasas de rechazo materno temprano. Se asumió como medida inicial la acción materna, diferenciando a los infantes con madres aprensivas de los de madres rechazadoras. Midieron el tiempo pasado en contacto con la madre con el objetivo de relacionar esta medida inicial con un “desempeño” posterior y el tiempo pasado sin contacto con su madre (emprendimiento) en una prueba conductual donde se disturbe al infante. Se probó la idea de que el nivel particular de emprendimiento persiste desde la cuarta semana de vida y la posibilidad de que la experiencia de un infante con su madre restrictiva o rechazadora tiene efectos a largo plazo en su emprendimiento.

El estudio de Simpson nos muestra cómo una característica conductual individual está ligada a la experiencia temprana, en este caso la relación con la madre. Estudios similares se han realizado con el chimpancé *Pan troglodytes* como sujeto (Martin, 2004). Sin embargo, los fenotipos de individualidad conductual pueden estar determinados por una variedad de experiencias sociales durante la ontogenia (Bekoff, 1977 en Armitage, 1986). En el estudio de Armitage, descrito anteriormente, se discuten diversas líneas de

evidencia que indican un componente ontogenético referente a la experiencia de los individuos en los fenotipos conductuales de las marmotas. Se concluye que si ciertas experiencias pueden moldear la conducta de un animal a que sea agresivo, el mismo proceso puede producir un animal sumiso.

El estudio en cerdos de D'Eath (2004), muestra cómo cambios en las experiencias tempranas, no sólo la relación con la madre, pueden tener efectos a largo plazo en la conducta agresiva de estos animales. D'Eath utilizó crías de cerdos asignadas a uno de dos grupos, socializados y control (únicamente convivieron con compañeros de la misma camada), y comparó la agresividad posterior de ambos grupos. Los cerdos socializados fueron expuestos a individuos de otras camadas en su infancia. Este grupo fue consistentemente más agresivo que el control. Además de demostrar la influencia del ambiente social temprano en la conducta posterior, un punto importante de este estudio es que fortalece la idea de que la cantidad de experiencia social hace más consistentes las diferencias individuales; los cerdos socializados fueron más consistentes en su conducta que el grupo control.

Con lo anterior se concluye que en especies de mamíferos con crías menos desarrolladas (altriciales), las experiencias en el ambiente social temprano, es decir la relación con la madre y los compañeros de camada, contribuyen a las diferencias individuales conductuales en la vida adulta. En los mamíferos con crías altriciales, los compañeros de camada se encuentran disponibles la mayor parte del tiempo por lo que constituyen parte importante el ambiente social temprano. La interacción social entre los individuos de una misma camada podría tener un papel fundamental para moldear la conducta del individuo (Bateson & Martin, 1999).

## **1.4 Relaciones entre hermanos**

Sorprendentemente, poco se ha estudiado en mamíferos sobre la influencia de las relaciones entre hermanos recién nacidos sobre el desarrollo del temperamento de los individuos. La mayor parte de los trabajos se ha enfocado particularmente en la competencia entre hermanos, primordialmente por la leche, alimento único hasta el destete y por lo tanto recurso indispensable para su supervivencia (Ewer, 1959; McVittie, 1978; Drummond et al., 2000; Bautista et al., 2005). El pelear por leche implica buscar ganar el mejor pezón: ya sea del que se obtenga más leche o el de la posición más accesible. La competencia casi siempre se exagera mientras más grande sea la camada y por lo tanto, mientras menos disponibles estén los pezones (Deag et al., 1987; Bradshaw & Cook, 1996). Una posible razón por la cual existe esta competencia es que los individuos que obtengan la mayor cantidad de leche serán, a la larga y quitando factores de depredación, los de mayor éxito diferencial en una camada (Mendl, 1988; Drummond et al., 2000; Bautista et al., 2003; Bautista et al., 2005).

Como se ha expuesto anteriormente, la relación con los compañeros de camada es uno de los factores que constituyen el ambiente social temprano de la mayoría de los mamíferos con crías altriciales. Su contribución al desarrollo de diferencias individuales conductuales consistentes debe ser considerable.

## **1.5 El gato doméstico como modelo**

El gato doméstico, *Felis s. catus*, es una de las especies que ha sido modelo en estudios sobre la individualidad (Feaver et al., 1986; Mendl & Harcourt, 1988; McCune, 1995; Durr & Smith, 1997). Los gatos, al igual que muchos otros animales, claramente exhiben una variedad de conductas distintivas entre sí por lo que pueden ser modelos muy útiles para investigar diferencias individuales (Durr & Smith, 1997). Esta especie representa a un grupo taxonómico grande, los carnívoros. Además, sus crías son

atriciales; nacen poco desarrolladas, de tamaño pequeño, con los ojos cerrados, orejas aplastadas y un pobre desarrollo del sentido del oído y del sistema locomotor, aunque provistas de garras y dientes (Rosenblatt, 1976). Con estas características, las crías pasan los primeros meses de vida primordialmente con la madre y hermanos de camada.

Los primeros meses de vida, los cuales incluyen a los periodos de amamantamiento y destete, son considerados como periodos sensibles (Bateson, 1979; Reisner et al., 1994). Las interacciones sociales con los compañeros de camada, y otras influencias sobre la conducta a largo plazo como la relación con la madre y el destete, son de gran importancia en estas etapas de gran sensibilidad al aprendizaje (Rosenblatt, 1976). Los gatos forman relaciones sociales durante los primeros dos meses de vida, sobre todo en el periodo de destete (Bateson & Martin, 1999), por lo que es un periodo interesante por estudiar. Asimismo, es una especie fácil de manejar y observar en condiciones seminaturales, es decir, que los gatos son capaces libres de salir y entrar de su hogar y capaces de sobrevivir sin asistencia humana (Turner & Bateson, 1996). Por último, hacen falta estudios sistematizados sobre su conducta y el origen y desarrollo de la personalidad. La creciente conciencia de diferentes estilos conductuales entre individuos como algo común en el reino animal ha llevado a la necesidad de nuevos métodos apropiados para el estudio del origen de las diferencias individuales y cómo han sido moldeadas por la experiencia ambiental (Slater 1981 en Feaver et al., 1986) y el gato doméstico brinda una excelente oportunidad para explorar esto más a fondo.

## **2. ANTECEDENTES**

El fenómeno de individualidad o personalidad en el gato doméstico es reconocido por la mayoría de los dueños de estas mascotas. Relativamente reciente, los etólogos han enfocado su atención en este animal como objeto de estudio sobre diferencias individuales.

### **2.1 Diferencias individuales en personalidad en el gato doméstico**

Feaver et al. (1986) incursionaron en este tema al demostrar que cada gato de su colonia de laboratorio tenía un estilo conductual identificable. Estos investigadores, apoyándose en el método de cuantificación de impresiones observacionales desarrollado por Stevenson-Hinde et al. (1980), confirmaron que rasgos individuales como actividad, agresividad, temerosidad, competitividad, sociabilidad y atrevimiento son cuantificados con fiabilidad por lo que cada gato tiene diferente personalidad ya que la suma total de su conducta le confiere un estilo identificable. En otras palabras, la personalidad de un gato es el resultado de la abstracción mental de observaciones directas de la conducta de un individuo en relación con otros individuos (Turner & Bateson, 1996). Por ejemplo, en un estudio con 36 gatos como muestra, los patrones de conducta medidos fueron expresados en proporciones significativamente diferentes entre los individuos. Varios de estos fueron específicos para un individuo, por lo que se abstraen un elemento fuerte de estilo conductual (Bradshaw & Cook, 1996).

Para aseverar la noción de personalidad en el gato doméstico, la estabilidad entre diferentes contextos y consistencia a lo largo del tiempo de algunas diferencias conductuales fueron demostradas en el estudio de Durr & Smith (1997) con gatos adultos. A través de pruebas conductuales ha podido delimitarse ciertas conductas del gato útiles para asociarlas entre sí e identificar estilos conductuales (Lowe & Bradshaw, 2001). Por

ejemplo, las personalidades activas, temerosas y hostiles han sido reconocidas en los gatos al comparar los resultados de las pruebas conductuales en reactividad a humanos y objetos novedosos (Reisner et al., 1994).

Varios estudios han identificado fuentes de variación individual en la conducta de los gatos hacia las personas. El miedo a las personas y a situaciones novedosas es disminuido en crías de gato (como en ratas y cachorros de perro) si han sido manejados antes de cierta edad por humanos (Denenberg, 1964 en Collard, 1967). Meier & Turner (1985) tomaron medidas estándares de las respuestas de los gatos a personas extrañas y después usaron criterios específicos para dividir su muestra en individuos cuya conducta puede ser clasificada como 'confiada' o 'tímida'. Los gatos se clasificaron en tres tipos de personalidad en un estudio de encuentros novedosos con humanos: iniciativo/amistoso, reservado/amistoso y receloso/no amistoso (Siegford et al., 2003). La reactividad hacia los humanos ha sido estudiada para comenzar a entender la contribución de los factores genéticos y ambientales a las diferencias individuales (McCune, 1995). Ejemplo de la influencia ambiental es la socialización temprana o manejo, en particular durante las primeras 12 semanas de vida, la cual incrementa la animosidad de los gatitos para acercarse a una persona y a objetos novedosos (Wilson et al., 1965).

Por el contrario, Turner et al. (1986) rechazó la eficacia del manejo al presentar hallazgos preliminares de un estudio similar, enfatizando únicamente la influencia genética. Sin embargo, el manejo fue dado cuando los gatos eran adultos y no durante el periodo de socialización. Turner et al. (1986) y Reisner et al. (1994) trataron el lado genético al relacionar positivamente la respuesta de los individuos a humanos con la respuesta de sus padres, con los cuales nunca habían convivido. McCune (1995) demuestra que el manejo temprano si produce diferencias significativas entre gatos en su respuesta a las personas. Sin embargo, los gatos podían ser diferenciados en su respuesta a objetos extraños de acuerdo a la amistosidad de sus padres pero no de



acuerdo al manejo temprano. El efecto de la variación genética tiene otras evidencias, aunque indirectas, en reportes de diferencias conductuales entre varias cruas de gatos y entre individuos con diferente pelaje (Turner & Bateson, 1996).

Fuera del manejo humano a crías de gato doméstico para estudiar la conducta posterior, el efecto de la variación del entorno sobre el desarrollo de la individualidad ha sido poco estudiado. Los miembros de una camada permanecen juntos un tiempo, juegan entre ellos, compiten por el acceso a leche materna y comida sólida, establecen relaciones de dominancia, se acurrucan para permanecer calientes y exploran el ambiente juntos (Rosenblatt, 1976). Por ende, el ambiente en que una cría de gato se desarrolla, i.e. madre y compañeros de camada, debe contribuir a su conducta posterior. La influencia de la experiencia temprana sobre la individualidad puede estudiarse utilizando pruebas conductuales (la suma de los diferentes estilos conductuales confieren individualidad) y asociándolas con mediciones en la etapa temprana del desarrollo (Stevenson-Hinde et al., 1980). Tres medidas conductuales confiables son: sociabilidad, atrevimiento (curiosidad) y competitividad. A continuación se presentan estas tres medidas conductuales que serán utilizadas en este estudio y sus antecedentes.

## **Sociabilidad**

El hecho de que las crías de gato doméstico vivan en un ambiente social, significa que deben desarrollar modos de interacción social (West, 1974). La interacción con otros individuos de la misma camada se da en forma de uno de los componentes del juego, del cual se hablará más adelante; el juego social (Bateson & Young, 1981). La experiencia social con los compañeros de camada parece facilitar el desarrollo de habilidades sociales posteriores. Se ha demostrado que una madre interactiva no es necesaria para el desarrollo de las relaciones sociales mientras los gatitos tengan la oportunidad de interactuar entre ellos (Koepke & Pribram, 1971). Por el contrario, los gatitos de camadas

de un solo individuo suelen ser más lentos para desarrollar habilidades sociales que aquellos criados con más compañeros (Mendl, 1988). Tanta es la importancia de la experiencia social en el desarrollo de los individuos, que en camadas con una sola cría la madre es una fuente sustituta hacia la que se dirigen las conductas sociales (Bateson & Martin, 1999).

El juego social está involucrado con la adquisición de habilidades sociales posteriores, por lo que los individuos lo realizan primordialmente antes del destete definitivo, cuando los hermanos están disponibles (Barret & Bateson, 1978). Esta etapa es conocida como periodo sensible a la socialización y en los gatos es entre la segunda y séptima semanas de vida (Reisner et al., 1994). Es durante este tiempo que los lazos sociales se forman ya sea por exposición a conoespecíficos o a otras especies. Se puede afirmar, entonces, que cuando un gato es manejado por los humanos lo estamos socializando (Collard, 1967; Reisner et al., 1994; McCune, 1995). Sin embargo, si queremos aproximarnos al origen de las diferencias individuales en las crías de gato doméstico, lo más conveniente sería estudiar la relación con los compañeros de camada y no con los humanos.

### **Atrevimiento**

Wilson et al (1993) discuten el continuo de timidez-atrevimiento en diferentes especies, exponiendo que hay diferencias individuales a lo largo de este continuo y cuestionando si son diferencias adquiridas o innatas. Lott (1991 en Durr & Smith, 1997) sugieren que una interacción entre diferencias temperamentales innatas y la capacidad de reconocer el medio puede crear diferencias conductuales consistentes entre los individuos de una misma especie ante una situación similar. El hecho es que los individuos difieren en su conducta ante estímulos novedosos como objetos extraños o humanos desconocidos.

La variación en el continuo de timidez-atrevimiento en la conducta del gato doméstico puede estar directamente relacionada a la variación en experiencia temprana, incluyendo el ambiente social temprano y exposición a manipulación por parte del humano. Este último, como ya se comentó anteriormente, ha sido identificado como un factor que contribuye a la conducta 'amistosa' hacia los humanos en gatos adultos (McCune, 1995). Sin embargo, hacen falta estudios que relacionen el ambiente postnatal temprano natural con pruebas conductuales en las que se mida el atrevimiento de los individuos ante un estímulo novedoso.

### **Competitividad**

Durr & Smith (1997), examinaron dos grupos de gato doméstico con un orden social establecido para demostrar la existencia de diferencias individuales estables y su relación con el estatus social. El rango social de los individuos fue establecido de acuerdo al éxito obtenido en una prueba de competencia por alimento. Los animales que tuvieron mayor acceso al alimento, en relación con otros, fueron referidos como dominantes. Cabe resaltar que un animal dominante en el acceso a la comida no fue dominante en todas las situaciones ni en cada tipo de actividad que fue medida. Según los autores, "la dominancia social y de acceso al alimento no parecen formar parte del repertorio de interacciones del gato sino que emergen debido a situaciones extremas como sobrepoblación, escasez de alimento o agrupación forzada" (Durr & Smith, 1997, p. 417).

Una prueba conductual en la cual se limite el acceso al alimento inducirá competitividad entre los individuos presentes. Por lo tanto, la medida conductual resultante pudiera ser un indicador de dominancia entre los compañeros de una misma camada. Al igual que en las medidas conductuales referidas con anterioridad, la influencia del ambiente social temprano puede estudiarse si se relaciona con medidas posteriores de la conducta de los individuos de una misma camada. Asimismo, es

necesario observar el contexto en el cual se desarrollan las crías de gato doméstico para entender la influencia del ambiente postnatal temprano.

## **2.2 Desarrollo del gato doméstico**

Como en la mayoría de los carnívoros, los felinos nacen en un estado altricial; sordos, ciegos, relativamente inmóviles e incapaces de termorregular adecuadamente (Deag et al., 1987). El tamaño de la camada varía desde una a diez crías, siendo el promedio de cuatro a cinco. Las crías pesan de 90 a 110 gramos al nacer, sin diferencias entre sexos hasta las ocho semanas de vida (Barret & Bateson, 1978). En general, el peso individual decrece conforme se incrementa el tamaño de la camada (Loveridge, 1987). La succión de pezones es iniciada minutos después del parto. Una tendencia por succionar un pezón en específico es establecida por medio de peleas entre los miembros de una camada en los primeros días de vida (Ewer, 1959; 1961; Klein, en proceso). Durante las primeras tres semanas de vida, las crías dependen totalmente de la leche materna para su alimentación (Koepke & Pribram, 1971; Rosenblatt, 1976; Munday & Earle, 1991) y permanecen en el nido durante el periodo de lactancia (Feldman, 1993).

Existen estudios tanto cualitativos como cuantitativos acerca del intercambio conductual entre madre y crías desde que nacen hasta que son independientes (Haskings, 1977; Caro, 1980; Loveridge, 1987; Feldman, 1993). En el caso de la madre, se sabe que durante las primeras tres semanas de vida de las crías, es ella la que inicia los eventos de amamantamiento al acercarse a las crías y posteriormente adoptar la posición característica al recostarse de lado en donde sus pezones están fácilmente accesibles. Cuando las crías se vuelven más móviles, ellas inician los eventos de amamantamiento (Ewer, 1961). Es en la cuarta semana de vida cuando las crías empiezan a probar comida sólida, marcando el inicio del periodo de destete (Mendl,

1988). A partir de este momento la madre toma un papel fundamental al alentar a sus crías a cazar exponiéndolos a presas (Caro, 1980).

El destete representa un periodo de transición que involucra toda una serie de cambios fisiológicos y conductuales tanto en la madre, como en las crías (Martin, 1986). Se piensa que el tamaño de los individuos es uno de los factores determinantes del destete, por lo que a su vez el destete está relacionado con el tamaño de la camada (Mendl, 1988). El estudio de Deag et al. (1987) encuentra que las crías de madres delgadas y/o camadas grandes son destetados más rápido y con pesos corporales más bajos. Bajo condiciones ambientales pobres, las camadas grandes tienen menos probabilidades de sobrevivir que las camadas pequeñas, repercutiendo fuertemente sobre la salud de la madre. El costo de la lactancia parece ser un factor evolutivo determinante en el tamaño de la camada (Deag et al., 1997).

Los aparatos motor y sensorial de las crías tienen un desarrollo mayor a partir de la cuarta semana después del nacimiento, y un mejoramiento e integración considerables de las facultades continúa a lo largo del segundo mes de vida (Martin & Bateson, 1985a) Por ejemplo, los primeros pasos aparecen alrededor de la tercera semana, pero los gatitos no pueden caminar grandes distancias lejos del nido hasta entrados en la cuarta semana. Patrones tipo adulto como caminar, trepar y correr están presentes en la sexta y séptima semanas, pero algunos actos locomotores complejos no pueden ser ejecutados exitosamente hasta la décima u onceava semana de vida (Martin & Bateson, 1985a).

Alrededor de la cuarta semana de vida, en pleno desarrollo de los aparatos motor y sensorial, los gatos comienzan a exhibir una diversidad de patrones motores con una función biológica desconocida y que comúnmente se asocian bajo el término de "juego" (Barret & Bateson, 1978). El juego en el gato doméstico, como en otros mamíferos, se caracteriza por interacciones entre los individuos o la manipulación de objetos animados e inanimados (Void, 1980). Es una actividad motora que aparentemente no tiene beneficios

obvios en el corto plazo, aunque a largo plazo pudiera estar fuertemente relacionado con habilidades sociales (West, 1974) o depredatorias (Biben, 1979; Caro, 1980; 1981a).

La conducta de juego dirigida a los conespecíficos se denomina juego social. Esta conducta ya está bien desarrollada en la quinta semana e involucra la interacción entre los individuos en forma de persecuciones, mordidas y patadas que no parezcan lastimar o molestar al receptor (Martin & Bateson, 1985b). El juego con objetos se desarrolla un poco después que el social, cuando los críos empiezan a coordinar visión y movimiento de la pata para manipular objetos que provoquen su interés (Bateson & Martin, 1999). El desarrollo de la conducta de juego, tanto social como con objetos, está ligado al inicio del periodo de destete (Tan & Counsilman, 1985). El aumento considerable en juego con objeto, acompañado de un decremento en algunos aspectos del juego social, ocurre durante las últimas etapas del periodo de destete, cuando las crías son más independientes de la madre. Cabe recalcar que las diferencias entre sexos en la realización de los distintos componentes del juego no son significativas hasta después de los cuatro meses de vida (Caro, 1981b).

Como se expuso en la introducción, en muchos mamíferos, el ambiente social en el que una cría se desarrolla contribuye a la consolidación de diferencias individuales conductuales entre los miembros de una misma especie. En las crías de gato doméstico, el ambiente postnatal anterior al periodo de destete se caracteriza por una total dependencia de la madre y competencia entre los miembros de la camada por establecer un orden sobre la succión de los pezones.

### **2.3 Orden establecido sobre succión de pezones**

En el gato doméstico, se ha reportado que cada cría desarrolla una rápida preferencia ya sea por un pezón en particular o por un par de pezones (Ewer, 1961; Klein, en proceso). Esta conducta ha sido estudiada también en cerdos (Fraser, 1978) y

en otros felinos (McVittie, 1978). A diferencia de los cerdos, los cuales tienden a succionar mayoritariamente de los pezones anteriores, los gatitos buscan succionar los pezones posteriores donde la producción de leche pudiera ser mayor (Ewer, 1961). Sin embargo, Koepke & Pribram (1971) encontraron que las crías succionan los pezones aunque no obtengan recompensa alimenticia. Una de las hipótesis con respecto a que las crías defiendan los pezones inguinales es que pudieran adquirir ventajas competitivas sobre los compañeros de camada al momento del destete, por ejemplo en territorialidad (Ewer, 1961).

Ahora se piensa que en condiciones domésticas (gatas bien nutridas), ninguno de los pezones es mejor que otro en cuanto a producción de leche. Sin embargo, existen otras posibles razones por las que los pezones posteriores sean favorecidos por las crías, una de ellas es la posición anatómica de los pezones posteriores la cual brinda más protección del cuerpo de la madre a las crías (Klein, en proceso). Es en estos primeros días donde ocurre el mayor número de peleas entre compañeros de camada, pero una vez que la propiedad de los pezones es establecida, las peleas ocurren de manera mucho más esporádica. La competencia entre los individuos de una misma camada por la succión preferencial de un pezón puede tener influencia en producir diferencias conductuales consistentes que posteriormente puedan evaluarse, por ejemplo; en sociabilidad, grado de atrevimiento y competitividad. Dichas conductas pueden ser estudiadas en la siguiente fase marcada en el desarrollo postnatal de los individuos; el destete.

## **2.4 Importancia del periodo de destete**

En el gato doméstico, el periodo de destete comienza alrededor de la cuarta semana de vida y es completado en la séptima semana, alrededor de los 56 días de nacimiento (Munday & Earle, 1991). Esta transición, marcada principalmente por el

cambio en la fuente de alimento, involucra toda una serie de cambios fisiológicos y etológicos tanto en la madre, como en las crías (Martin, 1986). El destete es el periodo en la vida de un mamífero joven donde el cuidado maternal decrece (Martin, 1986) y puede influenciar tanto la conducta inmediata como a largo plazo (Tan & Counsilman, 1985).

En el corto plazo, el destete puede, por ejemplo, resultar en el incremento de conflictos entre la madre y las crías (Trivers, 1974) y el decremento en contacto físico con la madre. En el largo plazo, induce la reorganización del juego social y con objeto (Caro, 1981a) que a su vez se relaciona con el desarrollo de posteriores habilidades depredatorias y sociales (West, 1974; Biben, 1979; Caro, 1980). Dicha reorganización se expresa en un aumento considerable en juego con objeto, acompañado de un decremento en algunos componentes del juego social (Barret & Bateson, 1978). Si el juego está involucrado con la adquisición de habilidades posteriores, entonces la mayor parte del juego social debe experimentarse antes del destete definitivo, cuando los hermanos están disponibles. Del mismo modo, el juego con objeto y presa alcanzan su máximo nivel después de iniciado el periodo de destete, cuando las oportunidades para explorar incrementan y los gatitos empiezan a enfrentarse con animales vivos traídos por la madre (Caro, 1980; Bateson & Young, 1981).

Una serie de experimentos en el gato doméstico han demostrado que aspectos del periodo de destete tienen influencia en la conducta de juego de las crías (Martín & Bateson, 1985b). Por ejemplo, Bateson y Young (1981) manipularon el tiempo de destete y fueron capaces de confirmar esta relación. Los individuos destetados antes de lo normal realizaron más juego social y con objeto en comparación con los destetados naturalmente. Una relación similar se observa entre el inicio del periodo del destete y la conducta depredatoria, por ejemplo, los individuos destetados prematuramente comenzaron a cazar antes de lo normal (Tan & Counsilman, 1985). Lo anterior es comprensible si tomamos en cuenta que, en condiciones salvajes, el destete temprano es



respuesta a la desnutrición o muerte de la madre por lo que los críos tienen que sobrevivir sin su asistencia (Deag et al., 1987).

Con lo anterior, podemos aseverar que el destete desencadena cambios conductuales en las crías volviéndolas principalmente más activas al desarrollar conductas que han llamado la atención de varios investigadores. El periodo de destete es un ambiente estresante en el que las crías deben independizarse de su madre. Los efectos del ambiente social temprano induce adaptaciones de los individuos y se notan en el comportamiento posterior bajo condiciones estresantes (Martin & Bateson, 1985b). Evaluar distintas medidas conductuales en el periodo crítico de transición del destete es un buen acercamiento al estudio del origen de las diferencias individuales.

La interacción entre compañeros de camada es de suma importancia en la vida posterior de la progenie en varias especies de mamíferos, por eso la necesidad de estudiarla más y desarrollar métodos que nos permitan obtener resultados más contundentes y que sirvan para desarrollar conclusiones definitivas en la materia y para varias especies, si no es que para todo el grupo de mamíferos. Finalmente, no existen estudios en el gato doméstico que relacionen el desarrollo de diferencias conductuales con la influencia ambiental de las primeras semanas de vida.

### **3. OBJETIVOS**

1. Determinar en el gato doméstico, si existen diferencias conductuales consistentes entre miembros de la misma camada utilizando tres medidas de individualidad -sociabilidad, atrevimiento y competitividad- durante las tres primeras semanas del periodo de destete existen y si se relacionan con el peso al nacimiento y/o el orden establecido sobre succión de pezones.

2. Desarrollar un método experimental adecuado para estudiar las diferencias individuales en esta especie durante este periodo crítico del desarrollo.

#### 4. HIPÓTESIS

Hay diferencias conductuales consistentes entre miembros de la misma camada del gato doméstico al destete y estas están relacionadas a las diferencias individuales en el desarrollo postnatal temprano y las relaciones sociales dentro de la camada.

##### 4.1 Predicciones

1) Las diferencias conductuales serán consistentes entre individuos de la misma camada.

2) La asociación será diferente entre las medidas de individualidad:

La sociabilidad estará relacionada positivamente con el atrevimiento pero no con competitividad.

3) Diferencias conductuales entre compañeros de camada estarán relacionadas con el peso al nacimiento:

- En sociabilidad, los individuos de mayor peso al nacimiento relativo serán más sociales, i.e. tendrán mayor número de interacciones y con más individuos de su camada.
- En atrevimiento, los individuos de mayor peso al nacimiento serán más atrevidos, i.e. mostrarán más conducta exploratoria.
- En competitividad, los individuos de mayor peso al nacimiento no necesariamente serán los más competitivos, i.e. los que acaparan más el alimento.

4) Las diferencias conductuales entre compañeros de camada al destete, referidas en las anteriores predicciones, estarán asociadas con la competencia por los pezones posteriores durante los primeros días postnatal:

- Las crías que lograron dominar más tiempo un pezón posterior serán más sociales.
- Las crías que lograron dominar más tiempo un pezón posterior serán más atrevidas.
- Las crías que no dominaron sobre un pezón posterior y que cambiaron de pezones constantemente, competirán más vigorosamente por el alimento.

## 5. MÉTODOS

El proyecto se dividió en dos fases: amamantamiento y destete, y este estudio se llevó a cabo en la segunda fase. Las camadas fueron observadas durante siete semanas en total, siendo las primeras cuatro semanas para estudiar la fase de amamantamiento (Klein, en proceso) y las tres restantes para estudiar conductas presentes en la fase de destete.

En la primera fase se estudió la competencia entre los compañeros de camada por el recurso alimenticio materno; leche. Los objetivos de esta fase fueron determinar si las crías recién nacidas establecían un orden en la succión de los pezones, a qué edad era establecido, si era mantenido durante toda la fase de amamantamiento y si había fidelidad de los individuos hacia un pezón en específico. Los pezones fueron nombrados por su posición (Derecha o Izquierda) en combinación con el número de anterior a posterior (1-4). Asimismo, se buscó si había asociación entre el peso al nacer y el dominio en la succión de un pezón específico y, por último, determinar si los pezones inguinales eran los más productivos como indicaba la literatura (Ewer, 1959; McVittie, 1978).

4) Las diferencias conductuales entre compañeros de camada al destete, referidas en las anteriores predicciones, estarán asociadas con la competencia por los pezones posteriores durante los primeros días postnatal:

- Las crías que lograron dominar más tiempo un pezón posterior serán más sociales.
- Las crías que lograron dominar más tiempo un pezón posterior serán más atrevidas.
- Las crías que no dominaron sobre un pezón posterior y que cambiaron de pezones constantemente, competirán más vigorosamente por el alimento.

## 5. MÉTODOS

El proyecto se dividió en dos fases: amamantamiento y destete, y este estudio se llevó a cabo en la segunda fase. Las camadas fueron observadas durante siete semanas en total, siendo las primeras cuatro semanas para estudiar la fase de amamantamiento (Klein, en proceso) y las tres restantes para estudiar conductas presentes en la fase de destete.

En la primera fase se estudió la competencia entre los compañeros de camada por el recurso alimenticio materno; leche. Los objetivos de esta fase fueron determinar si las crías recién nacidas establecían un orden en la succión de los pezones, a qué edad era establecido, si era mantenido durante toda la fase de amamantamiento y si había fidelidad de los individuos hacia un pezón en específico. Los pezones fueron nombrados por su posición (Derecha o Izquierda) en combinación con el número de anterior a posterior (1-4). Asimismo, se buscó si había asociación entre el peso al nacer y el dominio en la succión de un pezón específico y, por último, determinar si los pezones inguinales eran los más productivos como indicaba la literatura (Ewer, 1959; McVittie, 1978).

En la fase de amamantamiento se midieron los siguientes parámetros: peso de cada cría al nacer, porcentaje de succión de cada pezón por individuo con respecto a su tiempo total de succión, ganancia de peso corporal de cada cría en términos absolutos, ganancia de peso corporal de cada cría como porcentaje de su peso al nacer y como porcentaje de su peso en el día anterior para luego inferir la leche ingerida, correlación entre ganancia de peso de las crías y el pezón del que mamaron más. Se cuenta, por lo tanto, con la información básica para relacionar el desarrollo y la conducta de la fase de amamantamiento con las medidas conductuales de la segunda fase del proyecto.

Las observaciones se llevaron a cabo entre abril del 2003 y mayo del 2005. Se acordó mantener a los individuos en casas particulares para conservarlos en el ambiente donde generalmente habitan procurando así no alterar la conducta de la madre hacia sus crías y para poder analizar el comportamiento en general en condiciones “normales”. Esto se llevó a cabo en tres diferentes localidades, dos en el Distrito Federal y una en Tlaxcala, Tlaxcala. Las madres eran mascotas pertenecientes a diferentes dueños y se respetó la ubicación geográfica de éstas, realizándose las observaciones en el hogar original de la mascota, excepto en el caso de la gata llamada Clon que fue trasladada al Distrito Federal a otra casa para poder llevar a cabo las observaciones de manera adecuada por razones de logística.

Existieron cuatro observadores diferentes que cubrieron las dos fases del proyecto. En el caso de las camadas de Tlaxcala, las observaciones las llevó a cabo A.B., mientras que en el Distrito Federal las llevaron a cabo R.H., M.M y P.K.

## **5.1 Animales**

Se utilizaron cuatro camadas de tres madres distintas, con un total de 21 crías. Todos los individuos eran de raza mestiza y a pesar de que las cruas no estuvieron

controladas en ninguna forma, se tiene la certeza de que todas las camadas fueron de diferentes padres (Cuadros 1).

Madres	Número de camada	Edad de la madre	Tamaño camada	Numero de crías muertas	Fecha de nacimiento	Sexo de crías sobrevivientes
Camilla	2nda	2 años 2 meses	6 crías	0	11 de abril del 2004	3 hembras 3 machos
Camilla	3era	2 años 6 meses	6 crías	0	30 de agosto del 2004	3 hembras 3 machos
Pepita (Tlaxcala)	3era	1 año 9 meses	4 crías	0	28 de octubre del 2004	4 machos
Clon	1era	11 meses 23 días	6 crías	1 al nacer	4 de abril del 2005	2 hembras 3 machos

Cuadro 1. Historial sobre los animales localizados en el Distrito Federal y Tlaxcala.

Los animales tuvieron acceso a la comida después del mediodía hasta las 22 horas del mismo día y agua disponible todo el tiempo. La comida consistió en croquetas y latas de comida comercial. Todas las gatas contaron con acceso libre al exterior de la casa y a las crías, excepto por aproximadamente una hora diario durante las observaciones y experimentos (ver más adelante).

## 5.2 Procedimiento

Las observaciones de este estudio empezaron en la quinta semana postnatal, al comienzo del periodo del destete, cuando las crías empezaban a comer comida sólida. Para las observaciones y pruebas experimentales se necesitó una arena de observación, hojas de registro referidas más adelante, balanza analítica, violeta de genciana para marcar a los individuos con pelaje similar, cronómetro, recipiente de comida para la prueba de competitividad y objetos llamativos para la prueba de atrevimiento. También se contó con una cámara de video (Video cámara Sony CCD - TRV338 - 42) que fue

utilizada para grabar a las camadas piloto y la prueba de competitividad en la camada de Tlaxcala.

La primera camada de México D.F. fue considerada como camada piloto para la segunda fase del estudio. El objetivo original era estudiar la conducta de juego y su relación con el establecimiento de relaciones de dominancia entre miembros de la misma camada. Sin embargo, resultó casi imposible realizar el objetivo e hipótesis ya que esta conducta era muy difícil de definir, registrar, cuantificar y además relacionarla con medidas de la primera fase del estudio. De cualquier modo, se cuenta con registros de la camada piloto que sirvieron para estructurar mejor los experimentos y contar con hojas de registro adecuadas.

Estas observaciones piloto también permitieron definir una de las medidas de individualidad, enfocándose en las interacciones sociales o sociabilidad de un individuo. Asimismo, se desarrolló un método experimental para evaluar otras dos medidas de individualidad; indicadores de atrevimiento y competitividad. De esta manera se llegó a la formulación de un objetivo diferente al piloto buscando ahora la asociación de crecimiento, desarrollo y conducta de los miembros de la misma camada durante la fase de amamantamiento, donde se cuenta con información explicada anteriormente como el peso al nacimiento y la competencia por pezones entre los individuos, con las medidas de individualidad. La segunda y tercer camadas de México D.F. fueron observadas bajo el nuevo objetivo (ver arriba) y experimentos mejor estructurados. Todas las modificaciones fueron informadas a Tlaxcala por lo que la camada de ese estado también se estudió bajo el nuevo objetivo.

Se acondicionó un espacio en el hogar de las madres donde parieron y criaron a sus respectivas camadas. Se elaboró una arena de observación en donde todas las crías eran colocadas para las observaciones y pruebas experimentales. La madre era retirada de la arena de observación y llevada a otro cuarto de la casa desde donde las crías no

podieron verla u oírla y así observar sólo las interacciones entre las mismas. La arena estaba libre de objetos que pudieran distraer a los individuos. En las camadas piloto el área de la arena de observación estuvo cambiando a lo largo del periodo del estudio. Las medidas finales de la arena, utilizadas para las siguientes tres camadas, fueron de 1 m por 2 m. En México D.F. el pasillo de la primera casa cumplía con estas medidas, las puertas se mantenían cerradas y las crías confinadas al espacio. En la segunda casa, donde parió y crió a sus hijos la gata Clon, el área de estudio se construyó utilizando rejas y hojas de cartón procurando que tuvieran más de 0.5 m de alto para que las crías no pudieran saltar fuera del corral. En Tlaxcala, se respetaron las medidas del corral utilizando tablas de madera para delimitar el área.

### **5.2.1 Medidas conductuales**

Se realizó una sesión de observación y dos pruebas experimentales, por lo general diario, para obtener tres medidas conductuales para cada cría, que representan: *sociabilidad*, *atreimiento* y *competitividad*. Las mediciones se tomaban después del mediodía. Se estudiaron a las crías de una misma camada juntas en la arena de observación, separando a la madre sólo una hora. Cada cría era pesada en la balanza analítica, registrado su peso corporal, y luego colocada dentro del corral de observación.

La primera medida conductual, registrada diariamente, era la *sociabilidad*. Para medir esta conducta se usó el método de muestreo de animal focal. Este significa observar a un individuo durante un periodo de tiempo específico y registrar todos los instantes de su conducta, por lo general dentro de diferentes categorías predeterminadas (Martín & Bateson, 1999). El tiempo de observación de cada individuo focal fue de 5 min. En la hoja de registro se anotó: identidad de los compañeros con los cuales interactuó y número y duración de estas interacciones (Anexo 1). Las interacciones se definieron como el acercamiento de la cría focal a otra habiendo contacto corporal de por medio



(Foto 1). Si la cría focal rompía el contacto al alejarse más de 15 cm o 5 seg, la interacción terminaba. Cada nuevo acercamiento con contacto se registraba como una nueva interacción. Cada día de observación se registró la conducta de cada individuo de la camada, cambiando de animal focal en un orden azaroso determinado antes de la sesión de observación (Martín & Bateson, 1999).



Foto 1. Interacción social entre dos crías.

Una vez terminada la observación de interacciones sociales se medía el *atrevimiento*, para el cual se realizó un experimento de “reacción a objeto novedoso” o también referido como conducta exploratoria. Como objeto novedoso se utilizó, de manera alterna, un cordón tejido colorido, un armadillo de cerámica y una pluma para escribir (Foto 2). Se colocaba el objeto en el centro de la arena y se registraba por 10 min la reacción de los miembros de la camada.



Foto 2. Aproximación y manipulación de objeto extraño.

Con este experimento se registró la latencia de cada individuo en aproximarse a menos de 10 cm. al objeto, obteniendo asimismo el orden entre las crías en la aproximación, y el orden en que los individuos manipularon el objeto (Anexo 2). En dos de las camadas del D.F. se realizó el experimento de objeto extraño de la misma manera y con los mismos objetos. En la camada piloto el área de la arena no estaba delimitada por lo que los individuos podían no ver el objeto. En la camada de Tlaxcala no se realizó este experimento.

La tercer medida conductual, la *competitividad*, se midió en función de la competencia por comida. Este experimento también fue reestructurado, en el piloto se video grabó un par de veces para poder diseñarlo de manera adecuada pero no se cuenta con un registro. El experimento resultante consistió en poner alimento en un recipiente de vidrio pequeño, necesario para restringir el acceso a la comida y crear competencia entre los individuos, y cuantificar los eventos alimenticios (Foto 3). Para una camada de seis gatitos se utilizó un recipiente de 8.5 cm. por 8.5 cm. por 2 cm., estas medidas funcionaron al permitir sólo a cinco individuos comer al mismo tiempo. Para una camada menor debió utilizarse un recipiente más pequeño de 6 cm por 6 cm por 1.5 cm. Se utilizó comida enlatada llenando a tope cada recipiente.



Foto 3. Competencia por comida

En la segunda camada de México D.F. el muestreo fue focal. El experimento tuvo una duración de 10 min. Se registró la actividad de cada cría focal (come o no come) en un lapso de 10 seg, cambiando de foco al terminar el lapso. La segunda camada de México D.F. estaba formada por seis crías por lo que se terminaba de registrar la actividad de todos los individuos focales después de 1 min. Al terminar de registrar la actividad de todas las crías, se repetía el procedimiento hasta registrar durante 10 min. Cada cría fue observada durante 100 seg. en total. Este corto periodo de tiempo fue elegido para registrar la actividad de cada cría y así poder tener un muestreo general de todos los individuos en la competencia por el alimento. Sin embargo, se consideró que mucha información se perdía al muestrear focalmente (Anexo 3).

En la tercera camada de México D.F. la hoja de registro se reestructuró y la conducta fue muestreada de manera instantánea para todos los individuos, registrando la actividad de todas las crías durante 10 min. Esta modificación fue aplicada en la camada de Tlaxcala, donde se video grabó a los individuos en la competencia por el alimento para posteriormente registrar la conducta en la hoja reestructurada. Para todas las crías se registró latencia en iniciar ingesta y duración de ingesta total sumando el tiempo de cada evento de ingesta. Para lograr esto se registró (come o no come) durante 10 min siendo cada nueva ingesta, individuo comiendo directamente del recipiente sin dejar de comer

más de 5 seg o separarse más de 10 cm del plato, un nuevo evento de alimentación (Anexo 4).

### 5.3 Cuantificación y análisis estadístico

La *sociabilidad* de cada individuo se determinó de acuerdo al número de interacciones y número de compañeros diferentes. La duración de cada interacción no fue medida, sino el tiempo que el individuo focal interactuó en total. Se medía el tiempo con un cronómetro que se activaba cada vez que el individuo focal estaba sin interactuar y se restaba al final de la observación a los 5 min focales. Se midieron los siguientes parámetros:

- Número de interacciones de individuo focal
- Tiempo total de interacciones de individuo focal
- Número de interacciones por cría con cada otra cría
- Tiempo total de interacciones por cría con cada otra cría

En la prueba de atrevimiento, la latencia en acercarse a un objeto extraño no fue registrada debido a que la respuesta de al menos algunas crías era muy rápida, casi inmediata. De cada individuo se analizaron los siguientes parámetros:

- Orden de aproximación relativo a otros individuos de la misma camada
- Orden de manipulación relativo a otros individuos de la misma camada

La *competitividad* de cada cría se determinó en función de la latencia en iniciar ingesta, el número de eventos de alimentación y el tiempo total de ingesta comparados con los individuos de su misma camada. Para este propósito se midieron los siguientes parámetros:

- Latencia en ingerir alimento
- Número de eventos de alimentación
- Tiempo total de ingesta

Para analizar los datos entre los individuos de cada camada se aplicó el análisis no paramétrico de Friedman ya que los datos no se encontraban distribuidos normalmente. El análisis fue seguido de pruebas *post hoc* de signos para encontrar diferencias significativas también entre pares de individuos. Se escogió esta prueba por varias razones, principalmente debido a que los datos obtenidos para las tres medidas de individualidad no eran cuantitativas, aunque varias medidas conductuales estuvieron basadas en frecuencias, estas fueron transformadas a grado de desempeño en comparación con el resto de la camada. Al representar los resultados con un rango, se puede determinar si una observación es mayor que otra o igual. Es decir, a los resultados de pruebas de rango o de orden se les aplica la prueba de signos y se obtienen diferencias entre determinados pares de individuos (Siegal & Castellan, 1998). Otra razón para utilizar esta prueba fue que es tolerante al tamaño de muestra el cual en este estudio fue pequeño, dentro de las camadas, y en todas las camadas ( $n=21$ ). Por último, los datos obtenidos no eran independientes entre los individuos, varias medidas conductuales estuvieron basadas en frecuencias. De manera similar, para comparar la posible asociación entre las medidas de individualidad, así como su asociación con las medidas del periodo de amamantamiento, el coeficiente no-paramétrico de correlación de Spearman ( $r_s$ ) fue calculado (Siegal & Castellan, 1998).

## **6. RESULTADOS**

Los resultados de las observaciones y experimentos realizados tanto en la primera como en la segunda fase del proyecto se presentan por camada. En relación a la fase de amamantamiento se reporta el crecimiento expresado en términos de ganancia de peso corporal, desde el nacimiento hasta el inicio del periodo de destete (entre la cuarta y quinta semana de vida) y descripción del orden establecido por las crías sobre succión de

Para analizar los datos entre los individuos de cada camada se aplicó el análisis no paramétrico de Friedman ya que los datos no se encontraban distribuidos normalmente. El análisis fue seguido de pruebas *post hoc* de signos para encontrar diferencias significativas también entre pares de individuos. Se escogió esta prueba por varias razones, principalmente debido a que los datos obtenidos para las tres medidas de individualidad no eran cuantitativas, aunque varias medidas conductuales estuvieron basadas en frecuencias, estas fueron transformadas a grado de desempeño en comparación con el resto de la camada. Al representar los resultados con un rango, se puede determinar si una observación es mayor que otra o igual. Es decir, a los resultados de pruebas de rango o de orden se les aplica la prueba de signos y se obtienen diferencias entre determinados pares de individuos (Siegal & Castellan, 1998). Otra razón para utilizar esta prueba fue que es tolerante al tamaño de muestra el cual en este estudio fue pequeño, dentro de las camadas, y en todas las camadas ( $n=21$ ). Por último, los datos obtenidos no eran independientes entre los individuos, varias medidas conductuales estuvieron basadas en frecuencias. De manera similar, para comparar la posible asociación entre las medidas de individualidad, así como su asociación con las medidas del periodo de amamantamiento, el coeficiente no-paramétrico de correlación de Spearman ( $r_s$ ) fue calculado (Siegal & Castellan, 1998).

## **6. RESULTADOS**

Los resultados de las observaciones y experimentos realizados tanto en la primera como en la segunda fase del proyecto se presentan por camada. En relación a la fase de amamantamiento se reporta el crecimiento expresado en términos de ganancia de peso corporal, desde el nacimiento hasta el inicio del periodo de destete (entre la cuarta y quinta semana de vida) y descripción del orden establecido por las crías sobre succión de

pezones. Posteriormente, se reportan los resultados de la fase de destete donde también se reporta el crecimiento de los individuos. Para todas las camadas se muestran los resultados sobre sociabilidad. Dado que el tiempo total de interacción estaba fuertemente relacionado con el número de interacciones por individuo, sólo se presenta este último de manera porcentual. Los resultados de las pruebas de orden en atrevimiento y competitividad se muestran en gráficas de caja y bigotes (boxplots), donde se muestra para cada individuo la distribución de los datos desde los datos extremos (outliers, posibles errores de muestreo) y los cuartiles que indican el porcentaje de los valores ahí contenidos (Q1=25%, Q2=50% o mediana, Q3=75% y Q4=99.9%). Como se había mencionado en los métodos, no en todas las camadas se realizaron las pruebas de atrevimiento y competitividad por lo que sólo se presentan resultados para las tres medidas de individualidad en dos camadas. En dichas camadas, también se muestra la asociación entre las tres medidas conductuales. Finalmente, en todas las camadas se reporta la asociación de las medidas del periodo de destete con el peso al nacimiento y orden establecido sobre succión de pezones, medidas correspondientes al periodo de amamantamiento.

## **6.1 Conducta maternal**

Ninguno de los partos fue observado directamente aunque, por lo menos en dos casos, las crías fueron observadas inmediatamente después del parto cuando aún se encontraban húmedas. Aparentemente las madres no tuvieron problemas particulares, es decir los partos parecieron haber sido normales. La conducta de las madres fue considerada normal ya que limpiaban, lamían el área peritoneal para estimular la orina y amamantaban a sus crías con regularidad. A lo largo de las observaciones, las madres estuvieron muy calmadas y permitieron observaciones a poca distancia del nido y la manipulación de las crías (como pesarlas, incluso inmediatamente después del parto, y

marcarlas con violeta de genciana cuando fue necesario) sin consecuencias en la conducta de las madres hacia ellas. Durante las primeras tres semanas las madres estuvieron constantemente con sus crías, dejando el nido únicamente para comer, beber o utilizar el arenero. Alrededor de la cuarta semana, y en adelante, la presencia de la madre en el nido fue disminuyendo gradualmente. Esto corresponde al declinamiento en la duración y frecuencia de amamantamiento e inicio del periodo de destete durante el cual las madres dejaban el nido también para cazar y explorar.

## **6.2 Primera camada de la gata Camilla (piloto)**

La primera camada de este estudio (segunda camada de esta gata) nació el 11 de abril del 2004 a las 2:00 AM. Estaba formada por seis crías distinguibles entre si ya fuera por su tamaño corporal o por el color de su pelo, por lo que no hubo necesidad de marcar los pelajes. El orden de peso al nacimiento las crías fueron Güero (♂), Clon (♀), Hiena (♀), Tigre (♂), Manchas (♀) y Diablo (♂).

### Crecimiento

El peso al nacimiento y el crecimiento individual, medido como el incremento en peso corporal, a lo largo de todo el periodo de estudio se muestra en el Cuadro 3. Se observaron diferencias constantes y significativas en el peso corporal entre los individuos a lo largo del estudio: al nacimiento, antes del periodo de destete y durante el periodo de destete, mostrando la existencia de un rango de mayor a menor peso corporal entre los gatitos a lo largo del tiempo (Friedman,  $p < 0.0001$ ). Al aplicar a los pares de individuos la prueba *post hoc* de signos, la diferencia en rango fue cierta para todos los pares de individuos, excepto para Clon y Güero. Estos dos individuos fueron intercambiando el lugar uno en el rango en peso corporal a lo largo del estudio. La prueba *post hoc* indicó que la diferencia entre estos dos individuos no fue significativa (Clon & Güero  $p = 0.37$ ). Al



consolidarse la ingesta de comida sólida, al final de las observaciones en la 6ª semana, los rangos se modificaron notablemente. Aun así, Clon mantuvo su rango como uno de los individuos más pesados durante todo el estudio, mientras que Tigre y Diablo su rango como los de menor peso.

	Güero ♂		Clon ♀		Hiena ♀		Tigre ♂		Manchas ♀		Diablo ♂		Media	DE
	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango		
<b>Día 0</b>	89	1	83	2	82	3	68	4	65	5	60	6	75	11.68
<b>Semana 1</b>	148	1	148	2	135	3	115	4	115	5	110	6	129	31.92
<b>Semana 2</b>	221	2	233	1	203	3	184	5	190	4	178	6	202	28.02
<b>Semana 3</b>	302	2	316	1	278	3	260	5	266	4	240	6	277	36.54
<b>Semana 4</b>	368	2	374	1	349	3	331	5	337	4	310	6	343	26.86
<b>Semana 5</b>	444	1	440	2	410	3	375	6	393	4	376	5	392	28.19
<b>Semana 6</b>	557	4	652	1	570	3	480	6	603	2	555	5	570	57.11

■ destete

Cuadro 3. Peso corporal (g) individual y rango en peso al nacimiento y al final de cada semana (1-6, siendo 1 el individuo de mayor peso corporal), promedio de peso corporal de la camada y desviación estándar.

Al considerarse el porcentaje de peso aumentado con respecto al peso de la semana anterior (Cuadro 4) se observa que la tasa de ganancia de peso disminuyó a lo largo del periodo de amamantamiento para todos los individuos. Durante el periodo de destete el porcentaje de peso aumentado volvió a incrementar, reflejando la ingesta de comida sólida. Sin embargo, las diferencias entre las tasas en aumento de peso de los individuos no fueron significativas en ningún periodo del estudio (Friedman,  $p=0.056$ ). Por lo tanto, no se puede hablar de rangos consistentes referentes a la tasa de ganancia de peso. Por ejemplo Tigre, uno de los individuos de menor peso al nacimiento, fue el que relativamente más peso adquirió durante la tercer semana, el que menos en la quinta semana y en las demás semanas su rango fue muy variable. De igual manera, se observa que el resto de los individuos no fueron consistentes en sus rangos a lo largo del tiempo. Al final del estudio, el promedio de ganancia porcentual de peso fue similar para todos los individuos. No obstante, cabe resaltar que Manchas y Diablo, dos de los

individuos de menor peso al nacimiento, fueron los que en promedio más peso adquirieron.

	Güero ♂		Clon ♀		Hiena ♀		Tigre ♂		Manchas ♀		Diablo ♂		Media	DE
	% peso	Rango	% peso	Rango	% peso	Rango	% peso	Rango	% peso	Rango	% peso	Rango		
<b>Día 0</b>	---		---		---		---		---		---		---	---
<b>Semana 1</b>	67%	5	78%	2	63%	6	71%	4	77%	3	82%	1	72%	7%
<b>Semana 2</b>	49%	6	58%	4	51%	5	60%	3	65%	1	62%	2	57%	6%
<b>Semana 3</b>	37%	4	35%	5	37%	3	41%	1	40%	2	35%	6	37%	3%
<b>Semana 4</b>	22%	5	18%	6	26%	4	27%	2	27%	3	29%	1	24%	4%
<b>Semana 5</b>	21%	2	18%	3	17%	4	13%	6	17%	5	21%	1	15%	3%
<b>Semana 6</b>	25%	6	48%	2	39%	4	28%	5	53%	1	48%	3	45%	12%
<b>Media</b>	37%	6	43%	3	39%	5	40%	4	47%	1	46%	2		

■ destete

Cuadro 4. Porcentaje de peso aumentado de una semana a otra y rango semanal (1-6, siendo 1 el individuo que aumentó más peso con respecto a su peso anterior), promedio de porcentaje aumentado individual y por camada. Desviación estándar de la camada.

### Orden establecido sobre succión de pezones

En la Figura 1a se aprecia que todos los individuos succionaron la mayor parte del tiempo total de succión de un pezón o, como fue el caso de los gatos Clon y Diablo, de un par de pezones. El orden de los individuos, de acuerdo al orden del pezón que succionaron mayoritariamente, se muestra en la Figura 1b. Los individuos más pesados succionaron de los pezones posteriores; Hiena, Clon y Güero. Los individuos más ligeros, a excepción de Diablo que succionó el par de pezones más posterior, Manchas y Tigre succionaron de los pezones anteriores. Aunque los pezones más anteriores (I1 y D1) fueron succionados por la mayoría de los individuos durante los primeros días, su uso rápidamente fue abandonado.

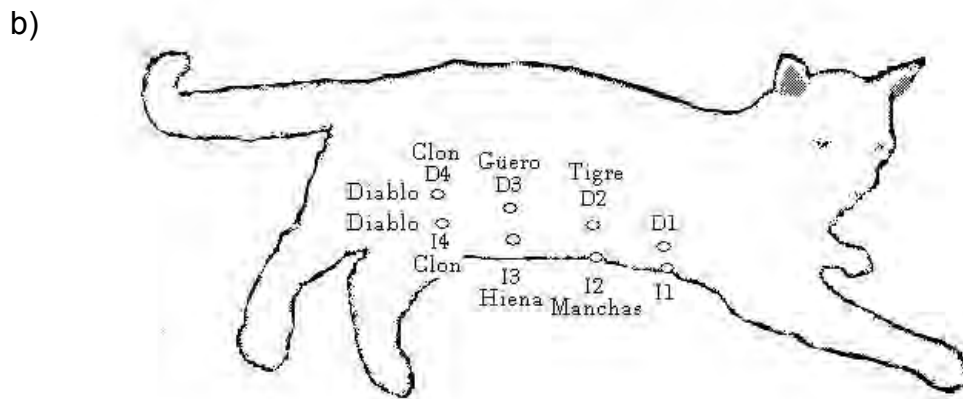
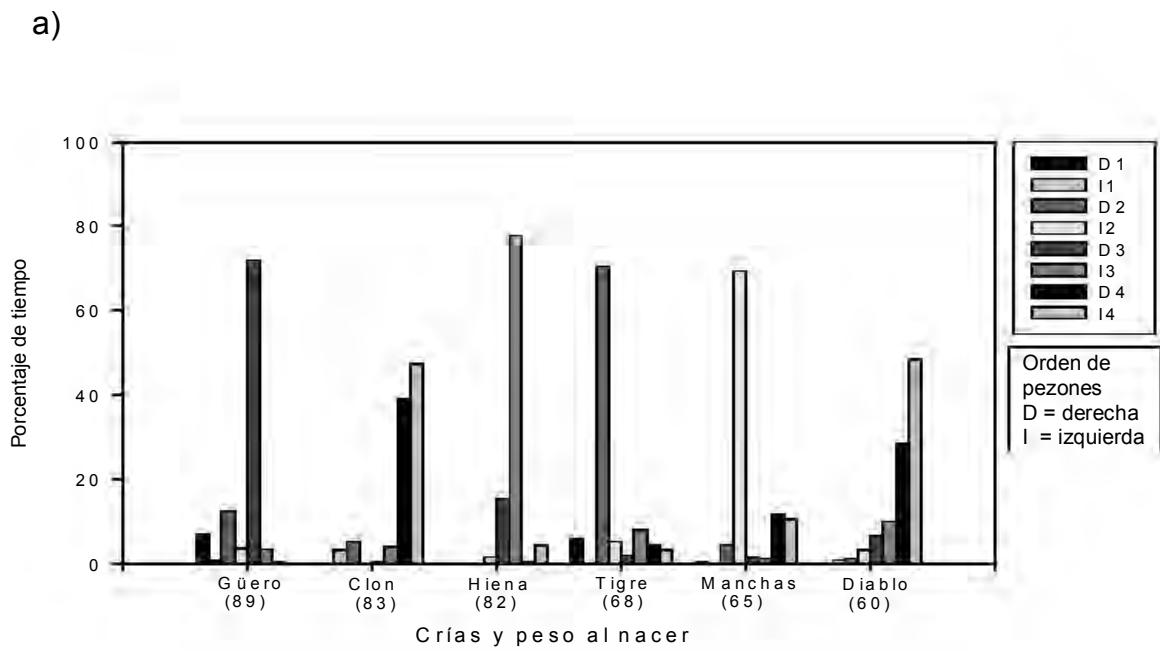


Figura 1. a) Porcentaje del tiempo total de succión individual por cada cría en cada pezón durante las primeras cuatro semanas. b) Esquema del orden establecido sobre succión de pezones.

## Sociabilidad

En la Figura 2 se aprecia el rango de sociabilidad, es decir el porcentaje de interacciones por individuo con respecto al total de las interacciones de la camada. Esto se obtuvo a partir del número total de interacciones por cría con respecto al total de las interacciones de la camada, equivalente a las interacciones del individuo focal más sus interacciones como interactuante con individuos focales. Aunque no se encontraron diferencias significativas entre los rangos de sociabilidad de los individuos de esta

camada (Friedman  $n=6$ ,  $p=0.24$ ), se observa que las dos crías más pesados al momento del de destete, Clon y Manchas, fueron los de mayor rango. Mientras que los dos individuos más ligeros, Diablo y Tigre, tuvieron los valores más bajos.

Tomando el número total de interacciones de cada individuo, se pudo obtener de manera porcentual cuánto interactuó con cada otra cría de la camada (porcentaje de interacción). En el Cuadro 5a se observa que algunos individuos interactuaron más con unas crías que con otras. Utilizando estos porcentajes, se obtuvo un porcentaje de interacción promedio o media de interacciones de la camada. Cuando el porcentaje de interacción entre pares de individuos es superior o menor a la media de interacciones de toda la camada, muestra que hay afinidad o rechazo entre los individuos. Es decir, interactuaron más o menos que la probabilidad general. De manera más detallada, en el Cuadro 5b se muestra la afinidad entre pares de individuos. Por ejemplo, Clon y Güero mostraron afinidad entre si ya que el porcentaje de interacción entre este par fue desviado positivamente del porcentaje promedio. Tal fue el caso para Hiena y Manchas, y Clon y Hiena. Por el contrario, Hiena y Güero, Tigre y Güero, y Diablo y Clon parecen haber evitado la interacción entre ellos.

Las diferencias en la sociabilidad de los individuos también se muestran en el Cuadro 5b ahora sumando los porcentajes de interacción de cada cría con los individuos focales. El individuo que más interacciones tuvo en las observaciones de otros individuos focales fue Clon, los porcentajes de interacción con el resto de la camada fueron positivos la mayoría. Por el contrario, Diablo, Tigre y Hiena tuvieron porcentajes de interacción negativos.

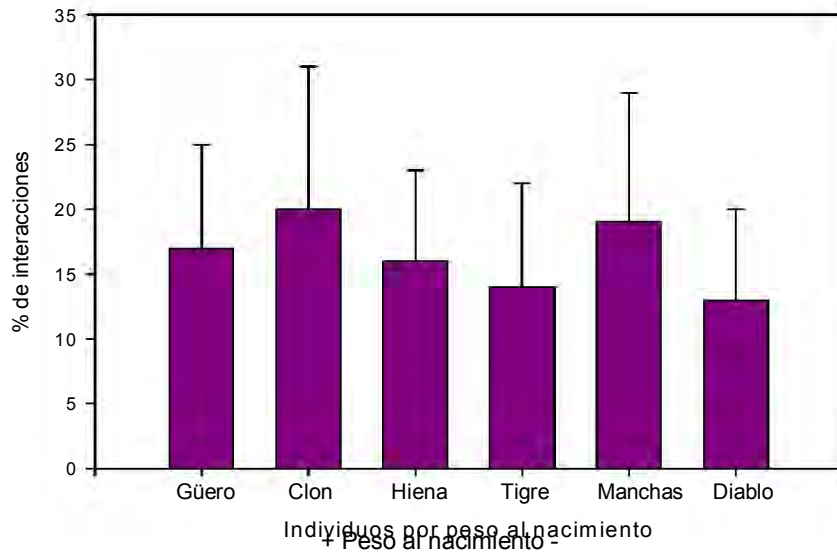


Figura 2. Porcentaje individual de interacciones respecto a todas las interacciones de la camada y desviación estándar del promedio de interacción individual.

	a)						Total	b)					
	Güero ♂	Clon ♀	Hiena ♀	Tigre ♂	Manchas ♀	Diablo ♂		Güero ♂	Clon ♀	Hiena ♀	Tigre ♂	Manchas ♀	Diablo ♂
<b>Güero</b>	—	38%	9%	13%	21%	20%	<b>100%</b>	—	18%	-11%	-8%	1%	0%
<b>Clon</b>	32%	—	23%	18%	18%	8%	<b>100%</b>	12%	—	3%	-2%	-2%	-12%
<b>Hiena</b>	10%	30%	—	14%	28%	18%	<b>100%</b>	-10%	10%	—	-6%	8%	-2%
<b>Tigre</b>	16%	27%	16%	—	25%	16%	<b>100%</b>	-4%	7%	-4%	—	5%	-4%
<b>Manchas</b>	20%	20%	24%	19%	—	17%	<b>100%</b>	0%	0%	4%	-1%	—	-3%
<b>Diablo</b>	26%	12%	21%	17%	24%	—	<b>100%</b>	6%	-8%	1%	-3%	4%	—
<b>Suma</b>								<b>8%</b>	<b>27%</b>	<b>-7%</b>	<b>-20%</b>	<b>16%</b>	<b>-21%</b>

Cuadro 5. a) Porcentaje de interacción con cada otro individuo de la camada con respecto al total de interacciones individual (renglones). b) Porcentaje de desviación del porcentaje promedio de interacciones de toda la camada (media = 20%) y suma del porcentaje de interacciones como individuo no focal (columnas).

A lo largo de las dos semanas estudiadas del periodo de destete, la sociabilidad cambió de una semana a la otra como se muestra en la Figura 3. Sin embargo, el patrón de diferencias individuales en esta medida de sociabilidad se mantuvo esencialmente constante en los individuos Güero y Manchas, con un porcentaje de interacción alto en ambas semanas y Tigre con porcentajes bajos. Por el contrario, el individuo Clon

incrementó considerablemente su sociabilidad de una semana a otra, mientras que Hiena disminuyó notablemente.

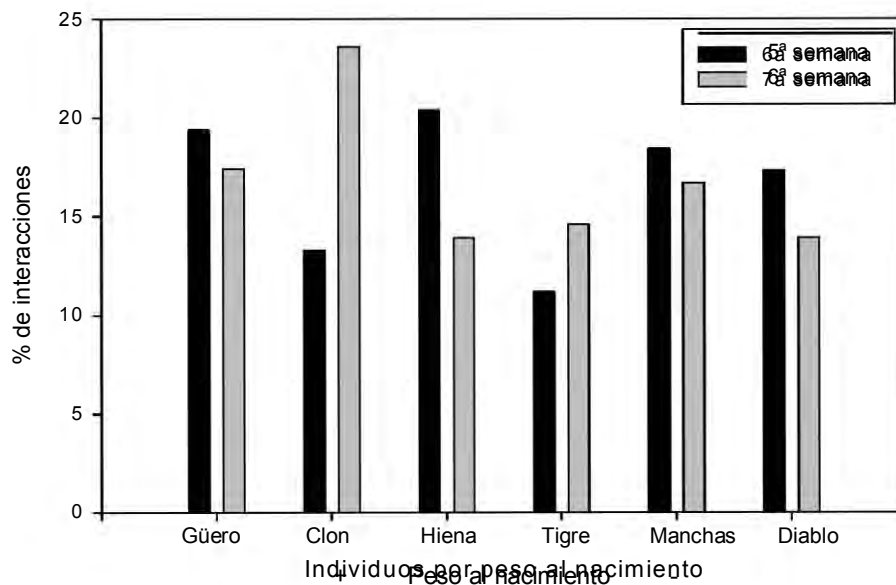


Figura 3. Porcentaje semanal de interacciones por individuo respecto al total de interacciones de la camada.

Como se mencionó en los métodos, las medidas de individualidad en atrevimiento y competitividad no fueron registradas en esta camada.

### 6.3 Segunda camada de la gata Camilla

La siguiente camada de este estudio nació el 30 de agosto del 2004, antes del mediodía. Estaba formada por seis individuos distinguibles entre si, por lo que no hubo necesidad de marcar el pelaje. El orden de peso al nacimiento las crías fueron Pinky (♂), Boris (♂), Bis (♀), Bruja (♀), Parda (♀) y Archie (♂).

#### Crecimiento

El peso al nacimiento y el crecimiento individual, medido como el incremento en peso corporal, a lo largo de todo el periodo de estudio se muestra en el Cuadro 6. Como en la camada anterior de la gata Camilla, en esta nueva camada se encontraron rangos

en el peso corporal al haber diferencias significativas entre los individuos a lo largo de todo el periodo de estudio (Friedman  $n=6$ ,  $p<0.0001$ ). Los individuos fueron altamente consistentes en su rango en peso corporal durante la fase de amamantamiento. En el periodo de destete, los rangos se intercambiaron entre los individuos más ligeros. El individuo de menor peso al nacimiento, Archie, incrementó notablemente su rango en peso absoluto y formó parte de los tres individuos más pesados al final de las observaciones. Pinky y Boris fueron consistentemente los más pesados en todo el periodo de estudio.

	Pinky ♂		Boris ♂		Bis ♀		Bruja ♀		Parda ♀		Archie ♂		Media	DE
	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango		
<b>Día 0</b>	88	1	88	2	87	3	78	4	73	5	61	6	79	10.91
<b>Semana 1</b>	154	1	142	2	136	3	131	4	120	5	115	6	133	23.5
<b>Semana 2</b>	221	1	204	2	195	3	187	4	186	5	178	6	195	21.81
<b>Semana 3</b>	273	1	259	2	246	3	243	4	241	5	238	6	250	19.8
<b>Semana 4</b>	358	1	339	2	325	3	324	4	321	5	320	6	331	30.21
<b>Semana 5</b>	No se tomaron medidas													
<b>Semana 6</b>	No se tomaron medidas													
<b>Semana 7</b>	853	1	822	2	775	5	786	4	772	6	790	3	800	31.61

▬▬▬ destete

Cuadro 6. Peso corporal (g) individual y rango en el peso al nacimiento y al final de cada semana (1-6, siendo 1 el individuo de mayor peso corporal), promedio de peso corporal de la camada y desviación estándar.

Al igual que en la camada previa, el porcentaje de peso aumentado con respecto al peso de la semana anterior va disminuyendo a lo largo del periodo de amamantamiento y en la primera semana del periodo de destete (Cuadro 7). Durante el periodo de destete se observa que el porcentaje en aumento de peso vuelve a incrementar. Cabe resaltar que el individuo de menor peso al nacimiento, Archie, fue altamente consistente en haber sido el que relativamente más peso adquirió a lo largo del periodo de estudio, similar al individuo Manchas de la camada anterior. Sin embargo, como en la primera camada, el promedio de ganancia porcentual de peso fue similar para todos los individuos. Por lo

tanto, tampoco existen rango consistentes referentes a la tasa de peso adquirido, además no hubo diferencias significativas entre los individuos (Friedman  $n=6$ ,  $p=0.44$ ).

	Pinky ♂		Boris ♂		Bis ♀		Bruja ♀		Parda ♀		Archie ♂		Media	DE
	% peso	Rango	% peso	Rango	% peso	Rango	% peso	Rango	% peso	Rango	% peso	Rango		
<b>Día 0</b>	—													
<b>Semana 1</b>	74%	2	62%	5	56%	6	68%	3	64%	4	88%	1	68%	11%
<b>Semana 2</b>	44%	5	44%	3	44%	4	43%	6	55%	2	55%	1	47%	6%
<b>Semana 3</b>	23%	6	27%	4	26%	5	29%	3	30%	2	33%	1	28%	3%
<b>Semana 4</b>	31%	5	31%	6	32%	4	34%	2	33%	3	35%	1	33%	2%
<b>Semana 5</b>	No se tomaron medidas													
<b>Semana 6</b>	No se tomaron medidas													
<b>Semana 7</b>	46%	6	47%	2	46%	5	47%	3	47%	4	49%	1	47%	1%
<b>Media</b>	44%	4	42%	5	41%	6	44%	3	46%	2	52%	1		

▬▬▬ destete

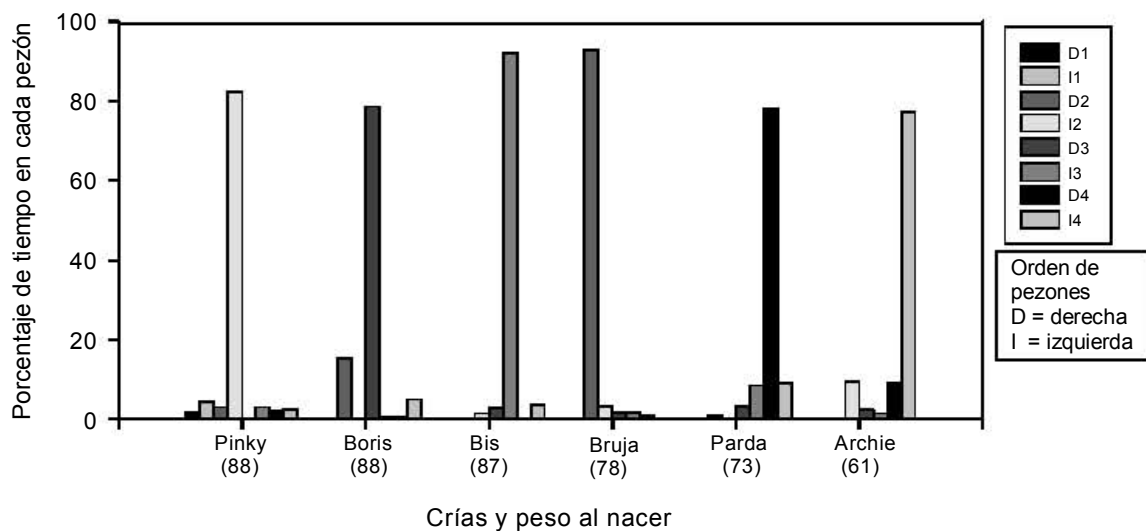
Cuadro 7. Porcentaje de peso aumentado de una semana a otra y rango semanal (1-6, siendo 1 el individuo que más peso aumentó con respecto a su peso anterior), promedio de porcentaje aumentado individual y de la camada. Desviación estándar de la camada.

### Orden establecido sobre succión de pezones

Como en la camada anterior, los individuos de esta camada también succionaron un porcentaje significativo de tiempo de un pezón en específico (Figura 4a). Sin embargo Pinky, el de mayor rango en peso absoluto, succionó uno de los pezones anteriores. Esto contrasta el patrón observado en la camada anterior donde el individuo de mayor peso corporal, Clon, succionó mayoritariamente de los pezones inguinales. En esta camada, los individuos de peso corporal más bajo al nacimiento Archie y Parda, al igual que el individuo Diablo de la camada anterior, fueron los que usaron los pezones inguinales (Figura 4b). Como en la camada previa, el par de pezones más anterior (I1 y D1) sólo fueron succionados durante los primeros tres días postnatales.



a)



b)

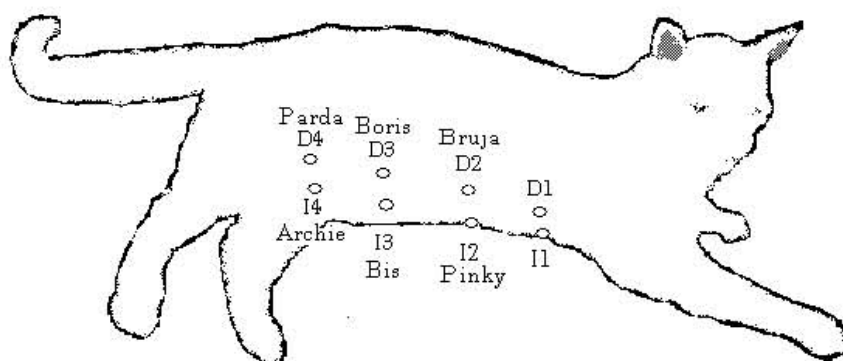


Figura 4. a) Porcentaje del tiempo total de succión individual por cada cría en cada pezón durante las primeras cuatro semanas. b) Esquema del orden establecido sobre succión de pezones.

### Sociabilidad

En la Figura 5 se aprecia el rango de sociabilidad, es decir el porcentaje de interacciones totales por individuo (interacciones del individuo focal más sus interacciones con individuos focales) con respecto al total de las interacciones de la camada. Aunque no se encontraron diferencias significativas entre los gatitos en sociabilidad (Friedman  $n=6$ ,  $p=0.08$ ), se nota que las crías más ligeras Parda y Archie, en contraste a la camada previa, fueron las más sociables. Y Pinky, el individuo de mayor peso corporal a lo largo

de todo el estudio, fue el de menor rango en esta medida de individualidad. Sin embargo, similar a la camada previa, se observa que los individuos que ocuparon los pezones posteriores fueron también los más sociables.

Al igual que en la camada previa, se obtuvo el porcentaje de interacciones de los pares de crías Cuadro 8a. En el Cuadro 8a se observa que algunos individuos interactuaron más con unas crías que con otras. Utilizando estos porcentajes, se obtuvo un porcentaje de interacción promedio o media de interacciones de la camada. Cuando el porcentaje de interacción entre pares de individuos es superior o menor a la media de interacciones de toda la camada, muestra que hay afinidad o rechazo entre los individuos. Es decir, interactuaron más o menos que la probabilidad general.

De manera más detallada, en el Cuadro 8b se muestra la afinidad entre pares de individuos. Por ejemplo, Parda y Boris, Bruja y Pinky, y Parda y Archie mostraron afinidad entre si ya que interactuaron más allá de la probabilidad general (media de interacción). Por el contrario, Pinky y Parda parecen haber evitado la interacción entre ellos. En este mismo cuadro se puede apreciar, de nuevo, diferencias en la sociabilidad de los individuos al sumar los porcentajes de interacción con individuos focales. Contrario a lo observado en la camada anterior, no se observa una asociación positiva aparente entre el peso al nacimiento y la sociabilidad.

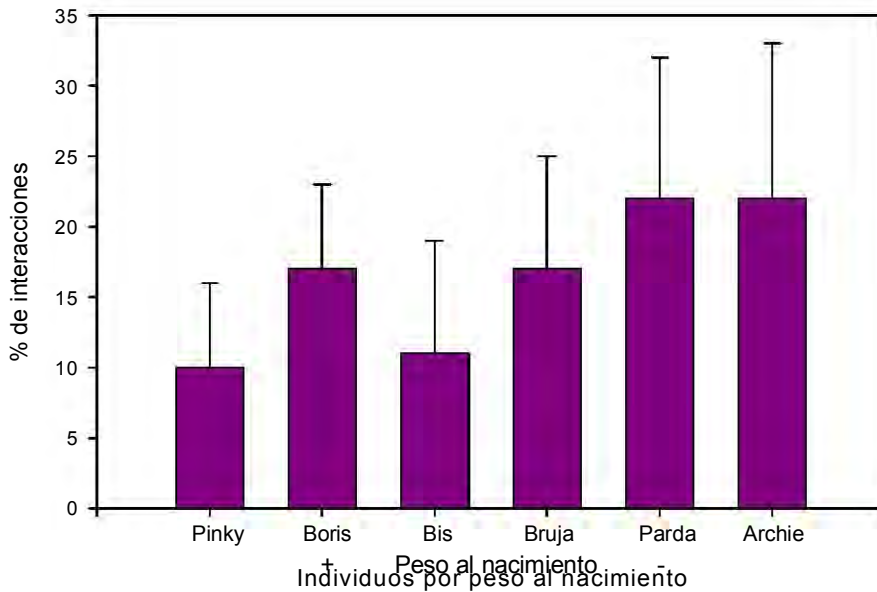


Figura 5. Porcentaje individual de interacciones respecto a toda las interacciones de la camada y desviación estándar del promedio de interacción individual.

a)							b)						
	Pinky ♂	Boris ♂	Bis ♀	Bruja ♀	Parda ♀	Archie ♂	Total	Pinky ♂	Boris ♂	Bis ♀	Bruja ♀	Parda ♀	Archie ♂
<b>Pinky</b>	—	21%	12%	29%	9%	29%	100%	—	1%	-8%	9%	-11%	9%
<b>Boris</b>	13%	—	22%	17%	28%	20%	100%	-7%	—	2%	-3%	8%	0%
<b>Bis</b>	10%	29%	—	20%	24%	17%	100%	-10%	9%	—	0%	4%	-3%
<b>Bruja</b>	20%	18%	16%	—	25%	22%	100%	0%	-2%	-4%	—	5%	2%
<b>Parda</b>	5%	26%	18%	23%	—	28%	100%	-15%	6%	-2%	3%	—	8%
<b>Archie</b>	18%	20%	13%	20%	29%	—	100%	-2%	0%	-7%	0%	9%	—
	<b>Suma</b>							<b>-34%</b>	<b>14%</b>	<b>-20%</b>	<b>8%</b>	<b>16%</b>	<b>16%</b>

Cuadro 8. a) Porcentaje de interacciones con cada individuo de camada con respecto a total de interacciones individual (renglones). b) Porcentaje de desviación del porcentaje promedio de interacción individual de toda la camada (media = 20%) y suma del porcentaje de interacciones como individuo no focal.

A lo largo de las tres semanas del periodo de destete, el porcentaje de sociabilidad de los individuos fue consistente en unos y variado en otros (Figura 6). Se observa que Parda y Archie aumentaron su porcentaje de sociabilidad de una semana a otra, mientras que Pinky y Bis disminuyeron notablemente.

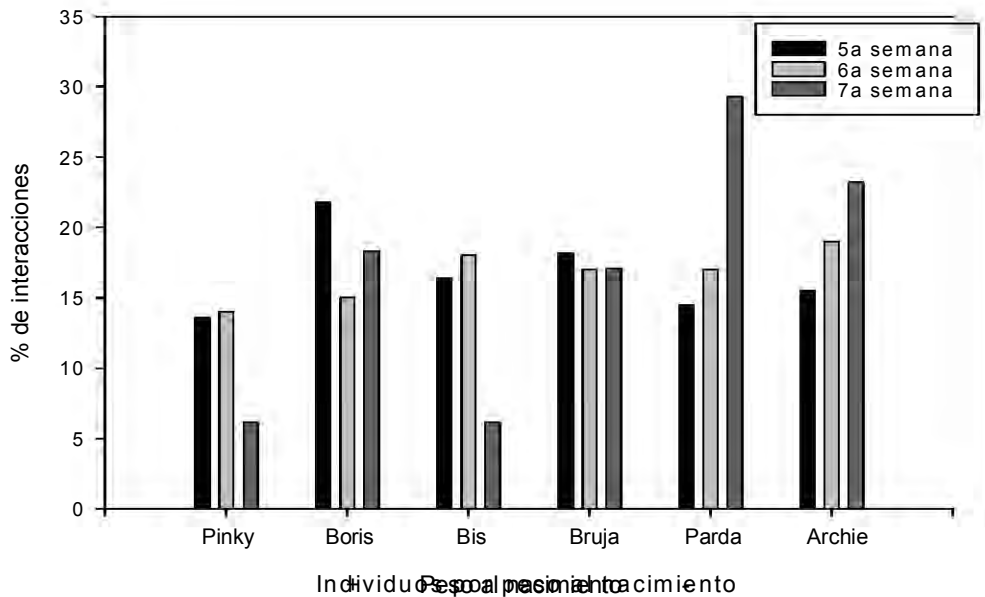
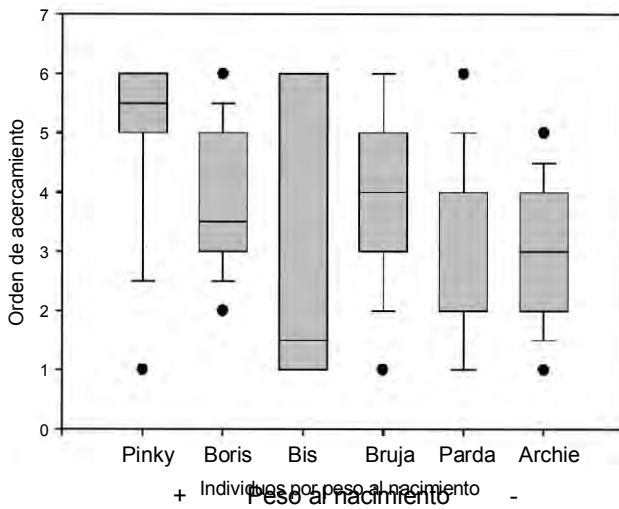


Figura 6. Porcentaje semanal de interacciones por individuo respecto al total de interacciones de la camada.

### Atrevimiento

En la Figura 7 se muestran los resultados de la prueba de atrevimiento. Las diferencias fueron significativas para el orden en manipulación (Friedman  $n=6$ ,  $p=0.01$ ). Los individuos de menor peso al nacimiento, Archie y Parda (Archie al momento de la prueba tenía el tercer rango en peso corporal, pero Parda fue consistentemente la más ligera), mostraron una tendencia a ser los primeros en acercarse y manipular un objeto en comparación con los demás miembros de la camada. Se encontró inconsistencia en el desempeño del individuo Bis aunque la mediana muestra que fue el primero un número de ocasiones. Un desempeño inconsistente similar se reporta para los individuos Bruja y Boris. Pinky, por el contrario, se mantuvo distante de los objetos novedosos y su rango de acercamiento y manipulación fue el más bajo. Se encontraron diferencias significativas en la prueba de los signos *post hoc* entre los extremos, Pinky y Boris como último rango y Parda y Archie como primer rango (Boris & Parda  $p=0.07$  y Pinky & Archie  $p=0.07$ ).

a)



b)

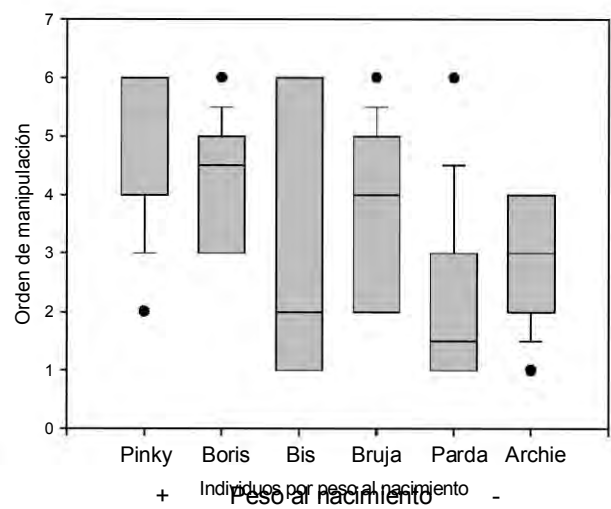
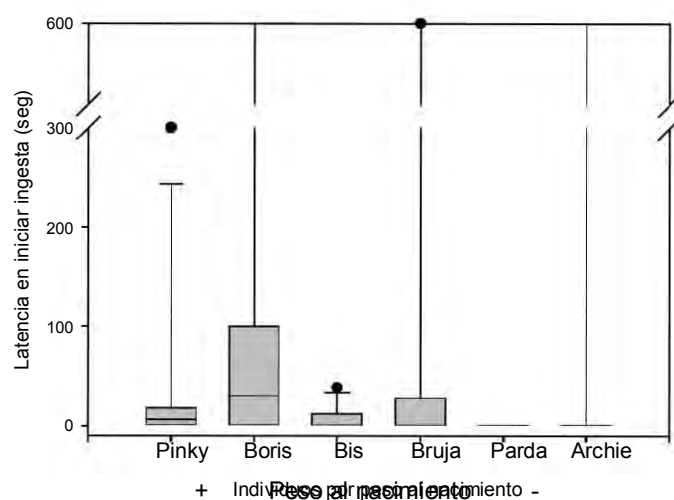


Figura 7. a) Orden de acercamiento a objeto extraño y; b) Orden de manipulación. La línea horizontal dentro de cada caja representa la mediana (50% de los datos), los bordes representan los intercuartiles (25% y 75%), las líneas verticales muestran al primer y último decil y los puntos muestran datos fuera del rango (outliers).

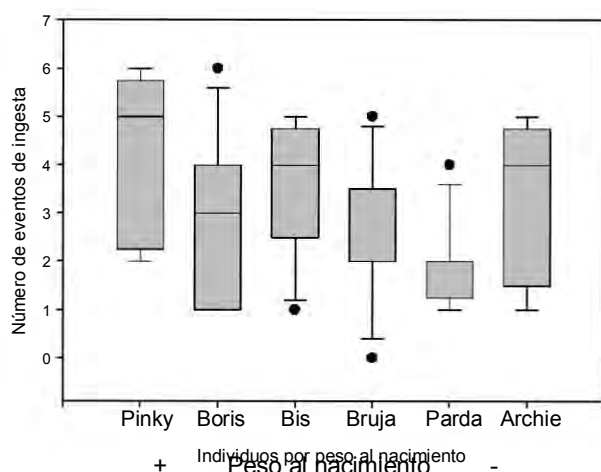
### Competitividad

La Figura 8 muestra los resultados de la prueba de competitividad; la latencia mediana en iniciar la ingesta de alimento enlatado (Figura 8a), el número de eventos de alimentación (Figura 8b) y la duración mediana de alimentación en cada prueba (Figura 8c). No hubo diferencias significativas entre los individuos de esta camada en latencia, eventos ni duración de alimentación (Friedman  $n=6$ ,  $p=0.34$ , Friedman  $n=6$ ,  $p=0.2$ , Friedman  $n=6$ ,  $p=0.76$ , respectivamente). De nuevo, Archie y Parda fueron los individuos de aparente primer rango en esta prueba al ser los de menor latencia mediana y mayor duración mediana de alimentación.

a)



b)



c)

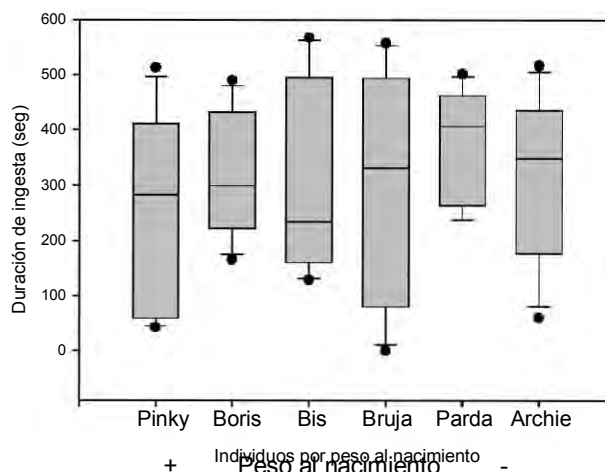


Figura 8. a) Latencia en iniciar ingesta de alimento. b) Número de eventos de ingesta. c) Duración de la ingesta. La línea horizontal dentro de cada caja representa la mediana (50% de los datos), los bordes representan los intercuartiles (25% y 75%), las líneas verticales muestran al primer y último decil y los puntos muestran datos fuera del rango (outliers).

## 6.4 Camada de la gata Pepita

La camada nació el 28 de octubre del 2004 a las 11:00 AM en la ciudad de Tlaxcala, Tlaxcala. Estaba formada por cuatro individuos distinguibles entre si, por lo que no hubo necesidad de marcar el pelaje. El orden de peso al nacimiento las crías fueron Gris (♂), Negro 1 (♂), Negro 2 (♂) y Café (♂).

## Crecimiento

El peso al nacimiento y el crecimiento individual, medido como el incremento en peso corporal, a lo largo de todo el periodo de estudio se muestra en el Cuadro 9. Se observaron diferencias significativas en el peso corporal entre los individuos durante el estudio (Friedman  $n=4$ ,  $p<0.0001$ ). Los miembros de esta camada fueron notoriamente más pesados al nacimiento que los miembros del resto de las camadas estudiadas. Los individuos fueron altamente consistentes en su rango en peso corporal durante los días en que fueron amamantados y a lo largo del estudio, a excepción de Café. Esta cría fue la de menor peso al nacimiento pero fue consistentemente el de mayor peso a partir de la primera semana de vida.

	Gris ♂		Negro 1 ♂		Negro 2 ♂		Café ♂		Media	DE
	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango		
<b>Día 0</b>	123	1	121	2	119	3	118	4	120	2.056
<b>Semana 1</b>	180	2	167	4	171	3	186	1	176	30.17
<b>Semana 2</b>	275	2	254	4	261	3	290	1	270	31.43
<b>Semana 3</b>	375	2	348	4	361	3	396	1	370	34.41
<b>Semana 4</b>	449	2	428	4	438	3	478	1	448	28.35
<b>Semana 5</b>	569	2	538	4	566	3	592	1	567	24.36
<b>Semana 6</b>	633	3	623	4	648	2	658	1	641	34.7
<b>Semana 7</b>	747	2	730	4	745	3	799	1	755	49.48
<b>— destete</b>										

Cuadro 9. Peso corporal (g) individual y rango en el peso al nacimiento y al final de cada semana (1-4, siendo 1 el individuo de mayor peso corporal), promedio de peso corporal de la camada y desviación estándar.

Al igual que en las camadas previas, la ganancia relativa de peso disminuyó a partir de la primera semana de vida, y a lo largo del periodo de amamantamiento, para todos los individuos (Cuadro 10). Durante el periodo de destete se observa que el porcentaje en aumento de peso volvió a incrementar, reflejando la ingesta de comida sólida. Asimismo, no se observan rangos consistentes de acuerdo a la tasa de ganancia de peso corporal

ya que las diferencias entre los individuos eran mínimas y variadas (Friedman  $n=4$ ,  $p=0.55$ ).

	Gris ♂		Negro 1 ♂		Negro 2 ♂		Café ♂		Media	DE
	% peso	Rango	% peso	Rango	% peso	Rango	% peso	Rango		
<b>Día 0</b>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Semana 1</b>	47%	2	38%	4	44%	3	57%	1	46%	8%
<b>Semana 2</b>	53%	3	52%	4	53%	2	56%	1	53%	2%
<b>Semana 3</b>	36%	3	37%	2	38%	1	36%	4	37%	1%
<b>Semana 4</b>	20%	4	23%	1	22%	2	21%	3	21%	1%
<b>Semana 5</b>	27%	2	26%	3	29%	1	24%	4	26%	2%
<b>Semana 6</b>	11%	3	16%	1	14%	2	11%	4	13%	2%
<b>Semana 7</b>	18%	2	17%	3	15%	4	21%	1	18%	3%
<b>Media</b>	30%	3	30%	4	31%	2	32%	1		

■ destete

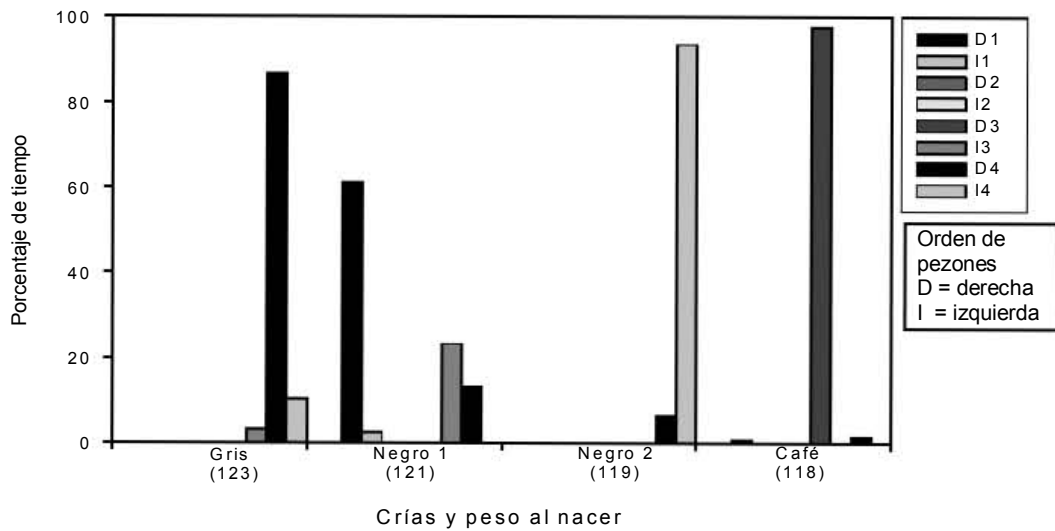
Cuadro 10. Porcentaje de peso aumentado de una semana a otra y rango semanal (1-4, siendo 1 el individuo que más peso aumentó con respecto a su peso anterior), promedio de porcentaje aumentado individual y de la camada. Desviación estándar de la camada.

### Orden establecido sobre succión de pezones

Como en las camadas anteriores, los individuos de esta camada succionaron un porcentaje significativo del tiempo de succión total de un pezón específico, o par de pezones como fue el caso de Negro 1 (Figura 9a). Gris y Negro 2 succionaron más los pezones inguinales. No hay relación aparente entre el orden de succión y el rango consistente en peso corporal (Figura 9b). Al parecer, en contraste con las camadas previas, uno de los pezones más anteriores fue succionado mayoritariamente por una de las crías; Negro 1. La madre de esta camada contaba con 10 pezones en vez de los ocho que comúnmente presentan las hembras de gato doméstico. De esta manera, los pezones más anteriores fueron denominados I0 y D0, por falta de espacio no fueron incluidos en el diagrama de la Figura 9b, además estos pezones nunca fueron utilizados por las crías en las observaciones.



a)



b)

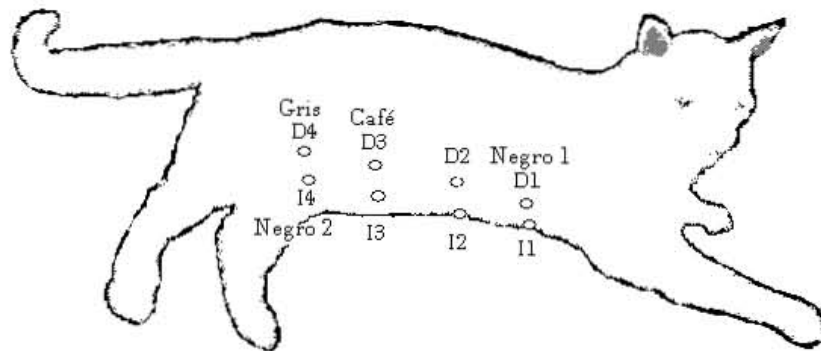


Figura 9. a) Porcentaje del tiempo total de succión individual por cada cría en cada pezón durante las primeras cuatro semanas b) Esquema del orden establecido sobre succión de pezones.

## Sociabilidad

En la Figura 10 se aprecia el rango de sociabilidad de acuerdo al porcentaje de interacciones totales por individuo (interacciones del individuo focal más sus interacciones con individuos focales) con respecto al total de las interacciones de la camada. No se observaron diferencias significativas entre las crías en sociabilidad (Friedman  $n=4$ ,  $p=0.13$ ). Sin embargo, algunos individuos interactuaron más con unas crías que con otras (Cuadro 11a). La afinidad entre individuos de acuerdo al porcentaje de interacción

superior o menor a la media de interacción de toda la camada se muestra en el Cuadro 11b. Café y Gris mostraron afinidad entre si interactuando más allá de la probabilidad general (media de interacción). Por el contrario, Gris y Negro 1 parecen haber evitado la interacción entre ellos. Igual que en las camadas anteriores, se observa que los individuos difirieron en sociabilidad al sumar los porcentajes de interacción con individuos focales. Similar a la primera camada de Camilla, se muestra una asociación positiva aparente entre el rango en peso corporal y la sociabilidad. Las crías más pesadas a lo largo del estudio, Gris y Café, fueron las más sociables.

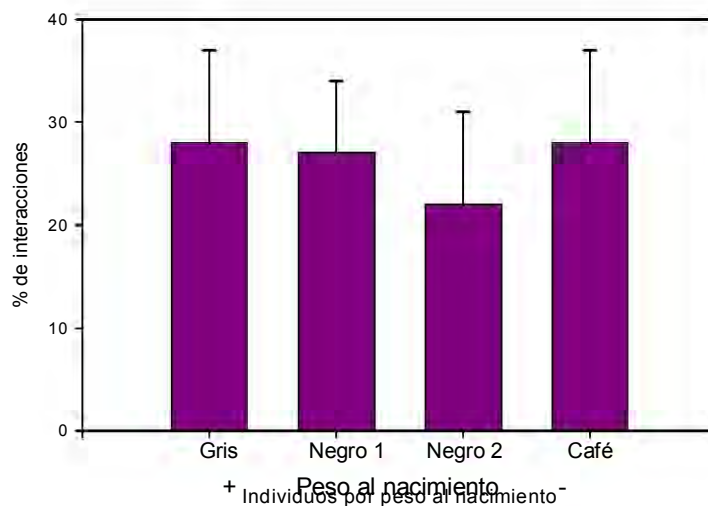


Figura 10. Porcentaje individual de interacciones respecto a toda las interacciones de la camada y desviación estándar del promedio de interacción individual.

a)

b)

	Gris ♂	Negro 1 ♂	Negro 2 ♂	Café ♂	Total	Gris ♂	Negro 1 ♂	Negro 2 ♂	Café ♂
<b>Gris</b>	—	27%	29%	44%	100%	—	-6%	-5%	11%
<b>Negro 1</b>	31%	—	36%	33%	100%	-3%	—	3%	0%
<b>Negro 2</b>	31%	34%	—	35%	100%	-2%	1%	—	2%
<b>Café</b>	42%	28%	31%	—	100%	8%	-6%	-3%	—
<b>Suma</b>						<b>3%</b>	<b>-11%</b>	<b>-5%</b>	<b>13%</b>

Cuadro 11. a) Porcentaje de interacciones con cada individuo de camada con respecto a total de interacciones individual (renglones). b) Porcentaje de desviación del porcentaje promedio de interacción individual de toda la camada (media = 33%) y suma del porcentaje de interacciones como individuo no focal.

A lo largo de las tres semanas del periodo de destete, el porcentaje de sociabilidad de los individuos fue consistente en unos y variada en otros (Figura 11). El porcentaje de sociabilidad se mantuvo esencialmente constante en los individuos Gris y Café.

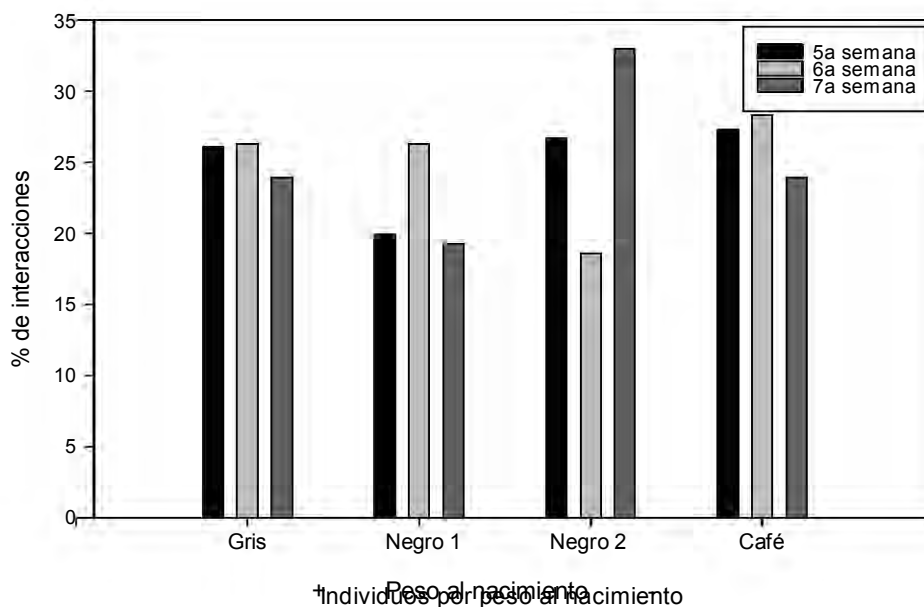
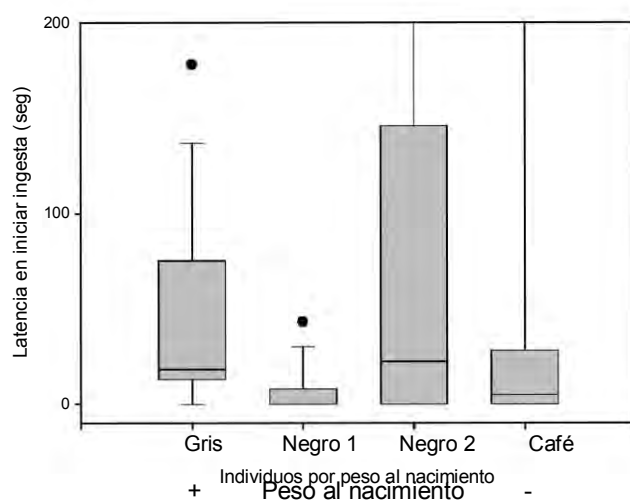


Figura 11. Porcentaje semanal de interacciones por individuo respecto al total de interacciones de la camada.

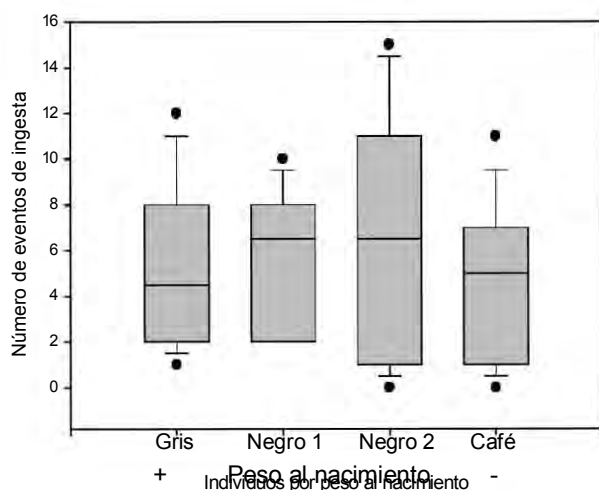
### Competitividad

La Figura 12 muestra los resultados de la prueba de competitividad; la latencia mediana en iniciar la ingesta de alimento enlatado (Figura 12a), el número de eventos de alimentación (Figura 12b) y la duración mediana de alimentación en cada prueba (Figura 12c). Se encontraron diferencias significativas en latencia entre los individuos de esta camada (Friedman  $n=4$ ,  $p= 0.02$ ) en especial significativa entre Gris y Negro 1 con la prueba *post hoc* (Gris & Negro1  $p=0.04$ )

a)



b)



c)

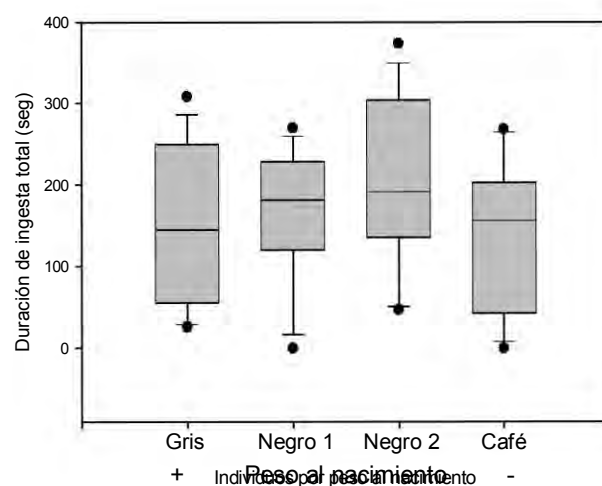


Figura 12. a) Latencia mediana en iniciar ingesta de alimento. b) Número de eventos de ingesta. c) Duración mediana de la ingesta. La línea horizontal dentro de cada caja representa la mediana (50% de los datos), los bordes representan los intercuartiles (25% y 75%), las líneas verticales muestran al primer y último decil y los puntos muestran datos fuera del rango (outliers).

## 6.5 Camada de la gata Clon

La camada de esta gata nació el 6 de abril del 2005 alrededor del mediodía, entre 10:00 y 13:00. Estaba formada por seis crías, una falleció inmediatamente después del parto. Entre las cinco crías restantes, los tres machos tenían un pelaje de color similar (naranja) por lo que hubo que marcarlos con patrones diferentes de violeta de genciana durante el periodo del estudio para poder distinguirlos. Esto no pareció alterar la conducta

de la madre ni de los miembros de la camada. En orden de peso al nacimiento, las crías fueron Lomo (♂), Caput (♂), Tomasa (♀), Yeune (♂) y Sombra (♀).

### Crecimiento

El peso al nacimiento y el crecimiento individual, medido como el incremento en peso corporal, a lo largo de todo el periodo de estudio se muestra en el Cuadro 12. Al igual que en las camadas anteriores, se encontraron diferencias significativas en el peso corporal entre los individuos al nacimiento, antes del periodo de destete y durante el periodo de destete (Friedman  $n=5$ ,  $p<0.0001$ ). La consistencia en el rango individual en peso corporal fue estable a lo largo del periodo de amamantamiento. El individuo Lomo se mantuvo consistentemente como el más pesado a excepción de la semana anterior al destete. Por el contrario, la cría Sombra se mantuvo como la más ligera a lo largo del estudio. Con las pruebas *post hoc* se obtuvo diferencias en el rango de peso significativas para todos los pares de individuos, excepto para Caput y Yeune ( $p=0.44$ ). Este último, a partir de la segunda semana de vida, incrementó su rango en peso corporal hasta ser el más pesado al final del periodo de amamantamiento (cuarta semana) y luego bajó de rango al final del estudio. Sombra fue el único individuo que mantuvo consistentemente su rango como el de menor peso.

	Lomo ♂		Caput ♂		Tomasa ♀		Yeune ♂		Sombra ♀		Media	DE
	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango	Peso (g)	Rango		
<b>Día 0</b>	<b>105</b>	<b>1</b>	<b>99</b>	<b>2</b>	<b>88</b>	<b>3</b>	<b>87</b>	<b>4</b>	<b>86</b>	<b>5</b>	<b>93</b>	<b>8,28</b>
<b>Semana 1</b>	159	1	154	2	145	3	144	4	141	5	148	25,3
<b>Semana 2</b>	240	1	234	2	223	4	231	3	214	5	228	24,2
<b>Semana 3</b>	321	1	309	3	293	4	320	2	285	5	305	27,7
<b>Semana 4</b>	398	2	383	3	352	4	400	1	349	5	376	27,2
<b>Semana 5</b>	484	1	439	3	405	4	460	2	391	5	436	42,6
<b>Semana 6</b>	No se tomaron medidas											
<b>Semana 7</b>	825	1	748	2	692	4	701	3	682	5	730	59

■ destete

Cuadro 12. Peso corporal (g) individual y rango en peso al nacimiento y al final de cada semana (1-5 siendo 1 el individuo de mayor peso corporal), promedio de peso corporal de la camada y desviación estándar.

Como en todas las camadas, el porcentaje de peso aumentado con respecto al peso de la semana anterior disminuyó a lo largo del periodo de amamantamiento y en la primera semana del periodo de destete (Cuadro13). Durante el periodo de destete se observa que el porcentaje en aumento de peso volvió a incrementar reflejando la ingesta de comida sólida. Los rangos basados en estos porcentajes varían de una semana a otra y no hay diferencias significativas entre los individuos en el porcentaje de peso aumentado (Friedman  $n=5$ ,  $p=0.07$ ). No obstante, se puede apreciar que el individuo Yeune, una de las crías más ligeras al nacimiento, fue consistentemente el que más peso aumentó durante los días que fue amamantado.

	Lomo ♂		Caput ♂		Tomasa ♀		Yeune ♂		Sombra ♀		Media	DE
	% peso	Rango	% peso	Rango	% peso	Rango	% peso	Rango	% peso	Rango		
<b>Día 0</b>	_____											
<b>Semana 1</b>	52%	5	56%	4	64%	2	66%	1	63%	3	60%	6%
<b>Semana 2</b>	51%	5	52%	3	55%	2	61%	1	52%	4	54%	4%
<b>Semana 3</b>	34%	2	32%	4	31%	5	38%	1	33%	3	34%	3%
<b>Semana 4</b>	24%	3	24%	2	20%	5	25%	1	23%	4	23%	2%
<b>Semana 5</b>	22%	1	15%	4	15%	2	15%	3	12%	5	16%	4%
<b>Semana 6</b>	No se tomaron medidas											
<b>Semana 7</b>	35%	3	35%	4	35%	2	26%	5	37%	1	34%	14%
<b>Media</b>	36%	4	36%	5	37%	2	39%	1	37%	3		

▬▬▬ destete

Cuadro 13. Porcentaje de peso aumentado de una semana a otra y rango semanal (1-5, siendo 1 el individuo que más peso aumentó con respecto a su peso anterior), promedio de porcentaje aumentado individual y de la camada. Desviación estándar de la camada.

### Orden establecido sobre succión de pezones

En la Figura 13a se aprecia que sólo Yeune y Caput succionaron la mayor parte del tiempo de un pezón en particular. El individuo Lomo, de mayor peso absoluto, succionó equitativamente del par de pezones inguinales y Sombra no se destacó en succionar un pezón en específico. El orden de los individuos de acuerdo al orden del pezón que más succionaron se muestra en la Figura 13b. La madre de esta camada contaba con nueve pezones en vez de los ocho comunes en las hembras del gato doméstico. Aunque el individuo Yeune haya succionado mayoritariamente de uno de los pezones más anteriores, esto no es cierto si se incluye al noveno pezón (D0). Por lo tanto, se observa la misma tendencia que en las camadas previas en succionar poco tiempo de los pezones más anteriores.

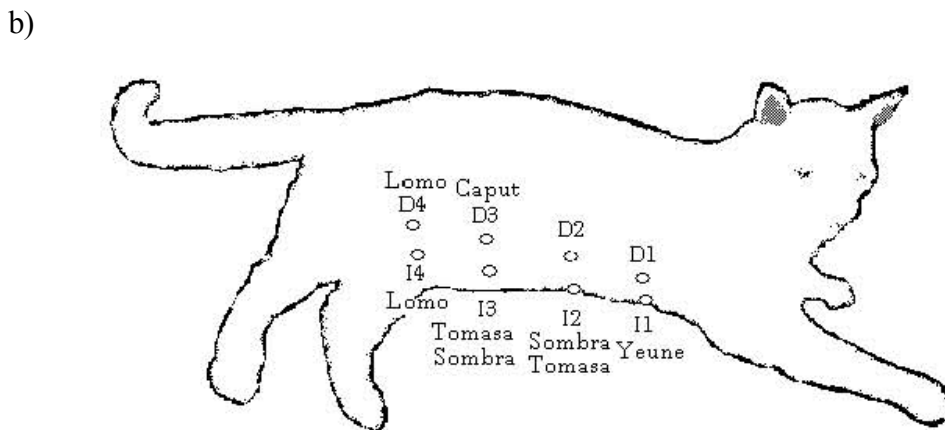
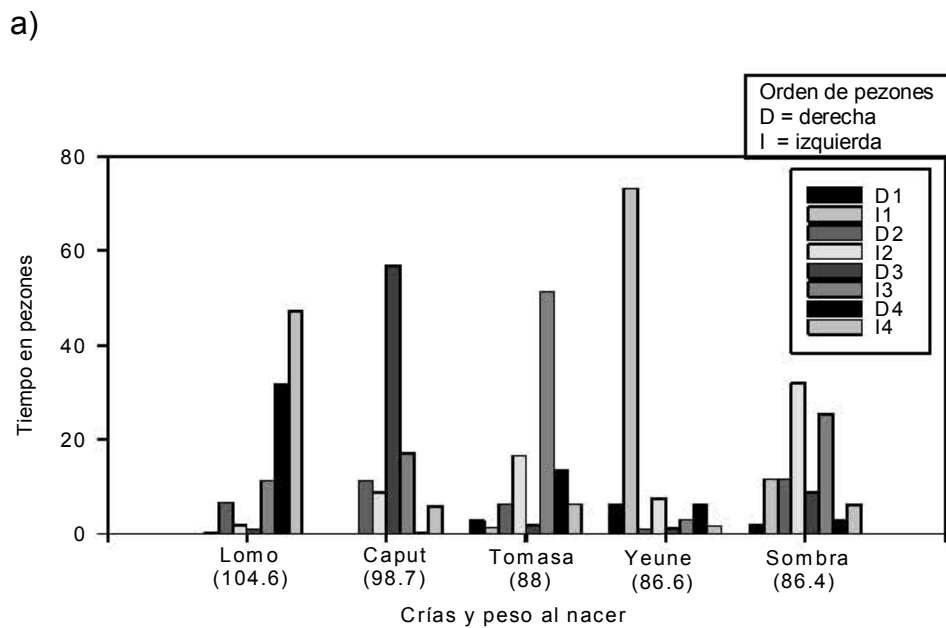


Figura 13. a) Porcentaje del tiempo total de succión individual por cada cría en cada pezón durante las primeras cuatro semanas b) Esquema del orden establecido sobre succión de pezones.

### Sociabilidad

En la Figura 14 se aprecia el rango de sociabilidad, es decir el porcentaje de interacciones totales por individuo (interacciones del individuo focal más sus interacciones con individuos focales) con respecto al total de las interacciones de la camada. Se aprecian diferencias significativas en sociabilidad (Friedman  $n=5$ ,  $p=0.003$ ) sobretodo entre los pares de individuos de rangos opuestos como lo mostraron las pruebas *post hoc* (Lomo & Yeune  $p=0.0001$ , Caput & Yeune  $p=0.003$ ) Al igual que en las camadas



anteriores a excepción de la segunda de Camilla, parece haber una relación positiva entre el rango en peso absoluto y esta medida de individualidad. Asimismo, se observa que los individuos que ocuparon los pezones posteriores fueron también los más sociables. Por ejemplo, el individuo Lomo fue el de mayor sociabilidad, mayor peso absoluto y succionó el par de pezones inguinales, mientras que Yeune fue de los más ligeros al nacimiento, succionó uno de los pezones anteriores y su porcentaje en sociabilidad fue el más bajo de toda la camada.

En el Cuadro 14a se observa que algunos individuos interactuaron más con unos miembros de la camada que con otros; de acuerdo al porcentaje de interacciones con cada individuo con respecto al total de sus interacciones. La afinidad entre individuos de acuerdo al porcentaje de interacción superior o menor a la media de interacción de toda la camada se muestra en el Cuadro 14b. Se observa que los individuos Lomo y Caput interactuaron repetidamente entre si, mientras que Caput y Yeune interactuaron poco el uno con el otro.

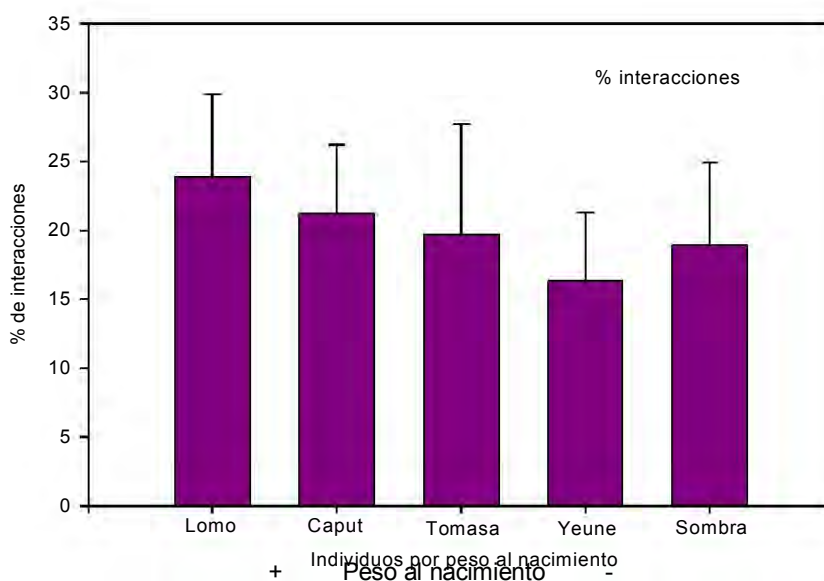


Figura 14. Porcentaje individual de interacciones respecto a toda las interacciones de la camada y desviación estándar del promedio de interacción individual.

a)

b)

	Lomo ♂	Caput ♂	Tomasa ♀	Yeune ♂	Sombra ♀	Total	Lomo ♂	Caput ♂	Tomasa ♀	Yeune ♂	Sombra ♀
<b>Lomo</b>		35%	24%	21%	20%	100%		10%	-1%	-4%	-5%
<b>Caput</b>	39%		22%	17%	22%	100%	14%		-3%	-8%	-3%
<b>Tomasa</b>	29%	24%		19%	28%	100%	4%	-1%		-6%	3%
<b>Yeune</b>	31%	22%	23%		23%	100%	6%	-3%	-2%		-2%
<b>Sombra</b>	26%	25%	29%	20%		100%	1%	0%	4%	-5%	
<b>Suma</b>							<b>25%</b>	<b>5%</b>	<b>-2%</b>	<b>-22%</b>	<b>-6%</b>

Cuadro 14. a) Porcentaje de interacciones con cada individuo de camada con respecto a total de interacciones por individuo (renglones). b) Porcentaje de desviación del porcentaje promedio de interacción individual de toda la camada (media = 25%) y suma del porcentaje de interacciones como individuo no focal.

A lo largo de las tres semanas del periodo de destete estudiadas en esta camada, el porcentaje de sociabilidad de los individuos fue consistente en unos y variado en otros. Por ejemplo, Lomo consistentemente fue muy sociable a lo largo del tiempo mientras que Yeune tuvo baja sociabilidad (Figura 15). Por el contrario, Tomasa y Sombra mostraron inconsistencia en su rango en sociabilidad de una semana a otra.

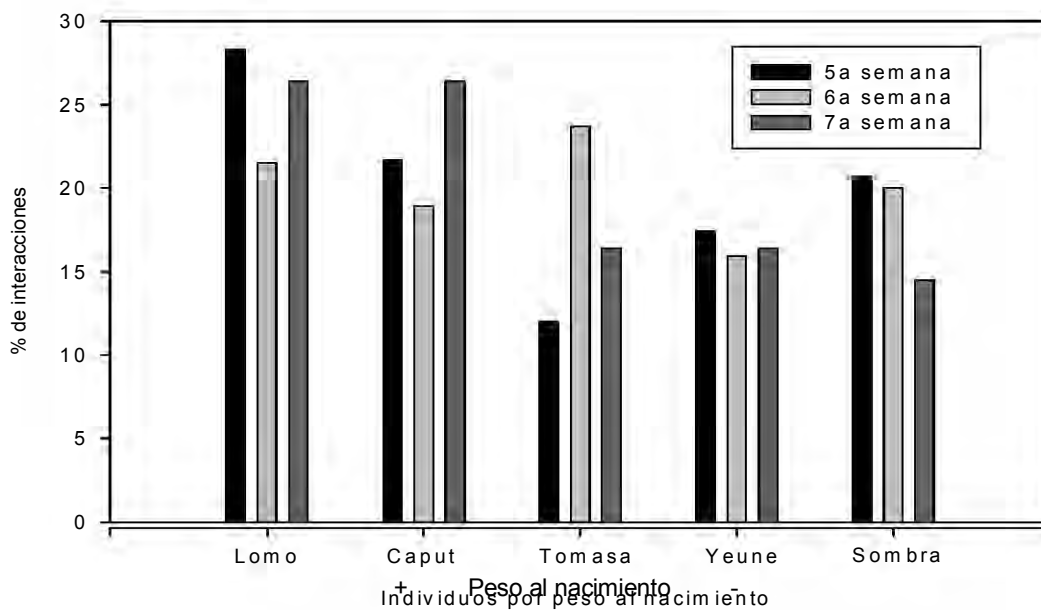
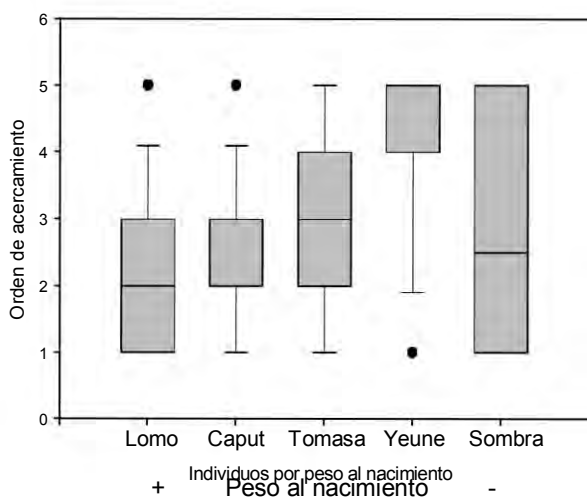


Figura 15. Porcentaje semanal de interacciones por individuo respecto al total de interacciones de la camada.

## Atrevimiento

La consistencia para acercarse a un objeto primero que los demás individuos de la camada, y manipularlo, se muestra en las Figuras 16a y 16b. Aunque no se encontraron diferencias significativas entre los individuos de esta camada (acercamiento Friedman  $n=5$ ,  $p=0.1$  y manipulación Friedman  $n=5$ ,  $p=0.06$ ), contrario a lo observado en la segunda camada de Camilla, los individuos de mayor peso al nacimiento mostraron una tendencia en acercarse y manipular el objeto antes que los demás miembros de la camada. Los de menor peso al nacimiento, Yeune y Sombra, fueron los últimos en acercarse o no tienen una tendencia en ser los primeros o los últimos como fue el caso de Sombra.

a)



b)

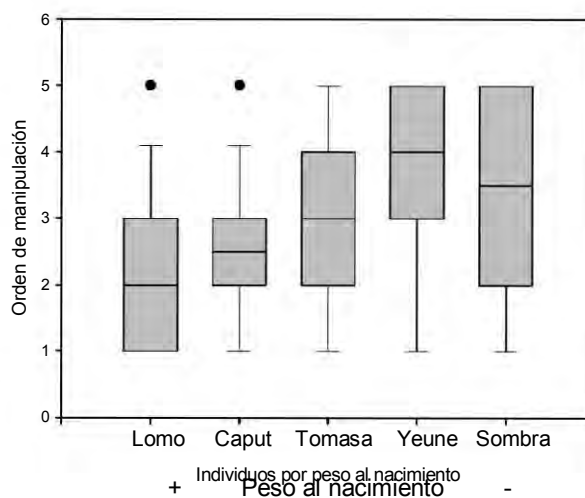


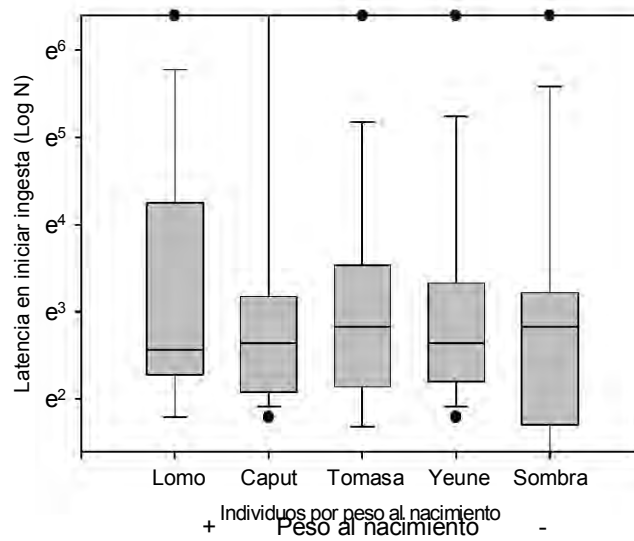
Figura 16. a) Orden de acercamiento a objeto extraño y; b) Orden de manipulación. La línea horizontal dentro de cada caja representa la mediana (50% de los datos), los bordes representan los intercuartiles (25% y 75%), las líneas verticales muestran al primer y último decil y los puntos muestran datos fuera del rango (outliers).

## Competitividad

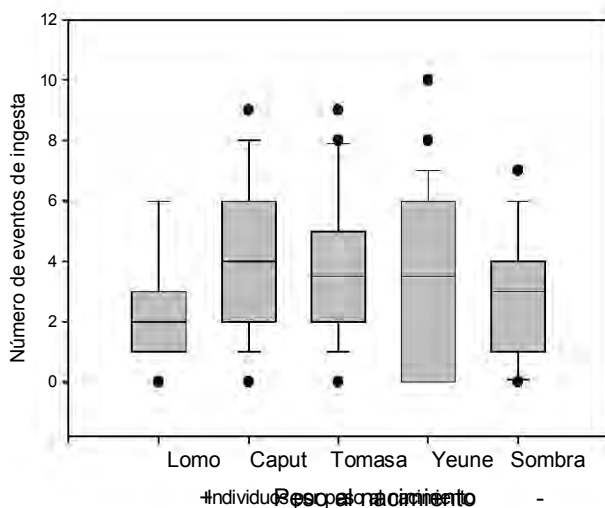
La Figura 17 muestra los resultados de la prueba de competitividad; la latencia mediana en iniciar la ingesta de alimento enlatado (Figura 17a), el número de eventos de alimentación (Figura 17b) y la duración mediana de alimentación por prueba (Figura 17c). Se encontraron diferencias significativas entre los individuos en número de eventos y

duración de alimentación (Friedman  $n=5$ ,  $p=0.03$  y Friedman  $n=5$ ,  $p=0.02$  respectivamente). No se encontraron diferencias significativas en latencia (Friedman  $n=5$ ,  $p=0.12$ ) Las pruebas *post hoc* indicaron que Lomo fue el de menor número de eventos en comparación con Caput y Tomasa (Lomo & Caput  $p=0.01$ , Lomo & Tomasa  $p=0.03$ ). Mientras tanto, Tomasa fue la de mayor duración de alimentación en comparación con Lomo y Caput (Caput & Tomasa  $p=0.001$ , Lomo & Tomasa  $p=0.04$ ).

a)



b)



c)

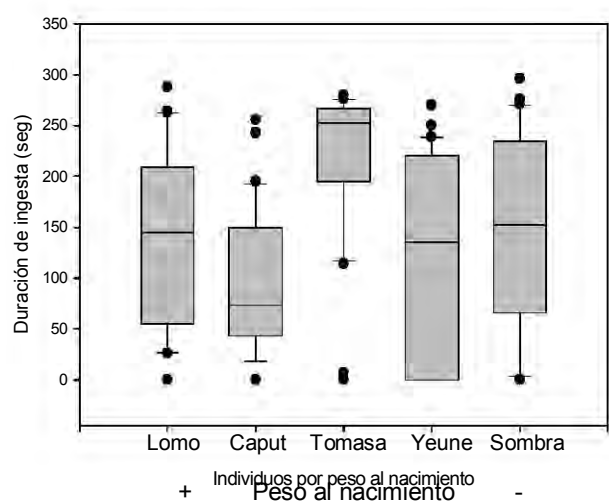


Figura 17. a) Latencia en iniciar ingesta de alimento. b) Número de eventos de ingesta. c) Duración mediana de la ingesta. La línea horizontal dentro de cada caja representa la mediana (50% de los datos), los bordes representan los intercuartiles (25% y 75%), las líneas verticales muestran al primer y último decil y los puntos muestran datos fuera del rango (outliers).

## 6.6 Asociación entre medidas

Se utilizó el coeficiente no-paramétrico de correlación de Spearman para obtener la asociación entre las medidas. Para este fin, se tomó a todas las camadas ( $n=21$ ). Se encontró una asociación positiva entre las medidas de peso corporal a lo largo de todo el periodo de estudio. No hubo asociación entre las medidas de la fase de amamantamiento peso al nacimiento y orden sobre succión de pezones. Las diferencias en ganancia de peso corporal si estuvieron relacionadas correlacionadas positivamente con el peso absoluto inicialmente ( $r_s=0.64$ ,  $n=21$ ,  $p=0.004$ ). No hubo correlación significativa entre el par de pezones succionado mayoritariamente y el rango en peso corporal, ni con la ganancia absoluta de peso ( $r_s=0.1$ ,  $n=21$ ,  $p=0.65$ ;  $r_s=0.09$ ,  $n=21$ ,  $p=0.67$ , respectivamente). Esto quiere decir que el succionamiento de ciertos pezones no fue determinado por el peso de los individuos ni tuvo efecto en el crecimiento (mayor ingesta de leche).

En cuanto a las medidas del periodo de destete, los rangos individuales se asociaron utilizando el coeficiente no-paramétrico de correlación de Spearman. En cuanto a la competitividad, se encontró correlación significativa entre la duración de la alimentación y la latencia en iniciar ingesta y el número de eventos (duración & latencia  $r_s=0.76$ ,  $n=21$ ,  $p=0.004$  y duración y eventos  $r_s=0.6$ ,  $n=21$ ,  $p=0.02$ , respectivamente).

Al comparar los rangos de las crías en las medidas de individualidad con el peso a lo largo del estudio obtuvimos la asociación entre el peso corporal y las medidas conductuales. El peso predice la sociabilidad, se encontró correlación positiva entre el peso absoluto y la sociabilidad y esta aumentó a lo largo del periodo de estudio (peso al nacimiento,  $r_2=0.52$ ,  $n=21$ ,  $p=0.02$ ; peso al destete,  $r_2=0.55$ ,  $n=21$ ,  $p=0.01$  y; peso al final del periodo de estudio,  $r_2=0.63$ ,  $n=21$ ,  $p=0.005$ ).

No se encontró asociación entre competitividad y el peso al nacimiento pero si entre las tres medidas de competitividad y la sociabilidad ( $r_2=0.64$ ,  $n=21$ ,  $p=0.017$ ;  $r_2=0.62$ ,

$n=21$ ,  $p=0.02$ ;  $r_2=0.58$ ,  $n=21$ ,  $p=0.03$  respectivamente). En cuanto a la medida de atrevimiento, no se encontraron correlaciones significativas con el rango en peso corporal ni con los rangos de la competitividad y sociabilidad.

Al correlacionar los rangos individuales en las medidas conductuales con el orden establecido sobre succión de pezones obtuvimos una asociación con la sociabilidad. Los individuos que succionaron más los pezones posteriores fueron los más sociables ( $r_2=0.5$ ,  $n=21$ ,  $p=0.025$ ). No se encontró asociación entre competencia por comida y el peso al nacimiento pero sí entre las tres medidas de competencia y la sociabilidad ( $r_2=0.5$ ,  $n=21$ ,  $p=0.025$ ).

## 7. DISCUSIÓN

Este estudio cumplió el objetivo de desarrollar un método experimental para cuantificar las diferencias individuales entre crías de gato doméstico. En el gato doméstico, existen diferencias conductuales consistentes entre miembros de la misma camada al destete. Relacionadas a diferencias individuales en el desarrollo postnatal temprano, expresadas en peso corporal, y a las relaciones sociales tempranas dentro de la camada expresadas en el orden sobre la succión de pezones.

Las diferencias fueron consistentes a lo largo del tiempo y entre observaciones en sociabilidad y competitividad. No se encontró consistencia en los resultados de la prueba de atrevimiento, sin embargo, esta medida se clasificó como no confiable en este estudio (ver más adelante), es probable que por ello no se encontró correlación significativa entre el atrevimiento y las dos medidas de individualidad restantes. Cabe resaltar que en otras especies se ha demostrado que hay una fuerte correlación positiva entre el atrevimiento y la sociabilidad (Wilson et al., 1994). Sin embargo, en este estudio no encontramos ningún resultado consistente para respaldar dicha correlación en las crías del gato doméstico,

$n=21$ ,  $p=0.02$ ;  $r_2=0.58$ ,  $n=21$ ,  $p=0.03$  respectivamente). En cuanto a la medida de atrevimiento, no se encontraron correlaciones significativas con el rango en peso corporal ni con los rangos de la competitividad y sociabilidad.

Al correlacionar los rangos individuales en las medidas conductuales con el orden establecido sobre succión de pezones obtuvimos una asociación con la sociabilidad. Los individuos que succionaron más los pezones posteriores fueron los más sociables ( $r_2=0.5$ ,  $n=21$ ,  $p=0.025$ ). No se encontró asociación entre competencia por comida y el peso al nacimiento pero sí entre las tres medidas de competencia y la sociabilidad ( $r_2=0.5$ ,  $n=21$ ,  $p=0.025$ ).

## 7. DISCUSIÓN

Este estudio cumplió el objetivo de desarrollar un método experimental para cuantificar las diferencias individuales entre crías de gato doméstico. En el gato doméstico, existen diferencias conductuales consistentes entre miembros de la misma camada al destete. Relacionadas a diferencias individuales en el desarrollo postnatal temprano, expresadas en peso corporal, y a las relaciones sociales tempranas dentro de la camada expresadas en el orden sobre la succión de pezones.

Las diferencias fueron consistentes a lo largo del tiempo y entre observaciones en sociabilidad y competitividad. No se encontró consistencia en los resultados de la prueba de atrevimiento, sin embargo, esta medida se clasificó como no confiable en este estudio (ver más adelante), es probable que por ello no se encontró correlación significativa entre el atrevimiento y las dos medidas de individualidad restantes. Cabe resaltar que en otras especies se ha demostrado que hay una fuerte correlación positiva entre el atrevimiento y la sociabilidad (Wilson et al., 1994). Sin embargo, en este estudio no encontramos ningún resultado consistente para respaldar dicha correlación en las crías del gato doméstico,

aunque sí una tendencia en el individuo más social a ser el primero en acercarse y manipular un objeto novedoso. Además, el que no haya diferencias significativas entre los resultados de las pruebas de atrevimiento también puede deberse a que los miembros de una camada tienden a ser similares en esta medida antes de los cuatro meses de edad, como propusieron Lowe & Bradshaw (2001) en un estudio a largo plazo de la conducta del gato doméstico.

El peso corporal es una medida con rango estable entre los individuos a lo largo del tiempo de estudio. No obstante las mediciones de peso no haya sido exacta, al no pesarlos después de orinar, la diferencia en peso entre los individuos de cada camada fue significativa y los rangos consistentes. Los individuos más sociables fueron los de mayor peso corporal de su camada. Por lo tanto, el peso al nacimiento parece ser un índice confiable para predecir la sociabilidad del individuo pero no así la competitividad. Contrario a las predicciones, la competitividad si estuvo correlacionada con la sociabilidad. La competitividad de los individuos podría ser una consecuencia del nivel de sociabilidad. La correlación entre estas dos medidas se entiende mucho mejor si observamos la influencia del ambiente social temprano, orden en succión de pezones, en el rango de sociabilidad de los individuos.

La sociabilidad promedio de las crías que succionaron mayoritariamente de un pezón inguinal fue mayor que la sociabilidad de las crías en pezones anteriores. Debido a la anatomía de las hembras, los individuos al nacer tienen acceso inmediato a los pezones inguinales. Estos pezones, pudieran ser los más buscados por las crías debido a su localización lo cual los hace accesibles y, por encontrarse en la entrepierna de la hembra, pudiera dar protección a las crías. Además, la madre cuando cambiaba de postura de amamantamiento, comúnmente se soltaban las crías que succionaban de los pezones anteriores mientras que las de los pezones posteriores se mantenían resguardadas en las ingles maternas. Las crías succionan un pezón o par de pezones



mas que otros, cuando otra cría succiona de un pezón que no es el suyo será desplazado por su “dueño”. Esto tiene como consecuencia el moldeamiento de diferencias en sociabilidad al tener que interactuar con más individuos si se quiere succionar uno de los pezones inguinales. Es importante recalcar que los individuos más pesados no siempre fueron los de mayor tendencia a succionar un pezón inguinal. Tal fue el caso del individuo Pinky, de la segunda camada de Camilla, quien succionó uno de los pezones anteriores y en las pruebas de sociabilidad fue consistentemente el de menor rango.

La probabilidad de que un individuo sea socialmente dominante parece estar relacionado con su peso al nacimiento y con su capacidad para disputar uno de los pezones inguinales, resaltando la influencia genética y ambiental. De esta manera, el individuo logra desarrollar sus estrategias sociales, esenciales para un éxito diferencial posterior. Por lo tanto, las medidas de sociabilidad y competitividad son consideradas como indicadores de dominancia. Sin embargo, como lo señalan Durr & Smith (1997), la dominancia social y de acceso al alimento no parecen formar parte del repertorio de interacciones del gato doméstico, sino que emergen debido a situaciones extremas como sobrepoblación, escasez de alimento o agrupación forzada. Es por eso que estudiar las diferencias individuales en esta etapa del desarrollo, cuando los animales se encuentran en un ambiente altamente social, permitió identificar consistencias en conductas distintivas entre las crías. Un estudio a largo plazo permitirá corroborar el aporte adaptativo de estas diferencias en situaciones novedosas futuras.

El estudio de Feaver et al., 1986 demostró la existencia de la individualidad entre gatos domésticos adultos. Cada gato tiene diferente personalidad cuando la suma total de su conducta le confiere un estilo identificable. Los resultados del presente estudio muestran que hay caracteres conductuales distintivos entre las crías del gato doméstico. Sin embargo, aún no se puede hablar de tipos de personalidad utilizando estas tres medidas de individualidad. Sólo dos medidas fueron útiles y estas estuvieron asociadas

entre si. Otro factor que complicó los estudios en esta área del comportamiento fue la variación individual al realizar una conducta; algunos individuos fueron más estables o consistentes en su conducta que otros (Svarteberg et al., 2005). No obstante, es notoria la presencia de crías conspicuas en sus respuestas conductuales. Añadir pruebas que midan conductas no relacionadas con la jerarquía en dominancia social, como el atrevimiento, permitirá la delimitación de tipos de personalidad en esta especie desde temprana edad.

Es importante señalar que este estudio es pionero en el estudio del gato doméstico como modelo de investigación de individualidad en condiciones seminaturales. El método experimental para estudiar diferencias individuales en animales fuera del laboratorio aun no había sido sistematizado. Por este motivo se buscó desarrollar un método adecuado. En el proceso hubo fallas que, aunque fueron corregidas de una camada a otra, la confiabilidad de los resultados puede no ser muy alta debido a las debilidades metodológicas. Además, las observaciones inter camadas y recolección de datos de alguna de las medidas conductuales fueron infrecuentes y no lo suficientemente sistemáticas debido a que el método experimental se estaba desarrollando a la par.

Una de las principales debilidades metodológicas a lo largo de este estudio fue el corral de observación. Este varió de medidas de una camada a otra debido a las condiciones de los hogares de crianza de las camadas dando lugar a un área de observación no sistemático entre las camadas. Sin embargo, la diferencia parece descansar en lo alto del corral y la familiaridad de los individuos con el espacio. Las crías, al ser introducidas a un corral con el cual no estaban familiarizados, trataban de escapar constantemente. No se había considerado la gran actividad motriz que los individuos alcanzan a las pocas semanas de vida. Se notó la importancia de delimitar un área en la que los individuos puedan estar y de la que no puedan escapar saltando.

En las camadas posteriores los corrales se construyeron de mayor altura y se introdujo a las crías con anterioridad. En estudios futuros, cuando se requiera estudiar al gato doméstico en condiciones seminaturales, se recomienda tener a las crías desde el nacimiento dentro de un área de observación al cual la madre tenga libre acceso. De esta manera, en cuanto empiecen las observaciones del periodo de destete, simplemente se impide la entrada de la madre al corral de observación y las crías no tienen que ser trasladadas a un lugar desconocido. En consecuencia se evitará el ruido estadístico del estrés en las crías minutos antes de la prueba, aumentando la confiabilidad de la medida conductual.

Otro de los principales problemas, al que nos enfrentamos al estudiar la conducta animal, es la gran variabilidad entre los individuos. Este hecho obliga a tener un número de muestra considerablemente grande para poder abstraer patrones de conducta, no observables con facilidad en una muestra pequeña. En este estudio, la muestra total fue tan sólo de 21 animales o cuatro camadas. El tamaño de muestra no pudo ser mayor ya que un punto esencial del estudio es conservar la seminaturalidad del ambiente de los individuos por lo que no se trabajó con colonias de animales de laboratorio. Los gatos domésticos estudiados fueron otorgados directamente por sus dueños. En estudios futuros se deberá aumentar el número de muestra para aumentar la confiabilidad de los resultados. No obstante, las medidas de sociabilidad y competitividad mostraron resultados consistentes aún con una muestra tan pequeña.

Para la medida de atrevimiento el tamaño de muestra fue de tan sólo 11 individuos. Esta pudo haber sido una de las principales razones por la cual los resultados de esta prueba no mostraron diferencias consistentes entre los individuos y no pudo ser considerada como una medida confiable. Aunque como se había mencionado anteriormente, al parecer hay una tendencia entre los individuos de una camada a ser similares en esta medida antes de los cuatro meses de edad (Lowe & Bradshaw, 2001).

De cualquier manera, un estudio sistemático y con un número de muestra mucho mayor permitiría observar las más mínimas diferencias. Asimismo, se cuestiona la validez de esta prueba ya que probablemente no se este midiendo el atrevimiento como tal. Es más probable que se esté midiendo otro tipo de jerarquía de dominancia en la que se sigue al individuo más aceptado socialmente.

En estudios comparativos en otras especies se ha demostrado una fuerte correlación entre el atrevimiento y la dominancia social, no obstante, el atrevimiento es una medida conductual por si sola y no sólo una consecuencia de la sociabilidad del individuo. Por lo tanto, es posible que individuos atrevidos se vuelvan sociales más que individuos sociales se vuelvan atrevidos (Wilson et al., 1994). Examinar a los individuos por separado dará una descripción más detallada del atrevimiento individual y no relativo a los miembros de la camada. Otra opción es el emplear una prueba en la que se mida el atrevimiento al enfrentarse a una situación novedosa. Por ejemplo, transportar a cada individuo dentro de una caja y abrirla en un ambiente distinto. De acuerdo a la latencia en salir de la caja podrá obtenerse el atrevimiento individual si este es consistente a lo largo del tiempo.

En la observación de la sociabilidad, el muestreo focal es por lo general el acercamiento más satisfactorio al estudio de grupos. De nuevo se recalca la importancia de delimitar bien el área de observación ya que en ocasiones, el individuo focal estará fuera de vista o parcialmente oculto, en ese caso el registro tiene que parar hasta que sea visible de nuevo. El muestreo focal puede ser particularmente difícil bajo condiciones de campo debido a que el individuo focal puede dejar el área y desaparecer por completo. Cualquiera de estas interrupciones debe ser registrada como 'tiempo fuera', y la medida final calculada de acuerdo al tiempo durante el cual el individuo era visible (Martín & Bateson, 1999). Esta forma de observación parece ser altamente representativa de la

sociabilidad de los individuos. De cualquier manera, se recomiendan observaciones más frecuentes y con énfasis en la identidad del individuo que inicia el contacto.

Se distingue un patrón de competitividad en el acceso al alimento entre los miembros de una camada. Se notó que el método más práctico fue el utilizado con la camada de Tlaxcala. En esta camada se video grabó el experimento de 10 min. Posteriormente, con un cronómetro se obtuvo la duración de cada evento de ingesta para cada individuo. Este método es el que mayor información nos da en esta prueba ya que permite registrar la conducta de todos los individuos en un mismo momento. Para saber si esta competencia es devenida de la competencia por los pezones en las primeras semanas de vida, se recomienda comparar con los rangos de desplazamiento de pezones entre los individuos. Esta última medida muestra el número de veces que una cría peleaba y desplazaba a otra para succionar el pezón que estaba succionando la primera, i.e. desplazamiento. Este análisis comparativo no pudo llevarse a cabo en este estudio debido a la falta de datos en los desplazamientos entre los individuos por succión de pezones.

No debe olvidarse que una pregunta central en el estudio de la variación intra individual es si hay consistencia en los caracteres a lo largo del tiempo (Hayes & Jenkins, 1997). El seguimiento a largo plazo de los individuos indicaría si estas diferencias individuales tienen repercusión en el éxito reproductivo y de sobrevivencia. De hecho, se cuenta con información de la vida adulta de las crías (informe oral) que relaciona coherentemente las diferencias individuales en la etapa del destete con éxito reproductivo posterior. De no haber relación con un éxito futuro, otro camino sería que los caracteres conductuales cambiaran a lo largo del tiempo ya sea porque la expresión génica cambia, o como adaptación a un ambiente novedoso. El hecho de que los caracteres cambien a lo largo de la ontogenia no significa que no se pueda establecer un patrón conductual estable en los individuos. Esto más bien implica que un conjunto de cambios

conductuales ocurren de manera coordinada (Bell & Stamps, 2004). En ambos casos, la consistencia de las diferencias conductuales tiene un carácter adaptativo ya sea en una o varias etapas de la vida de los individuos.

Este estudio ha sentado las bases de un método experimental confiable en la aproximación al origen de las diferencias individuales en el gato doméstico. Este modelo de estudio tiene muchas ventajas sobre los estudios comunes con animales de laboratorio, por lo general roedores. Como se había mencionado anteriormente, el gato es un animal domesticado que aun mantiene muchos aspectos silvestres en su conducta, gracias a las cuales puede vivir sin asistencia humana. Esto lo convierte en un modelo de fácil manejo y observación en condiciones seminaturales. Su distribución biogeográfica es mundial, ya que ha sido una especie introducida en diferentes regiones del mundo, permitiendo estudios comparativos internacionales. De esta manera la metodología para estudiar a estos animales puede refinarse rápidamente obteniendo un conocimiento profundo de la conducta de una de las mascotas preferidas.

## **8. CONCLUSIONES**

Este estudio establece que la individualidad del gato doméstico puede ser estudiada desde las primeras etapas de vida. Se logró sentar las bases para un proyecto de investigación en torno al origen de las diferencias individuales en crías de gato doméstico, especialmente en sociabilidad. Esta medida de individualidad fue la única que se pudo correlacionar con el peso al nacimiento y el orden sobre la succión de pezones. Se concluye que la sociabilidad puede tener un componente predominantemente ambiental ya que el obtener un pezón inguinal está asociado con el grado de sociabilidad. Por lo cual es importante investigar más detalladamente el patrón de desplazamiento en cada pezón.

conductuales ocurren de manera coordinada (Bell & Stamps, 2004). En ambos casos, la consistencia de las diferencias conductuales tiene un carácter adaptativo ya sea en una o varias etapas de la vida de los individuos.

Este estudio ha sentado las bases de un método experimental confiable en la aproximación al origen de las diferencias individuales en el gato doméstico. Este modelo de estudio tiene muchas ventajas sobre los estudios comunes con animales de laboratorio, por lo general roedores. Como se había mencionado anteriormente, el gato es un animal domesticado que aun mantiene muchos aspectos silvestres en su conducta, gracias a las cuales puede vivir sin asistencia humana. Esto lo convierte en un modelo de fácil manejo y observación en condiciones seminaturales. Su distribución biogeográfica es mundial, ya que ha sido una especie introducida en diferentes regiones del mundo, permitiendo estudios comparativos internacionales. De esta manera la metodología para estudiar a estos animales puede refinarse rápidamente obteniendo un conocimiento profundo de la conducta de una de las mascotas preferidas.

## **8. CONCLUSIONES**

Este estudio establece que la individualidad del gato doméstico puede ser estudiada desde las primeras etapas de vida. Se logró sentar las bases para un proyecto de investigación en torno al origen de las diferencias individuales en crías de gato doméstico, especialmente en sociabilidad. Esta medida de individualidad fue la única que se pudo correlacionar con el peso al nacimiento y el orden sobre la succión de pezones. Se concluye que la sociabilidad puede tener un componente predominantemente ambiental ya que el obtener un pezón inguinal está asociado con el grado de sociabilidad. Por lo cual es importante investigar más detalladamente el patrón de desplazamiento en cada pezón.

Un entendimiento de la biología de la conducta de esta especie promueve la apreciación de este tipo de estudios entre el público general. El gato doméstico es un representante del grupo de los carnívoros por lo que los métodos utilizados para estudiar su personalidad pueden extrapolarse a otras especies, en especial otros felinos en cautiverio o silvestres. Esto es de gran importancia en planes de manejo de la fauna silvestre, donde conocer y utilizar la conducta de un animal es una herramienta clave en el éxito de los programas de cautiverio y conservación en vida libre.



## REFERENCIAS

- Andersen, I.L., Bøe, K.E., Førevik, G., Janczak, A.M. & Bakken, M. (2000). Behavioural evaluation of methods for assessing fear responses in weaned pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, **69**, 227-240.
- Armitage, K.B. (1986). Individuality, social behavior and reproductive success in yellow bellied marmots. *Ecology*, **67**, 1186-1193.
- Barret, P. & Bateson, P. (1978). The development of play in cats. *Behaviour*, **66**, 106-120.
- Bateson, P. (1979). How do sensitive periods arise and what are they for? *Animal Behaviour*, **27**, 470-486.
- Bateson, P. & Young, M. (1981). Separation from the mother and the development of play in cats. *Animal Behaviour*, **29**, 173-180.
- Bateson, P. & Martin, P. (1999). *Design for a Life: How Behaviour Develops*. Cape, London.
- Bautista, A., Drummond, H., Martínez-Gómez, M. & Hudson, R. (2003). Thermal benefit of sibling presence in the newborn rabbit. *Developmental Psychobiology*, **43**, 208-215.
- Bautista, A., Mendoza-Degante, M., Coureaud, G., Martínez-Gómez, M. & Hudson, R. (2005). Scramble competition in newborn domestic rabbits for an unusually restricted milk supply. *Animal Behaviour*, **70**, 1011-1021.
- Beauchamp, G. (2000). Individual differences in activity and exploration influence leadership in pairs of foraging zebra finches. *Behaviour*, **137**, 301-314.
- Becker, B.G. & Lobato, J.F.P. (1997). Effect of gentle handling on the reactivity of zebu crossed calves to humans. *Applied Animal Behaviour Science*, **53**, 219-224.
- Bell, A.M., & Stamos, J.A. (2004). Development of behavioural differences between individuals and populations of sticklebacks, *Gasterosteus aculeatus*. *Animal Behaviour*, **68**, 1339-1348.
- Benus, R.F. & Röndigs, M. (1997). The influence of the postnatal maternal environment in accounting for differences in aggression and behavioural strategies in *Mus domesticus*. *Behaviour*, **134**, 623-641.
- Biben, M. (1979). Predation and predatory play behaviour of domestic cats. *Animal Behaviour*, **27**, 81-94.
- Bonavita-Cougourdan, A. & Morel, L. (1988). Interindividual variability and idiosyncrasy in social behaviours in the ant *Camponotus vagus* Scop. *Ethology*, **77**, 58-66.
- Bouchard, T.J. & Loehlin, J.C. (2001). Genes, evolution, and personality. *Behavior*

Genetics, **31**, 243-273.

- Bradshaw, J. & Cook, S. (1996). Patterns of pet cat behaviour at feeding occasions. *Applied Animal Behaviour Science*, **47**, 61-74.
- Brodie, E.D., III. (1993). Consistency of individual differences in anti-predator behaviour and colour pattern in the garter snake, *Thamnophis ordinoides*. *Animal Behaviour*, **45**, 851-861.
- Buirski, P., Kellerman, H., Plutchik, R., Weininger, R. & Buirski, N. (1973). A field study of emotions, dominance, and social behavior in a group of baboons (*Papio anubis*). *Primates*, **14**, 67-78.
- Buirski, P., Plutchik, R. & Kellerman, H. (1978). Sex differences, dominance, and personality in the chimpanzee. *Animal Behaviour*, **26**, 123-129.
- Carlstead, K., Mellen, J. & Kleiman, D.G. (1999). Black rhinoceros (*Diceros bicornis*) in U.S. zoos: I. Individual behavior profiles and their relationship to breeding success. *Zoo Biology*, **18**, 17-34.
- Caro, T.M. (1980). Effects of the mother, object play and adult experience on predation in cats. *Behavioural and Neural Biology*, **29**, 29-51.
- Caro, T.M. (1981a). Predatory behaviour and social play in kittens. *Behaviour*, **76**, 1-24.
- Caro, T.M. (1981b). Sex differences in the termination of social play in cats. *Animal Behaviour*, **29**, 271-279.
- Collard, R.R. (1967). Fear of strangers and play behaviour in kittens with varied social experience. *Child Development*, **38**, 877-891.
- Coss, R.G. & Biardi, J.E. (1997). Individual variation in the antisnake behavior of California ground squirrels (*Spermophilus beecheyi*). *Journal of Mammalogy*, **73**, 294-310.
- Dall, S.R.X., Houston, A.I. & McNamara, J.M. (2004). The behavioural ecology of personality: consistent individual differences from an adaptive perspective. *Ecology Letters*, **7**, 734-739.
- Darwin, C. (1859). *On the Origin of Species by Natural Selection*. The New American Library, New York.
- D'Eath, R. B. (2004). Consistency of aggressive temperament in domestic pigs: the effects of social experience and social disruption. *Aggressive Behavior*, **30**, 435-448.
- Deag, J., Candace, E. & Manning, A. (1987). The consequences of differences in litter size for the nursing cat and her kittens. *Journal of Zoology*, **213**, 153-179.
- Denenberg, V.H. & Zarrow, M.X. (1971). Effects of handling in infancy upon adult behavior and adrenocortical activity: suggestions for a neuroendocrine mechanism. In *Early*

- Childhood: The Development of Self-Regulatory Mechanisms. D.N. Walcher & D.L. Peters (Eds.) Academic Press: New York. pp. 40-74.
- Dickson, D.P., Barr, G.R., Johnson, L.P. & Wieckert, D.A. (1970). Social dominance and temperament of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, **53**, 904-907.
- Drummond, H., Vázquez, E., Sánchez-Colón, S., Martínez-Gómez, M. & Hudson, R. (2000). Competition for milk in the domestic rabbit: survivors benefit from littermate deaths. *Ethology*, **106**, 511-526.
- Durr, R. & Smith, C. (1997). Individual differences and their relation to social structure in domestic cats. *Journal of Comparative Psychology*, **111**, 412-418.
- Ewer, R.F. (1959). Suckling behaviour in kittens. *Behaviour*, **15**, 146-162.
- Ewer, R.F. (1961). Further observations on suckling behaviour in kittens, together with some general considerations of the interrelations of innate and acquired responses. *Behaviour*, **17**, 247-260.
- Fagen, R. & Fagen, J.M. (1996). Individual distinctiveness in brown bears, *Ursus arctos* L. *Ethology*, **102**, 212-226.
- Fairbanks, L.A. (2004). Individual differences in response to a stranger: social impulsivity as a dimension of temperament in vervet monkeys (*Cercopithecus aethiops sabaeus*). *Journal of Comparative Psychology*, **115**, 22-28.
- Feaver, J., Mendl, M. & Bateson, P. (1986). A method for rating the individual distinctiveness of domestic cats. *Animal Behaviour*, **34**, 1016-1025.
- Feldman, H. (1993). Maternal care and differences in the use of nests in the domestic cat. *Animal Behaviour*, **45**, 13-23.
- Forsyth, A. (2001). *A Natural History of Sex: The Ecology and Evolution of Mating Behaviour*. 3<sup>rd</sup> edition. Firefly Books (Eds.). Ontario, Canada.
- Fraser, D. (1978). Observations on the behavioural development of suckling and early-weaned piglets during the first 6 weeks after birth. *Animal Behaviour*, **26**, 22-30.
- Gold, K.C. & Maple, T.L. (1994). Personality assessment in the gorilla and its utility as a management tool. *Zoo Biology*, **13**, 509-522.
- Goodall, J. (1965). Chimpanzees of the Gombe Stream Reserve. In *Primate Behavior*. I. DeVore (Eds.). New York: Holt, Rinehart and Winston. pp. 425-447.
- Haskins, R. (1977). Effect of kitten vocalizations on maternal behavior. *Journal of Comparative Physiology and Psychology*. **91**, 830-838.
- Hausberger, M., Bruderer, U., Le Scolan, N. & Pierre, J.S. (2004). Interplay between environmental and genetic factors in temperament/personality traits in horses (*Equus*

- caballus*). Journal of Comparative Psychology, **118**, 434-446.
- Hayes, J.P. & Jenkins, S.H. (1997). Individual variation in mammals. Journal of Mammalogy, **78**, 274-293.
- Hessing, M.J.C., Hagelso, A.M., Van Beek, J.A.M., Wiepkema, P.R., Schouten, W.G.P. & Krukow, R. (1993). Individual behavioural characteristics in pigs. Applied Animal Behaviour Science, **37**, 285-295.
- Jensen, P. (1995). Individual variation in the behaviour of pigs. Applied Animal Behaviour Science, **44**, 245-255.
- Kagan, J., Reznick, J.S. & Snidman, N. (1988). Biological bases of childhood shyness. Science, **240**, 160-171.
- Keeler, C.E. (1942). The association of the black (non-agouti) gene with behavior in the Norway rat. Journal of Heredity, **33**, 371-384.
- Kellerman, H. (1966). The emotional behavior of dolphins, *Tursiops truncatus*: implication for psychoanalysis. International Mental Health Research Newsletter, **8**, 1-7.
- Klein, P. (en proceso). Rango en succionamiento de pezones en las crías del gato doméstico *Felis s. catus*. Tesis de licenciatura. Ciencias Biológicas de la U.N.A.M.
- Koepke, J.E. & Pribram, K.H. (1971). Effect of milk on the maintenance of sucking behavior in kittens from birth to six months. Journal of Comparative Physiology and Psychology. **75**, 363-377.
- Lathe, R. (2004). The individuality of mice. Genes, Brain, and Behavior, **3**, 317-327.
- López, P., Hawlena, D., Polo, V., Amo, L. & Martín, J. (2005). Sources of individual shy-bold variations in antipredator behaviour of male Iberian rock lizards. Animal Behaviour, **69**, 1-9.
- Loughry, W.J. & Lazari, A. (1994). The ontogeny of individuality in black-tailed prairie dogs, *Cynomys ludovicianus*. Canadian Journal of Zoology, **72**, 1280-1286.
- Loveridge, G. (1987). Some factors affecting kitten growth. Animal Technology, **38**, 9-18.
- Lowe, S.E. & Bradshaw, J.W.S. (2001). Ontogeny of individuality in the domestic cat in the home environment. Animal Behaviour, **61**, 231-237.
- Lyons, D.M., Price, E.O. & Moberg, G.P. (1988). Individual differences in temperament of domestic dairy goats: constancy and change. Animal Behaviour, **36**, 1323-1333.
- Martin, J.E. (2004). The influence of rearing on personality ratings of captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). Applied Animal Behaviour Science, **90**, 167-181.
- Martin, P. (1986). An experimental study of weaning in the domestic cat. Behaviour, **99**, 221-249.

- Martin, P. & Bateson, P. (1985a). The ontogeny of locomotor play behaviour in the domestic cat. *Animal Behaviour*, **33**, 502-510.
- Martin, P. & Bateson, P. (1985b). The influence of experimentally manipulating a component of weaning on the development of play in domestic cats. *Animal Behaviour*, **33**, 511-518.
- Martin, P. & Bateson, P. (1999). *Measuring Behaviour*. 2<sup>nd</sup> edition. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Mather, J.A. & Anderson, R.C. (1993). Personalities of octopuses (*Octopus rubescens*). *Journal of Comparative Psychology*, **107**, 336-340.
- McCune, S. (1995). The impact of paternity and early socialisation on the development of cats' behaviour to people and novel objects. *Applied Animal Behaviour Science*, **45**, 109-124.
- McDougall, P. & Hymel, S. (1998). Moving into middle school: Individual differences in the transition experience. *Canadian Journal of Behavioural Science*, **30**, 108-120.
- McVittie, R. (1978). Nursing behaviour of snow leopard cubs. *Applied Animal Ethology*, **4**, 159-168.
- Meier, M.T. & Turner, D.C. (1985). Reactions of home cats during encounters with a strange person: evidence for two personality types. *Anthrozoös*, **2**, 45-53.
- Mendl, M.T. (1988). The effects of litter size variation on the development of play behaviour in the domestic cat: litters of one and two. *Animal Behaviour*, **36**, 20-34.
- Mendl, M. & Harcourt, R. (1988). Individuality in the domestic cat, In *The Domestic Cat: The Biology of its Behaviour*, 2<sup>nd</sup> edition, D.C. Turner & P. Bateson (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, U.K. pp. 47-61.
- Munday, H. & Earle, K. (1991). Energy requirements of the queen during lactation and kittens from birth to 12 weeks. *Journal of Nutrition*. **121**, S43-S44.
- Plomin, R. (1981). Ethological behavioral genetics and development. In *Behavioral Development*, K. Immelman, G.W. Barlow, L. Petrinovich & M. Mann (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Plutchik, R. & Kellerman, H. (1974). *Emotions Profile Index*. Western Psychological Services Los Angeles, U.S.A.
- Podberscek, A.L., & Serpell, J.A. (1996). Environmental influences on the expression of aggressive behaviour in English Cocker Spaniels. *Applied Animal Behaviour Science*, **52**, 215-227.

- Reisner, I.R., Houpt, K.A., Hollis, N.E. & Quimby, F.W. (1994). Friendliness to humans and defensive aggression in cats: the influence of handling and paternity. *Physiology and Behavior*, **55**, 1119-1124.
- Robins, R.W. (2005). The nature of personality: genes, culture, and national character. *Science*, **310**, 62-63.
- Rosenblatt, J.S. (1976). Stages in the early behavioural development of altricial young of selected species of non-primate mammals. In *Growing Points in Ethology*, P.P.G. Bateson & R.A. Hinde (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, U.K. pp. 345-383.
- Sackett, G.P. (1970). Unlearned responses, differential rearing experiences, and the development of social attachments by rhesus monkeys. *Primate Behavior*, 111-140.
- Schrader, L. (2002). Consistency of individual behavioural characteristics of dairy cows in their home pen. *Applied Animal Behaviour Science*, **77**, 255-266.
- Siegel, S. & Castellan, J. (1998). *Estadística No Paramétrica: aplicada a las ciencias de la conducta*. 2ª ed. Trillas. México.
- Siegford, J.M., Walshaw, S.O., Brunner, P. & Zanella, A.J. (2003). Validation of a temperament test for domestic cats. *Anthrozoös*, **16**, 332-351.
- Simpson, M.J.A. (1985). Effects of early experience on the behaviour of yearling rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) in the presence of a strange object: classification and correlational approaches. *Primates*, **26**, 57-72.
- Sinn, D.L. & Moltschaniwskyj, N.A. (2005). Personality traits in dumpling squid (*Euprymna tasmanica*): Context-specific traits and their correlation with biological characteristics. *Journal of Comparative Psychology*, **119**, 99-110.
- Slater, P.J.B. (1981). Individual differences in animal behavior. In *Perspectives in Ethology*, P. P.G. Bateson & P.H. Klopfer (Eds.). Vol 4, New York: Plenum Press, pp. 35-49.
- Stevenson-Hinde, J., Stillwell-Barnes, R. & Zunz, M. (1980). Individual differences in young rhesus monkeys: consistency and change. *Primates*, **21**, 498-509.
- Svartberg, K., Tapper, I., Temrin, H., Radestar, T. & Thorman, S. (2005). Consistency of personality in dogs. *Animal Behaviour*, **69**, 283-291.
- Tan, P. & Counsilman, J. (1985). The influence of weaning on prey-catching behaviour in kittens. *Zoologische Tierpsychologie*, **70**, 148-164.
- Tocagni, H. (2005). Aprendizaje. <http://www.etologia.htocagni.com/aprendizaje.html>

- Trivers, R.L. (1974). Parent-offspring conflict. *American Zoologist*, **14**, 249-264.
- Turner, D.C., Feaver, J., Mendl, M. & Bateson, P. (1986). Variations in domestic cat behaviour towards humans: a paternal effect. *Animal Behaviour*, **34**, 1890-1892.
- Turner, D.C. & Bateson, P. (1996). *The Domestic Cat: The Biology of its Behaviour*, 2<sup>nd</sup> edition. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Void, V. (1980). Play behavior interpreted as aggression or hyperactivity: case histories. *Clinical Animal Behavior*, 707-709.
- von Neumann, J. & Morgenstern, O. (1944). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press, Princeton, U.S.A.
- West, M. (1974). Social play in the domestic cat. *American Zoologist*. **14**, 427-436.
- Wilson, D.S., Clark, A.B., Coleman, K. & Biderman, L. (1993). Shy-bold continuum in pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*): an ecological study of a psychological trait. *Journal of Comparative Psychology*, **107**, 250-260.
- Wilson, D.S., Clark, A.B., Coleman, K. & Dearstyne, T. (1994). Shyness and boldness in humans and other animals. *Trends in Ecology and Evolution*, **9**, 442-446.
- Wilson, M., Warren, J.M. & Abbott, L. (1965). Infantile stimulation, activity and learning by cats. *Child Development*, **36**, 843-853.

**ANEXO 1**

**INTERACCIÓN SOCIAL (observación)**

Camada Clon  
 Fecha \_\_\_\_\_ Tiempo de esfuerzo \_\_\_\_\_  
 Observador \_\_\_\_\_

Hoja \_\_\_\_\_

5 min

5 min...

<b>Nombre</b>						
<b>Peso (g.)</b>						
<b>Interacción social</b>  (juego, pelea, acecho, persecución)						
<b>Interacciones alternas</b> (otros gatitos)						



**ANEXO 2**

Camada \_\_\_\_\_  
Fecha \_\_\_\_\_  
Observador \_\_\_\_\_

Hoja \_\_\_\_\_

**ATREVIMIENTO**

Objeto extraño

Gato	Orden de aproximación	Orden en contacto



