



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN**

**“Efecto del sexo sobre la respuesta a la separación de la madre o
social en cabritos antes del destete”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA:

MAYRA LORENA CONCEPCIÓN MORENO COLMENARES

ASESORA: MPA. ROSALBA SOTO GONZÁLEZ

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES**

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLÁN
ASUNTO: VOTO APROBATORIO

M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

ATN: M. en A. ISMAEL HERNÁNDEZ MAURICIO
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos **La Tesis:**

Efecto del sexo sobre la respuesta a la separación de la madre o social en cabritos antes del destete

Que presenta la pasante: **MAYRA LORENA CONCEPCIÓN MORENO COLMENARES**
Con número de cuenta: **30515720-1** para obtener el Título de: **Médica Veterinaria Zootecnista**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 10 de junio de 2016.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M.P.A. Rosalba Soto González	
VOCAL	M. en M.V.Z. Gerardo López Islas	
SECRETARIO	M.V.Z. Marisol Paredes Alvarado	
1er SUPLENTE	M.V.Z. Paolo César Cano Suárez	
2do SUPLENTE	M.V.Z. Nora Rosalía Flores Huitrón	

NOTA: Los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).
En caso de que algún miembro del jurado no pueda asistir al examen profesional deberá dar aviso por anticipado al departamento.
(Art 127 REP)

IHM/ntm*

Agradecimientos

Al Módulo de Caprinos del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Al Laboratorio de Reproducción y Comportamiento Animal de la Unidad de Investigación Multidisciplinaria.

Al MC Francisco Rodolfo González Díaz, Técnico Académico del Laboratorio de Reproducción y Comportamiento Animal por la capacitación y la ayuda en el manejo del software etoespecies y los análisis de las video grabaciones.

Al Proyecto PAPIME PE206016. Mejora para la enseñanza en el trabajo de campo de la asignatura de Reproducción Animal de la licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Al proyecto PIAPI 1659 “Factores de control de la expresión del comportamiento social y la eficiencia reproductiva en los animales domésticos”

Dedicatorias

A mis padres, gracias por el gran amor que me tienen, por su confianza y apoyo, por nunca soltarme de la mano a pesar de la distancia, y porque a pesar de las dificultades del camino gracias a ustedes estoy cumpliendo mi sueño, los amo más que a nada.

A mis hermanos Vicente y Omar por enseñarme a ser valiente en la vida, por apoyarme tanto y en todo momento, por estar siempre ahí cuando más los necesite, solo puedo dar gracias a Dios por tenerlos como ejemplo. Marisol gracias por tu apoyo por todas las palabras de ánimo, te quiero mucho, por los dos regalos más grandes de mi vida y los motores que me impulsan a seguir adelante Iván y Mabby.

A mis tíos Paty, Arturo, Conchis por su apoyo desde el primer día que decidí tomar mi camino, gracias por recibirme siempre en su casa, por las risas, los consejos y las pláticas, por creer en mí, Gracias Panky por los besos y abrazos que no me pudo dar mi mamá en todo este tiempo y que me hicieron sentirla más cerca.

A mis primos que aunque siendo tan distintos siempre hemos estado juntos, Mariana gracias por ser mi amiga y confidente sabes que quiero muchísimo, Arturo gracias por siempre hacerme reír.

A Fernando, mi compañero, amigo y "Ohana" que sin buscarnos nos encontramos en el camino y que ahora sería imposible seguir sin ti, gracias por todo tu apoyo, por tu confianza, por tu paciencia, por aguantarme en todo momento, por darme la mano cada vez que sentía que ya no podía levantarme, por todas las horas que me has escuchado y porque nunca me dejaste sola, espero sigamos aprendiendo y caminando juntos por mucho tiempo, sé que así será. Vamos por más sueños.

A MVZ Anahí Zavala y MVZ Marcos Muñoz, no tengo como agradecer la enorme confianza que me dieron, el apoyo, cariño y sobre todo la amistad,

Al MVZ. Paolo Cano Suarez por su apoyo durante la realización del servicio social y del presente trabajo, gracias por toda la motivación y la amistad que me has brindado. Por la confianza y por darme la oportunidad de seguir aprendiendo.

A ti MVZ Naye Walles por tu amistad, las risas y las pláticas, por transmitirme esa pasión, amor y dedicación por la carrera, gracias por compartirme todos tus conocimientos.

A mi asesora MPA Rosalba Soto González por la paciencia, la dedicación, los consejos, las anécdotas y las risas de verdad la estimo mucho.

Al Técnico Académico M en C Francisco Rodolfo González Díaz, por la paciencia y apoyo durante este proyecto, le agradezco mucho.

A mis amigos, gracias por ser personas tan importantes y especiales, que aunque la vida nos ha llevado en caminos distintos, se que siempre contare con ustedes, significan mucho para mí (Fer, Gabylú, Ana Gaby, Rebeca, Gerardo, Iván) Gracias por cada momento compartido.

A Dios por permitirme llegar hasta este momento.

Índice

I .Resumen	1
II. Introducción	2
III. Antecedentes	7
3.1 Producción de leche caprina en México	7
3.1.1 Producción de carne caprina en México	8
3.2 Ecología de la especie	8
3.2.1 Conducta social	10
3.2.2 Conductas afiliativas y agonistas	11
3.3 Estructura del rebaño	12
3.4 La conducta materna en la cabra	14
3.4.1 Conductas alrededor del parto	14
3.4.2 Aislamiento preparto	15
3.4.3 Formación del nido y defensa del mismo	15
3.4.4 Atracción por el líquido amniótico	15
3.5 Conductas al parto	15
3.5.1 Presentación al parto	16
3.6 Conductas posparto	17
3.6.1 Limpieza del cabrito	17
3.6.2 Vocalizaciones y amamantamiento	17
3.7 Preferencia sexual- Segregación sexual	18
3.8 Conducta del cabrito después del nacimiento	19
IV Objetivos	22
4.1 General	22
4.2 Particular	22
V Hipótesis	22
VI Materiales y Métodos	23
6.1 Lugar de estudio	23
6.2 Animales	23
6.3 Procedimientos. Prueba de separación social	24
6.4 Análisis estadístico	24
VII Resultados	25
VIII Discusión	35
IX Conclusiones	38
X Bibliografía	39

Resumen

En los caprinos después del parto se forma un vínculo filial entre la cría y su madre, el cual permite que lo alimente y cuide de forma exclusiva. Sin embargo, no se ha estudiado con detalle el tiempo que dura este vínculo y sí el sexo de la cría influye sobre este vínculo por lo cual el objetivo del presente trabajo fue estudiar la respuesta a la separación de la madre o social en cabritos a las 4 horas, 15, 30 y 45 días de edad.

El grupo de 4 horas estuvo conformado por 4 machos y 6 hembras, el grupo con 15 días de edad por 4 machos y 6 hembras, el grupo de 30 días por 7 machos y 3 hembras y el grupo de 45 días de edad con 6 machos y 4 hembras. Se aplicó una prueba de separación social estandarizada conformada por tres partes: la primera en la que el sujeto experimental se encontraba con su madre y con sus coespecíficos; la segunda se encontraba con su madre pero en ausencia de sus coespecíficos; y finalmente donde la cría se encontraba con sus coespecíficos pero en ausencia de su madre.

Cada parte de la prueba duró 5 minutos y estas pruebas se video grabaron para que posteriormente analizarlas y se registraron cada una de las conductas de las siguientes conductas; vocalizaciones de tono alto y de tono bajo, intentos de escape, número de cuadros cruzados, olfateo de objetos, olfateo de coespecíficos y eliminaciones. Las conductas se analizaron mediante estadística no paramétrica.

En cuanto a las diferencias entre los sexos de las crías, en los machos hubo una diferencia mayor en comparación con las hembras en las vocalizaciones altas a las 4 horas de nacidos en la parte de la prueba donde se encontraban con la madre y sus coespecíficos ($P < 0.02$, prueba de Kruskal- Wallis). Por el contrario a los 45 días las hembras presentaron una mayor frecuencia en esta conducta en la misma etapa de la prueba ($P < 0.02$ Prueba de Kruskal- Wallis). En el caso de las vocalizaciones bajas los machos a las 4 horas de nacidos también presentaron una mayor frecuencia de esta conducta en la etapa de la prueba donde se encontraban con la madre y los coespecíficos ($P < 0.07$, prueba de Kruskal- Wallis). Las hembras a los 30 días de edad presentaron una mayor frecuencia de cuadros cruzados cuando se encontraban con la madre y sin sus coespecíficos ($P < 0.01$, prueba de Kruskal- Wallis), también a los 45 días de edad presentaron una mayor frecuencia de oler objetos cuando se encontraban sin la madre pero con sus coespecíficos ($P < 0.08$, prueba de Kruskal- Wallis). Por lo que podemos concluir que existe una influencia del sexo para algunas de las conductas estudiadas.

2. Introducción

En los animales domésticos, la supervivencia de la progenie es una de las principales características para la selección de reproductores, dentro de estas características, hay elementos, como son la conducta materna, que favorecen la supervivencia y buen desarrollo de las crías hasta el destete. En mamíferos esta conducta permite la aceptación de la cría a la ubre y rechazo de las ajenas, por tal motivo es imprescindible que se desarrolle con rapidez un adecuado reconocimiento de la madre a la cría y viceversa, esto con la finalidad de que la madre no pierda tiempo con una cría ajena (Merino, 2006, Poindron *et al.* 2007).

Los caprinos fueron domesticados aproximadamente hace 10,000 años, y fueron probablemente los primeros rumiantes en la ganadería. Desde ese entonces la domesticación de las cabras ha sido un proceso de selección en el cual los animales tienen que mostrar una buena capacidad de adaptación fisiológica y conductual. Así es como a través del tiempo, se han obtenido características específicas deseables para cada tipo de producción caprina (Fierros, 2009; Miranda- de la Lama, *et al.* 2010).

A pesar de que los caprinos son una de las especies domésticas con mayor distribución mundial, aún en la actualidad existe confusión, ya que muchos de sus patrones de comportamiento se han inferido de la información que existe sobre los ovinos (Sisto, 2010). Sin embargo, su comportamiento es diferente al de esta especie. En general, los caprinos son más reactivos que los ovinos, porque son más agresivos, por ejemplo cuando son atacadas, las primeras tienden a enfrentar al agresor, mientras que las ovejas en lo general huyen y exhiben más comportamientos exploratorios, además son más temerosos y tímidos (Miranda- de la Lama, *et al.* 2010).

Los caprinos al igual que otros ungulados son naturalmente gregarios, es decir que forman relaciones estrechas con sus coespecíficos. El comportamiento social sirve para muchos propósitos, incluyendo la cohesión del grupo y la integración ecológica (Miranda- de la Lama, *et al.* 2010; Pelayo, 2013). La jerarquía social permite una coexistencia pacífica en las comunidades sociales. Las interacciones

sociales entre animales con frecuencia involucran algún grado de conflicto, y la jerarquía tiene un efecto importante sobre el individuo. Los animales con un nivel social bajo pueden tener un acceso limitado a la comida, a los lugares de descanso, a la sombra, a la reproducción y en general una actividad baja (Appleby, 1980, Barroso *et al.*, 2000). Los caprinos se caracterizan por tener una alta sensibilidad a estresores físicos y psicológicos. Por lo tanto, al aislarlos de su rebaño (que a menudo es inevitable en muchos manejos dentro de las unidades de producción) esto representa un estímulo estresante en estos animales (Alarawi y Ali, 2005).

En los caprinos existe un vínculo filial entre la cría y su madre, el cual le permite que la cabra lo alimente y lo cuide de forma exclusiva, con lo que se garantiza el crecimiento de la cría propia (Poindron, *et al.* 2007). El tiempo que dura esta afiliación después del parto no se conoce con detalle y tampoco si se mantienen aun después del destete (Romero, 2014) y tampoco se conoce si existe alguna diferencia en cuanto a la duración de este lazo filial dependiente del sexo de la cría. Por lo que en el presente trabajo se estudiará si el sexo de la cría influye sobre la respuesta a la separación de la madre o de los coespecíficos en cabritos antes del destete.

Antecedentes

Situación actual de la Caprinocultura en México

De la totalidad del territorio nacional, aproximadamente un 45% está constituido por áreas no aptas para ser utilizadas con fines agrícolas y de ellas la mayor parte corresponde a agostaderos en zonas áridas y semiáridas donde las especies domésticas, a excepción de la cabra no pueden sobrevivir y mucho menos producir. Por lo anterior, nuestro país cuenta con zonas que representan un potencial importante para el desarrollo de la producción caprina (Cuellar *et al.*, 2012).

De las cabras se obtiene el 6% de la carne mundial, el 2% de la leche y el 4% de las pieles. Los pequeños caprinocultores producen la mayoría de la leche en los países en desarrollo donde la demanda se pronostica en aumento de un 25% para 2020. Más del 80% de toda la leche consumida en los países de desarrollo esta manejado por comerciantes informales (Aréchiga *et al.*, 2008). Según estimaciones del Sistema de Información Agrícola y Pesquera de SAGARPA (SAGARPA, 2013), en México hay una población de 10, 670 103 cabezas de caprinos, con las cuales se producen anualmente 15, 660 toneladas de carne y 15 660 millones de litros de leche (SIAP, 2014). Esto posiciona a México como el segundo país en América y el veinteavo en el mundo con mayor población de cabras. Del total de semovientes de esta especie 87% se ubica en el área rural, en las regiones áridas y semiáridas, sitios donde se han localizado el mayor número de cabras. Cinco son los estados de principal importancia por la cantidad de caprinos: Puebla (14.76%), Oaxaca (13.65%), Coahuila (7.59%), Guerrero (7.46%) y San Luis Potosí (7.05%) (SIAP, 2013).

Producción de leche caprina en México

Existen regiones en el país donde la ganadería caprina tradicional de subsistencia se ha transformado en una actividad comercial moderna. Tal es el caso de la Comarca Lagunera y el Bajío, que poseen un desarrollo menos errático, más tecnificado y económicamente más productivo. La producción más importante de

leche ocurre en los estados del norte y centro de la República: Coahuila, Guanajuato, Durango, Michoacán y San Luis Potosí, donde se obtiene alrededor del 82% de la producción láctea caprina nacional (Cuellar *et al.*, 2012).

Las razas caprinas que se emplean para la producción de la leche son la Alpina Francesa, Saanen, Toggenburg, y la Granadina en pequeñas cantidades. En los sistemas semi-intensivos hay presencia de fenotipos criollos y, sobre todo, de un amplio mestizaje de las razas lecheras mencionadas (Aréchiga *et al.*, 2008).

Es difícil estimar el consumo de leche de cabra, ya que casi no se consume fluida, y gran parte se destina a dulces de diferentes clases, mientras que una pequeña parte se transforma en queso, producto cuyo consumo nacional se estimó, en 2010, en 1.4 kg/ habitante al año., se ha calculado que el 40% de la población no lo consume en un año (Cuellar *et al.*, 2012).

Producción de carne caprina en México

La producción nacional de carne caprina en 2010 fue de 43, 867 toneladas con un valor total de la producción de 1, 786, 650,000 dólares. El consumo *per cápita* se ha estimado en 0.4 kg, cifra que debe tomarse con reserva, pues el sacrificio y consumo de ese producto cárnico lo realiza el mismo productor y es posible que los datos oficiales estén subestimados. Las épocas de producción de carne de caprino dependen del tipo de producto, ya sea el cabrito, el chivo cebado o la cabra de desecho (Cuellar *et al.*, 2012).

Ecología de la especie

Las cabras pertenecen al orden de los Artiodáctilos, familia Bovidae, subfamilia de los caprinos, genero Capra del grupo de los ungulados las cabras domésticas se agrupan bajo la denominación científica de *Capra hircus* (Sánchez, 2008; Dwyer, 2009).

Diversas evidencias arqueológicas indican que las cabras, representadas por su progenitor salvaje el bezoar (*Capra aegagrus*), fueron los primeros herbívoros salvajes en ser domesticados, lo cual ocurrió hace aproximadamente 10 000 años

(MacHugh y Bradrey, 2001; Dwyer, 2009). Los diversos cambios que esto contrajo, como es el acceso a espacio, comida, agua, albergue, la exposición a riesgos de depredación y cambios en el medio ambiente social influenciaron tanto su capacidad de vivir libremente como el desarrollo de los fenotipos domésticos (Miranda- de la Lama y Mattiello, 2010).

Los caprinos son considerados animales curiosos y un tanto caprichosos, son bastante reactivos y exhiben un gran número de comportamientos exploratorios, por lo que olfatean, mordisquean y examinan todo lo que les llame la atención. Son animales inteligentes, sociables e independientes y, en el caso particular de las cabras de montaña, un tanto agresivos, lo cual quizá refleje una adaptación evolutiva debido a las características medio ambientales en las que viven, en donde una gran habilidad competitiva les otorgaría una ventaja (Sisto, 2004; Andersen *et al.*, 2008).

Las cabras, viven en grupos y pueden desplazarse por grandes distancias, bajo temperaturas y latitudes subtropicales, ellas presentan una actividad reproductiva estacional durante el otoño. La gestación, dura alrededor de 150 días y los partos ocurren a finales de invierno, primavera y principios de verano. En muchas razas, las hembras paren uno o dos crías. A medida de que el parto se acerca, varios cambios conductuales pueden ser observados (Poindron *et al.*, 1997, 1998).

Los caprinos se ubican dentro de la categoría de especies que tienen crías precoces al nacimiento y escondidizas (Poindron *et al.*, 2007a; Winblad von Walter *et al.*, 2010).

Las cabras domésticas representan una de las especies de granja más importantes ya que se encuentran distribuidas en todos los continentes a excepción de la Antártida y su población mundial está estimada en 800 millones de animales, por lo que constituyen cerca del 12% del total del ganado de mamíferos domésticos del mundo (Schaffer y Reed, 1972; Fontanesiet *al.*, 2010).

Su amplia distribución corresponde principalmente a sus características genotípicas, las cuales se ven reflejadas en su capacidad de adaptarse tanto a las

condiciones medio ambientales como a los efectos de presión de la selección, por lo que la población de cabras se encuentra constituida de muchas razas que han emergido para satisfacer las necesidades de los productores locales y de los consumidores de los productos caprinos (NRC, 2007).

Otro de los motivos de su amplia difusión es quizá su capacidad de aportar tanto leche como carne, piel y fibras para consumo humano, así como el hecho de que pueden ser trabajadas en una amplia diversidad de medios ambientes incluyendo los que cuentan con una vegetación pobre, razón por la cual se encuentran más presentes en países de bajos ingresos (cerca del 80% de la población mundial de cabras), particularmente en zonas tropicales de América, Asia y África, así como en zonas áridas y/o montañosas ya que soportan bien la humedad y el calor (Hafez y Hafez, 2000; Shimada, 2003; Sisto, 2004; Fontanesi *et al.*, 2010; Debeuf, 2011).

Es importante mencionar que estas mismas características les han conferido una importancia estratégica en la producción mundial de alimentos de origen animal, debido a que representan un apoyo fundamental sobre todo para las economías marginales tanto en países desarrollados, como en los que se encuentran en vías de desarrollo (Agraz, 1981; FAO, 2000 MacHugh y Bradrey, 2001; Fontanesi *et al.*, 2010). En el caso de México se estima que más del 90% de las cabras (9,004, 337 cabezas en 2011, SIAP- SAGARPA) pertenecen a familias de bajos ingresos, por lo que alrededor de un millón y medio de personas de este país dependen de ellas (Tovar- Luna, 2009).

Conducta social

El comportamiento se considera como uno de los indicadores primarios y de mayor importancia del bienestar del individuo y su adaptación al medio ambiente ya que refleja la respuesta inmediata de la interacción de animal y su medio, por lo que incluso el comportamiento social puede variar considerablemente en respuesta a los diferentes factores medio ambientales debido a que involucra el paso a las adaptaciones (Miranda- de la Lama y Mattiello, 2010). Fisiológicamente,

la conducta se trata de una propiedad que surge de la función del sistema nervioso y que puede resumirse como la expresión de la suma de las contracciones musculares individuales y secreciones hormonales (Uribe, 2009).

La conducta social es una característica de la evolución, se considera que probablemente se haya desarrollado, sobre los sistemas cerebrales que originalmente evolucionaron para la conducta materna, este se refiere a cualquier interacción intraespecies que ocurre entre dos o más individuos de un grupo, lo cual en general incluye comunicación, acicalamiento y agresión, por lo que a su vez modifica la actividad de dicho grupo (Couzin y Krause, 2003; Grammie, 2010; (Miranda- de la Lama y Mattiello, 2010; Kjoren, 2012).

Los patrones de comportamiento son usualmente complejos e involucran muchas estrategias cuya finalidad es incrementar la sobrevivencia, mantenimiento y viabilidad del grupo a través de mecanismos fisiológicos, medio ambientales y conductuales, por lo que comúnmente estas conductas son un reflejo de la organización social de las especies en términos de relaciones dominancia/subordinación (Genaro *et al.*, 2004; Miranda- de la Lama y Mattiello, 2010; Miranda- de la Lama *et al.*, 2011).

Un elemento fundamental para que ocurran éstas interacciones es la sensibilidad ante las señales emitidas por otros miembros del grupo. Así mismo, la cooperación entre los individuos que forman parte de un grupo puede ser beneficiosa por diversas razones. La primera, que todos los miembros del grupo puedan beneficiarse directamente del hecho de formar parte de él, lo que se conoce como mutualismo intraespecífico, en segundo lugar, la selección de parentesco, o la tendencia de los animales a ayudar a los parientes cercanos, pueden incrementar indirectamente su eficacia biológica (Hamilton, 1964, Maier, 2001, Val-Lailletet *al.*, 2008). En tercer lugar, las conductas altruistas o de ayuda que a veces son recíprocas, esto hace posible que el animal que ha recibido ayuda devuelva el favor a su benefactor más adelante. Es especialmente probable que se desarrolle cuando el costo de la conducta de ayuda es escaso y el beneficio de recibirla relativamente importante (Trivers, 1971). Para poder

cooperar, los animales deben ser capaces de coordinar sus actividades mediante algún tipo de sistema de comunicación. Formalmente, podemos definir la comunicación como la acción efectuada por un animal (el emisor) que altera el comportamiento de otro animal (el receptor). Para que un sistema comunicativo pueda evolucionar, el emisor debe obtener algún beneficio al alternar el comportamiento del receptor: así mismo la señal transmitida debería proporcionar algún beneficio al receptor, ya que, en caso contrario, este acabaría ignorándola (Maier, 2005).

Conductas afiliativas y agonistas

Dentro de las sociedades despóticas, los individuos del grupo social tendrán diversas interacciones entre sí, las cuales suelen definirse como afiliativas (favorecen el vínculo social) o agonistas (encuentros agresivos entre dos individuos en donde se definirá un subordinado y un dominante) (Fierros, 2009). Las conductas agonistas sirven al menos para dos propósitos: para ganar o proteger los recursos y para determinar el mantenimiento de las relaciones de dominancia dentro de un grupo, por lo que su función biológica es ayudar al individuo a ganar un acceso a los recursos (Shackleton y Shank, 1984; Miranda – de la Lama *et al.*, 2011; Kjoren, 2012). Las interacciones agonistas suelen incrementarse cuando los recursos llegan a ser más limitados, lo cual, en el caso de animales de granja puede referirse a espacios de comedero o bebederos, acceso a sus crías o echaderos, lugares de descanso y libertad de movimiento; así como durante la época de actividad sexual, en donde tanto hembras como machos compiten con el fin de reproducirse primero (Andersen y Bøe, 2007; Uribe, 2009; Fierros, 2009; Ehrlenbruch *et al.*, 2010).

La dominancia social puede definirse como la relación entre dos individuos, donde uno (el subordinado) se rinde predeciblemente al otro individuo (el dominante) durante las interacciones. En las cabras, la dominancia está claramente establecida y es bastante estable, y existe en orden jerárquico casi lineal en un rebaño. El establecimiento del orden de dominancia en cabras está influenciado por la agresividad, la edad, el tamaño, el peso corporal, raza, sexo, parentesco, la

experiencia, la presencia de cuernos, la longitud del cuerno, las diferencias individuales. La manera, en que los individuos establecen y mantienen sus relaciones jerárquicas puede variar en función del rango jerárquico del individuo. Cuando se establece una jerarquía dentro de un grupo, el resultado de las interacciones agresivas posteriores es predecible a partir de encuentros previos. Se puede esperar que las relaciones de dominancia se mantengan estables a lo largo del tiempo para mantener un entorno social predecible, lo que reduce los riesgos de lesiones (Fournier y Festa- Bianche, 1995; Ortiz, 2008; Fierros, 2009; Miranda- de la Lama, *et al.* 2010).

Estructura del rebaño

En términos generales los sistemas sociales de los mamíferos se consideran estrategias adaptativas de comportamiento, en donde las afiliaciones sociales son básicamente sistemas de transmisión pasiva de aprendizaje (O' Brien, 1998; Hernández, 2005). Las distintas especies de animales han evolucionado gracias a la formación de sociedades, ya que se sabe que los grupos sociales facilitan cierto tipo de conductas, término que se conoce como facilitación social como son la búsqueda de alimento y la calidad del mismo, así como de un lugar para descansar, protección para los individuos y sus crías, además de que la formación de parejas y el acceso a la reproducción también se facilitan si se vive en sociedad (Allee 1938; Genaro *et al.*, 2004; Fierros, 2009; Dwyer, 2009).

El hecho de vivir en grupos, sin embargo tiene “costos” y “beneficios” para el individuo. Por una parte, en un medio ambiente natural este comportamiento aumenta las oportunidades de supervivencia ya que reduce el riesgo de depredación debido, entre otras cosas, a la sincronización de los comportamientos de alimentación, descanso y crianza, y en los caprinos provee beneficios adicionales, tales como la termorregulación social por reducción de pérdida de calor, e incluso se ha observado que puede tener un efecto calmante mediante la reducción de las interacciones agresivas intraespecíficas (Andersen y Boe, 2007; Estevez *et al.*, 2007; Ortíz, 2008).

Así mismo, la vida en grupos provee relaciones de compañía y aprendizaje, por lo que estos aprenden a distinguir, entre otras cosas, posibles situaciones de riesgo y, en el caso de animales jóvenes, posibilidades de interactuar en juegos que estimulan sus habilidades sociales y motoras. Este aspecto es un componente básico para el desarrollo de los comportamientos específicos de la especie, por lo que las relaciones de compañía en animales se consideran una necesidad fisiológica básica (Estevez *et al.*, 2007; Kjoren, 2012).

El hecho de vivir en grupos, por el contrario también está asociado con aspectos negativos, dentro de los cuales se puede considerar la competencia por los recursos como son alimento, agua o refugio, el aumento en el ritmo de ataques por predadores debido a que el tamaño del grupo incrementa la visibilidad. Así mismo, también pueden ocurrir aumentos en las agresiones, la exposición a parásitos y enfermedades. Adicionalmente, en animales en confinamiento, puede propiciar una disminución en la ingesta de alimentos, el tiempo de descanso y el éxito reproductivo, lo cual se traduce en disminución del crecimiento, alteraciones del sistema inmune y efectos negativos sobre los individuos y en el caso de las especies domésticas sobre la producción (Andersen *et al.*, 2008; Kjoren, 2012).

Dentro del grupo de los ungulados, se ha observado que aquellos que son más grandes y viven en zonas abiertas generalmente son más sociales y, en algunas de estas especies los adultos llegan a ser lo suficientemente grandes como para defenderse de los depredadores de manera individual. Usualmente se requiere de un grupo de adultos para poder defender a las crías. Por lo que el riesgo de depredación es uno de los factores más importantes en la evolución del sistema social como en los caprinos (Maier, 2001).

De igual forma, una de las mayores características de los caprinos, es la manera activa en la cual se asocian unos con otros para vivir en grupos o rebaños (Lyons *et al.*, 1993; Hernández, 2005; Kjoren, 2012). Esta especie muestra una fuerte motivación por permanecer con sus coespecíficos, lo cual también provee algunas de las bases de las complicadas conductas sociales que existen entre ellos (Schaffer y Reed, Rutter, 2004).

Los cabritos logran formar grupos sociales cohesivos con otros cabritos durante la segunda y tercera semana de edad, debido a que su comportamiento escondido les confiere un mayor potencial de respuesta social ante coespecíficos durante los periodos de ausencia de la madre. Por tal motivo, es posible que a esta edad la asociación con compañeros de la misma edad, más que con adultos, puede influir sobre la cohesión social de grupo ya en edad adulta, sugiriendo al mismo tiempo la necesidad de determinar cuál de éstas interacciones sociales tempranas influye sobre las capacidades sociales que emergen durante esta fase sensible del desarrollo (Lickliter, 1987).

Las cabras presentan un fuerte deseo de permanecer con sus compañeros de grupo y se muestran muy vocales cuando son separados del rebaño. Los cabritos nacen con un estado físico y un desarrollo de la conducta avanzados. Muchos de estos animales, permanecen tumbados unos 15 minutos tras el nacimiento. Conforme su coordinación aumenta las crías huelen el costado de la madre a lo largo del cuerpo hasta que encuentran el pezón (Mowlem, 1996).

Los cabritos, no siguen a sus madres, si no que permanecen escondidos mientras ellas pastan. La madre abandona a su cría durante periodos de 1 a 8 horas, y luego vuelve al lugar preciso junto a ella. Esta emite una llamada de tono bajo, que indica a la cría que debe volver con su madre. En la conducta del cabrito, la fase de permanecer escondido lejos del rebaño dura entre tres días y algunas semanas. Tras este periodo, en el que la cría permanece escondida, la cabra adulta y el cabrito emiten balidos para mantener el contacto mientras pastan o se desplazan (Lickliter, 1987, Lynch *et al.*, 1992).

La conducta materna en la cabra

En los caprinos la hembra es la que alimenta al recién nacido y por lo consiguiente es la principal responsable del cuidado parental. Lo que garantiza la crianza exitosa de la progenie y a la vez un parámetro de la eficiencia reproductora de la madre y la supervivencia de la especie (Poindron, *et al.* 1999; 2007).

En la cabra, el etograma de la maternidad está compuesto por una serie de conductas que aparecen en forma ordenada, antes, durante y después del parto, aunque su frecuencia puede variar por factores como la experiencia de otros partos, el tamaño de la camada o el estado nutricional de la hembra al momento del parto (Soto *et al.* 2010). Pocos partos han sido observados en cabras ferales o silvestres, pero en cabras domésticas no suelen durar más de tres horas. Pueden parir de uno a cuatro cabritos por parto, pero en cabras ferales suele haber mucha mortalidad en partos múltiples, aunque esto dependerá de las condiciones del medio ambiente (Kilgour y Dalton, 1984).

Conductas alrededor del parto

Cuando se aproxima el momento del parto la cabra está más nerviosa, vocaliza frecuentemente y se separará del resto del grupo si tiene oportunidad. Si está confinada rasgará el piso o la cama con las patas delanteras y a medida que se aproxime el parto se echará y levantará continuamente con signos de pujo. Otro signo de parto es la intolerancia a otras cabras. Aproximadamente 24 horas antes del parto, la ubre de la cabra aumenta de tamaño (Kilgour y Dalton, 1984., Lickliter, 1984; Haenlein *et al.*, 1992; Ramírez *et al.*, 1995).

Aislamiento preparto

En condiciones normales la separación es una situación poco común en los caprinos, ya que son una especie con relaciones gregarias muy fuertes, por lo que la separación o el aislamiento de un individuo provocan una respuesta de agitación muy marcada, que se puede observar como un incremento en la frecuencia de las vocalizaciones de tono alto, la actividad locomotriz y las conductas eliminativas (Price y Thos, 1980; Lyons *et al.*, 1993; Trejo, 2014; Cano *et al.*, 2015).

Formación del nido y defensa del mismo

Aunque las cabras no forman un nido verdadero, la defensa del sitio seleccionado y la agresividad hacia otras hembras que se acerquen al mismo, son otras

conductas que se pueden observar en la cabra antes del parto. La hembra parturienta amenaza y muchas veces golpea con la cabeza a la intrusa, sobre todo cuando ya se ha roto la bolsa amniótica (Lickliter, 1985, Soto *et al.* 2010).

Atracción por el líquido amniótico

La hembra muestra un interés marcado por el líquido amniótico de otras hembras que han parido antes que ella y por sus propios líquidos cuando esta pare. Por lo tanto, el lugar donde se rompe la bolsa amniótica determina por lo general el lugar del parto. Además, en las últimas horas que preceden al nacimiento de la cría, la mayoría de las hembras empiezan a mostrar una conducta maternal (Arnold y Morgan, 1975, Poindron *et al.* 2007).

Conductas al parto

Las cabras son consideradas una especie diurna con relación a la ocurrencia de los partos a través del día, se ha reportado que la mayoría de estos ocurre entre las 6 y las 20 horas en condiciones de pastoreo (Lickliter, 1985; Soto, 2016). En condiciones de estabulación también tienen esta distribución parecida con una frecuencia mayor alrededor del mediodía, usualmente después de que se ofrece el alimento (Soto *et al.* 2010). En forma general, en las cabras domésticas también se ha observado que los primeros partos corresponden casi siempre a las hembras multíparas con relación a las primíparas, los partos de camadas múltiples ocurren primero que los de crías únicas, a su vez en este tipo de parto primero nacen las hembras y por último los machos (Peralta, *et al.* 1994; Poindron, *et al.* 1998).

En la mayoría de las hembras de los mamíferos, incluidas las cabras, se han reconocido tres fases dentro del proceso del parto. Una de preparación prodrómica, otra de expulsión de la cría y por último, la expulsión de la placenta. En la primera fase o prodrómica la hembra comienza con contracciones uterinas y abdominales en forma espaciada que pueden pasar desapercibidas, la hembra puede adoptar una conducta similar a la observada cuando va a orinar o defecar. La cabra se echa y se levanta varias veces sobre el mismo lugar y emite balidos

de baja intensidad, pero al igual que otras conductas pueden pasar desapercibidas. El final de esta etapa está marcado por la aparición de la bolsa amniótica o bolsa de aguas a través de la vulva. Este signo es una señal inequívoca de que el parto es inminente en poco tiempo. En condiciones normales la cabra parirá en pocos minutos, aunque este tiempo se puede alargar en cabras sin la experiencia de otros partos, que gesten solo una cría o que esta sea de un tamaño mayor que el promedio (Soto *et al.* 2010).

Presentación al parto

La hembra muestra signos de agitación (balidos altos e inquietud), defienden activamente el sitio del parto. La cabra al parto se echa y se levanta frecuentemente en el sitio que ha escogido para parir. Las contracciones abdominales también son más frecuentes y en forma rítmica, la hembra se acuesta en forma reconviente y puja tratando de expulsar a la cría. De manera general esta es la posición característica del parto, pero un número importante de cabras también pueden realizarlo paradas. En condiciones normales, la fase de expulsión de la cría es la más corta o puede durar solo unos minutos. La presentación de la cría en más de un 50% es anterior, mientras que la presentación posterior también es normal (Soto *et al.* 2016).

En estudios realizados por O'Brien (1984) en cabras salvajes se observó que normalmente éstas paren durante el día y los sitios de parto estaban en áreas que usaron en el periodo anterior, por el rebaño y cerca del campamento nocturno tradicional. El lugar del parto estaba a menudo protegido, ya que era relativamente más baja la velocidad del viento e intensidad de la luz, era más confortable y buscaban lugares con formas verticales (O'Brien, 1983). En el día de parto hay contacto intensivo e interacción entre la madre y la cría, la madre permanece cerca del neonato de 94 a 150 minutos normalmente (O'Brien, 1984).

Conductas posparto

Inmediatamente después del parto se requiere de un contacto constante sin interrupciones entre la cabra y su cría, con muchos lamidos y olfateos por parte de

la cabra, para la formación de un lazo de unión temprano (Kilgour y Dalton, 1984). Si el cabrito es retirado de su madre y regresado antes de que pasen dos horas la cabra lo aceptará, pero si pasa mayor tiempo será rechazado, cuando no se forma este lazo de unión adecuadamente se le dificultará a la cabra encontrar a su cría y las crías no se reconfortan ante la presencia de sus madres (Kilgour y Dalton, 1984; Haenlein *et al.* 1992 citados por Sisto, 2004).

Las cabras desarrollan rápidamente un vínculo exclusivo con sus crías. Inmediatamente después del parto las madres cuidan y amamantan cualquier cría, pero aprenden rápidamente a discriminar y cuidar solo a sus propias crías (Herscher *et al.* 1963). En algunas circunstancias, 5 a 10 minutos de contacto con el recién nacido son suficientes para volverse selectivas (Gubernick, 1981) y la mayoría de las madres rechazan crías desconocidas de 2 a 4 horas postparto, sin importar su edad o la similitud de la capa con la de su propia cría (Romeyer y Poindron, 1992; Romeyer *et al.* 1994). Esta selección depende principalmente del sistema olfativo antes del parto ya que periféricamente produce anosmia, para estos efectos solo el mantenimiento del sistema olfatorio evita el establecimiento del cuidado selectivo (Levy *et al.* 1992; Poindron *et al.* 2007).

Limpieza del cabrito

Inmediatamente después del parto la madre lame vigorosamente a sus crías para producir un efecto estimulante. Las cabras se muestran particularmente activas en el acicalamiento y la orientación de la cría que nace en primer lugar. Esto significa que el animal nacido en segundo lugar, con frecuencia el más débil de los dos, tiene una magnífica oportunidad de amamantamiento (Jensen, 2004). En las primeras dos horas después del nacimiento, la madre aprende el olor de su cabrito y utilizará esta memoria para reconocerlo a corta distancia y permitir el amamantamiento (Romeyer, *et al.* 1994).

Vocalizaciones y amamantamiento

La estimulación recíproca y comunicación entre la madre y la cría juegan un papel crucial en la regulación de las relaciones maternas. Si se ve a la comunicación

“como el proceso por el cual la conducta de un individuo afecta la conducta de otros” (Altmann, 1967). De los elementos sensoriales que mayor participación tienen en este tipo de relación se encuentra la actividad vocal. Por ejemplo, en ovejas y cabras se ha demostrado que una vez al parto tanto la madre como la cría tienen una intensa actividad vocal, la cual podría estar jugando un papel de comunicación entre la madre y la cría, y también ser un elemento de aprendizaje mutuo (Dwyer *et al*, 1998; Serafín *et al*, 2003).

La madre después del parto emite balidos bajos, lame a su cría y posteriormente, le expone la ubre para el amamantamiento para llevar a cabo sus primeros intentos de amamantarse. Por su parte, la cría rápidamente empieza a emitir vocalizaciones, durante las primeras horas después del parto, la madre y el neonato mantienen un contacto estrecho, y cualquier separación espacial de su prole induce respuestas de agitación, emisión de balidos altos y una actividad motora alta de ambos animales (Lickliter, 1984c).

En cabras se ha observado que existe una gran actividad vocal durante las primeras horas postparto, tanto en la madre como en las crías (Terrazas, 1999; Terrazas *et al*, 2003). Posteriormente la cabra desarrolla una memoria acústica y visual de su cría que le facilita el reconocimiento a distancia y le permite vigilarla y cuidarla a varios metros de distancia, la cabra puede realizar este tipo de reconocimiento de 8 a 12 horas después del parto (González, *et al*. 1997; Terrazas, *et al*. 2009, Soto *et al*. 2010).

La respuesta inicial de los cabritos es buscar una superficie ventral sin pelo. Cuando la encuentran, comienzan a realizar movimientos de succión. Los cabritos se establecen rápidamente en un pezón y rara vez hay amamantamiento no nutritivo. Los cabritos suelen mamar de un lado o debajo de la cabra, con sus patas traseras de lado de la cabeza de la cabra. Se ha observado que durante los períodos de amamantamiento fuertes los movimientos de la cola de los cabritos corresponden con las frecuencias de succiones (Lickliter, 1984; 85, Ramírez *et al*. 1995).

Preferencia sexual-segregación sexual

La hipótesis de preferencia sexual se basa en la observación de que los machos jóvenes muestran niveles marcados de interacción con sus congéneres desde una etapa temprana de la vida. Si estas preferencias tempranas se extienden hasta la edad adulta, pueden llevar a la “auto segregación”. Por lo tanto, este modelo asume que los dos sexos tienen diferentes motivos para la interacción social y que las hembras evitan a los componentes más agresivos de la conducta social de los machos. Además en los ungulados di mórficos los machos alcanzan la maduración sexual y conductual varios años después de su nacimiento así que esto traduce la interacción con otros machos de mayor edad los cuales tienen un mayor peso corporal y poseen cuernos más largos. La incompatibilidad de la conducta, conduce a la segregación social por sexo y edad fuera de la época de cría. Sin embargo la segregación social de por sí rara vez se ha investigado explícitamente, probablemente debido a que inevitablemente se restringiría a los ungulados gregarios. Sin embargo, los datos que existen hacen confirmar una mayor frecuencia de los grupos que consisten en compañeros del mismo sexo; además hay algunas prueba experimentales que sugieren que las hembras (al menos) prefieren la compañía de su mismo sexo y, dentro de su mismo sexo, la de individuos familiares (Bon y Kampan, 1996; Bon, *et al*, 2001; Calhim, *et al*, 2006).

Los machos desde muy jóvenes comienzan a ganar habilidades competitivas y estas se incrementan conforme van madurando y tienen interacciones con otros machos jóvenes mientras que las interacciones con las hembras jóvenes van disminuyendo. Las hembras evitan o son indiferentes a algunos componentes del comportamiento lúdico de los machos jóvenes así como otros patrones pseudo-sexuales. En muchos ungulados, los machos muestran juegos más sociales que indican el montaje y actos pseudo-agonistas mientras que las hembras presentan juegos más locomotrices (Bon y Kampan, 1996, Wearmouth y Sims, 2008; Perez-Barberia y Yearsley, 2010).

A medida que crecen y maduran los machos jóvenes, empiezan a ser más distantes de sus madres y cambian lentamente sus motivaciones sociales, resultando gradualmente en una segregación grupal, el éxito de apareamiento de los machos está relacionado con la necesidad de interactuar con otros machos para aprender y mejorar sus habilidades de pelea (Alves, *et al* 2013).

Conductas del cabrito después del nacimiento

Inmediatamente después del parto la cabra lamerá al cabrito para limpiarlo y estimularlo. La cabra puede dar un “llamado de parto” que consiste en un balido corto de tono bajo dirigido hacia su cría o en respuesta al llamado de cualquier cría. Si se le acerca cualquier cabrito extraño lo rechazará (Kilgour y Dalton, 1984; Haenlein *et al.*, 1992).

Después del parto se requiere de un contacto constante sin interrupciones entre la cabra y su cría, con muchos lamidos y olfateos por parte de la cabra, para la formación de un lazo de unión temprano. Si el cabrito es retirado de su madre y regresado antes de que pasen dos horas la cabra lo aceptará, pero si pasa más tiempo será rechazado. Cuando no se forma este lazo de unión adecuadamente se le dificultará a la cabra encontrar a su cría y las crías no se reconfortan ante la presencia de sus madres (Kilgour y Dalton, 1984; Haenlein *et al.*, 1992).

La importancia del reconocimiento temprano de las crías propias y el rechazo de las extrañas llamado “etiquetado materno”, donde el lamido inicial de la cría no sólo va dirigido a la estimulación de la respiración y la limpieza, sino que también la etiqueta para poder reconocerla posteriormente (Gubernick, 1980).

Las cabras dependen más en el olfato que de la vista, ya que es su sentido más desarrollado y es básico para el reconocimiento individual. Su capacidad auditiva es evidente por la cantidad de vocalizaciones que utilizan para comunicarse. La llamada de alarma o estado de alerta en los caprinos está caracterizada por una especie de trompetilla, acompañada de un movimiento brusco de la cabeza y golpe del suelo con una pata delantera, si esta llamada de alerta es dada por la madre, las crías de hasta una semana de edad se dejan caer en la maleza y

saldrán sólo cuando su madre les dé una vocalización sorda y vibrante (Kilgour y Dalton, 1984).

Los caprinos se consideran una especie precoz de tipo escondidizo de acuerdo al desarrollo de la cría. En estudios realizados en cabras ferales las madres se ha visto que dejan a sus crías durante dos a ocho horas y regresan al sitio exacto donde habían dejado a los cabritos. Al regresar la cabra emite un llamado y el cabrito sale inmediatamente a mamar. En el encuentro las madres trompean la zona peri anal de la cría. Durante este período el cabrito se levanta y estira cada dos horas y luego se vuelve a echar. En la noche, la cabra no se separa de su cría. Durante este período si la madre da la llamada de alarma el cabrito se deja caer y se queda quieto. Si el cabrito da la llamada de alarma la cabra inmediatamente viene a protegerlo (Kilgour y Ross, 1980).

Esto pone énfasis sobre la importancia de un lazo de unión fuerte entre la madre y la cría para su supervivencia y también sobre la importancia de que la cabra conozca su territorio. Es por esto que en cabras en pastoreo se recomienda no moverlas a un área nueva inmediatamente antes del parto, y que es conveniente que la zona tenga objetos sobresalientes y no sea plana y uniforme. En estudios realizados en cabras en estabulación los cabritos se separaron de sus madres aproximadamente 18 horas después del parto y posteriormente parecían estar en un sueño profundo la mayor parte del ciclo de 24 horas durante los primeros 7 días de edad (Lickliter, 1984/85).

Las cabras ferales con crías se mantienen juntas a través de vocalizaciones, especialmente durante el pastoreo. Se ha observado que los cabritos balan cada 8 minutos, pero durante el descanso mantienen silencio (Kilgour y Dalton, 1984; Haenlein *et al.*, 1992).

En los caprinos existe un vínculo filial entre la cría y su madre, el cual le permite que la cabra lo alimente y lo cuide de forma exclusiva, con lo que se garantiza el crecimiento de la cría propia (Poindron, *et al.*, 2007). El tiempo que dura está filiación después del parto no se conoce con detalle y tampoco si se mantienen

aun después del destete, como ocurre en ovinos (Romero, 2014) y tampoco se conoce si existe alguna diferencia en cuanto a la duración de este lazo filial dependiente del sexo de la cría. Por lo que en el presente trabajo se estudiará si el sexo de la cría influye sobre la respuesta a la separación de la madre o de los coespecíficos en cabritos antes del destete.

3. OBJETIVOS

Generales

Estudiar si el sexo de la cría afecta la respuesta a la separación de la madre o social en cabritos antes del destete.

Particulares

Estudiar si el sexo de la cría influye sobre la presentación de las conductas típicas de agitación en cabritos de 4 horas, 15, 30 y 45 días de nacidos por la separación de la madre o social antes del destete.

HIPÓTESIS

Los cabritos lactantes de 4 horas, 15, 30 y 45 días de nacidos responden a la separación de su madre o de los coespecíficos con la misma intensidad de agitación dependientemente de su sexo.

El sexo de la cría influye la respuesta de agitación por la separación de la madre o de la cría en caprinos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de estudio

El presente estudio se realizó en el módulo de caprinos del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM y en el laboratorio de reproducción y comportamiento animal de la Unidad de Investigación Multidisciplinaria (UIM), Estado de México. Cuya ubicación geográfica es 19° 14' latitud norte y 99° 14' longitud poniente con los meridianos 99° 88' - 99° 45' sur, y una latitud de 2250 msnm (García, 1973).

Animales

El estudio se realizó con 40 cabritos lactantes de los cuales 19 fueron hembras y 21 machos, con 4 horas, 15, 30 y 45 días de edad, de la raza Alpino Francesa. Se formaron cuatro grupos experimentales de cabritos los cuales fueron asignados por edad.

Un grupo de (n= 10) cabritos de los cuales 4 fueron machos y 6 hembras con cuatro horas de nacidos.

Un grupo de (n=10) cabritos de los cuales 4 fueron machos y 6 hembras con 15 días de edad.

Un grupo de (n=10) cabritos de los cuales 7 fueron machos y 3 hembras con 30 días de edad.

Un grupo de (n= 10) cabritos de los cuales 6 fueron machos y 4 hembras con 45 días de edad.

Procedimientos

Prueba de separación social

La prueba de separación social se realizó a 20 metros del lugar donde viven los sujetos experimentales. Al momento en que se realizó la prueba, se reunió al cabrito experimental con su madre, la prueba de separación social es una modificación de la prueba estandarizada, descrita por Poindron, *et al*, (1997). La

primera parte de la prueba consistió en introducir a la cría y su madre en un corral de prueba de 2m x 2m con cuadrantes internos de 1m x 1m, dibujados en el piso. La prueba duró 5 minutos con sus coespecíficos alrededor. En la segunda parte de la prueba se retiraron a los coespecíficos y se observó a la cría experimental solo con su madre, por otros 5 minutos. Por último, se regresaron a los coespecíficos y se retiró a la madre donde la cría no pueda verla, ni olerla durante otros 5 minutos.

Los datos fueron registrados por dos observadores en hojas previamente formateadas, mientras que dos personas más se encargaron de mover a los coespecíficos y a la madre del lugar de prueba. Adicionalmente se video filmaron las pruebas para apoyo del registro de las conductas.

Las conductas que se evaluaron fueron las siguientes:

- Frecuencia de vocalizaciones (balidos altos y balidos bajos).
- Frecuencia de la actividad motora (número de cambios de lugar realizados de un cuadrante a cualquiera de los otros tres cuadrantes dentro del corral de prueba).
- Frecuencia de intentos de escape (se consideró la colocación de los miembros delanteros del animal sobre el corral de prueba, o el hecho de sacar los miembros fuera del corral).
- Frecuencia de los olfateos a objetos (números de veces en las que el cabrito acercó la nariz a menos de 5 cm de distancia a cualquier objeto dentro del corral).
- Frecuencia de los olfateos a sus coespecíficos (número de veces en las que el cabrito acercó la nariz a cualquier parte del cuerpo de sus compañeros o de su madre).
- Frecuencia de conductas eliminativas (número de micciones y defecaciones).
- Latencia de salida (el tiempo que toma en abandonar el corral de prueba la cría).

Análisis Estadístico

Los datos de la prueba conductual fueron analizados mediante estadística no paramétrica utilizando las pruebas de Friedman y Wilcoxon para comparar las variables entre las diferentes partes de prueba y Kruskal-Wallis para la comparación entre machos y hembras, y las diferencias entre las edades (Siegel, 1988). Para el análisis estadístico se empleó el paquete estadístico SYSTAT, versión 13.0.

RESULTADOS

Vocalizaciones en respuesta a la separación materna o de los coespecíficos

En la tabla 1 se describen los resultados de las frecuencias de las vocalizaciones de los cabritos durante las tres etapas de la prueba estudiada (con la madre y los coespecíficos, con la madre y retirando a los sus coespecíficos y por último, retirando a la madre pero con sus coespecíficos).

Vocalizaciones altas

Grupo 4 horas de nacido. En el caso de las hembras hubo diferencias significativas cuando se comparó la primera parte de la prueba, donde el sujeto experimental se encontraba con la madre y los coespecíficos, contra la parte en la que estaba sin la madre pero con presencia de los coespecíficos. En este sentido la frecuencia fue menor en la primera parte de la prueba (0.0 ± 0.0 vs 11.2 ± 4.8 , $P < 0.06$, Prueba de Wilcoxon). De igual manera, en el grupo de los machos también se observaron diferencias significativas en las frecuencias de las vocalizaciones de tono alto, donde el sujeto experimental se encontraba con la madre y los coespecíficos, siendo la frecuencia menor en esta parte de la prueba contra la parte con madre y sin la presencia de los coespecíficos (1.2 ± 0.5 vs 13.0 ± 8.1 , $P < 0.06$, Prueba de Wilcoxon).

Grupo 15 días de nacido. En las hembras de este grupo se observaron diferencias significativas cuando se comparó la primera parte de la prueba, con la parte en que se retiraba a la madre. Siendo la frecuencia menor en la primera etapa de la prueba (0.3 ± 0.3 vs 53.7 ± 19.6 $P < 0.02$, Prueba de Wilcoxon). En el caso de los machos también se presentó una diferencia significativa en la misma etapa de la prueba contra la primera etapa en la cual se encontraba con la madre y sus coespecíficos, siendo menor la frecuencia de validos altos en este caso (0.2 ± 0.2 vs 22.5 ± 4.5 $P < 0.06$, Prueba de Wilcoxon).

Vocalizaciones bajas

Grupo 15 días de nacido. En el caso de las hembras hubo una diferencia significativa cuando se comparó la primera parte de la prueba, donde el sujeto experimental se encontraba con la madre y los coespecíficos, contra la parte en la que estaba sin la madre pero con presencia de los coespecíficos. En este sentido la frecuencia fue menor en la primera parte de la prueba (0.7 ± 0.7 vs 12.3 ± 1.8 $P < 0.03$). De igual manera, en el grupo de los machos también se observó una diferencia significativa en cuando el sujeto experimental se encontraba con la madre y los coespecíficos, siendo la frecuencia menor en esta parte de la prueba contra la etapa de la prueba en que se retiraba a la madre (1.5 ± 1.5 vs 11.0 ± 2.2 $P < 0.06$).

Comparación entre hembras y machos

Vocalizaciones altas

Cuando se compararon las hembras contra machos a las 4 horas de nacidos hubo una diferencia significativa durante la fase de la prueba en que los cabritos se encontraban con su madre y los coespecíficos, resultando mayor la frecuencia en los machos (0.0 ± 0.0 vs 1.2 ± 0.5). $P < 0.02$ Prueba de Kruskal-Wallis.

Por el contrario, a los 45 días las hembras tuvieron una frecuencia mayor en la fase de la prueba en que los animales se encuentran con la madre y coespecíficos (1.0 ± 0.6 vs 0.0 ± 0.0 , $P < 0.02$ Prueba Kruskal-Wallis), (Figura 1).

Vocalizaciones bajas

En esta comparación, las hembras de 4 horas de nacidas tuvieron una frecuencia menor que los machos, durante la fase de la prueba en que el sujeto experimental se encontraba con la madre y coespecíficos (0.0 ± 0.0 vs 2.0 ± 1.2 , $P < 0.07$ Prueba Kruskal-Wallis). (Figura 2).

Tabla1. Frecuencia de vocalizaciones en un grupo de cabritos de diferente edad en una prueba de respuesta a la separación social o de la madre

EDAD DE LA CRÍA	SEXO	BALIDOS ALTOS 1 (Media±E.E)	BALIDOS ALTOS 2 (Media±E.E)	BALIDOS ALTOS 3 (Media±E.E)	BALIDOS BAJOS 1 (Media±E.E)	BALIDOS BAJOS 2 (Media±E.E)	BALIDOS BAJOS 3 (Media±E.E)
4 HORAS	HEMBRA (n=6)	0.0±0.0a*	0.3±0.3 ^a	11.2±4.8 b	0.0±0.0*	1.5±1.1	3.3±1.7
	MACHO (n=4)	1.2±0.5 a	0.5±0.3 a	13.0±8.1 b	2.0±1.2	2.0±2.0	5.2±2.7
15 DÍAS	HEMBRA (n=6)	0.3±0.3 a	2.2±1.8 a	53.7±19.6 b	0.7±0.7 a	0.8±0.5 a	12.3±1.8 b
	MACHO (n=4)	0.2±0.2 a	5.7±5.7 a	22.5±4.5 b	1.5±1.5 a	1.0±1.0 a	11.0±2.2 b
30 DÍAS	HEMBRA (n=3)	0.0±0.0	0.7±0.3	6.7±3.7	0.3±0.3 a	2.3±1.3 a	3.7±1.7 b
	MACHO (n=7)	1.3±1.1	0.3±0.3	9.4±7.2	0.1±0.1 ^a	1.6±0.9 a	3.7±1.5 b
45 DÍAS	HEMBRA (n=4)	1.0±0.6*	0.0±0.0	1.7±0.7	0.2±0.2	0.0±0.0	9.0±6.0
	MACHO (n=6)	0.0±0.0	0.2±0.2	3.3±2.5	0.2±0.2	0.3±0.2	7.3±5.8

Literales diferentes representan diferencias entre los renglones Friedman y Wilcoxon. Entre las columnas * ($p < 0.018$ y < 0.068 Kruskal-Wallis y U de Mann Whitney) para la comparación entre dos situaciones experimentales.

VOCALIZACIONES (BALIDOS ALTOS)

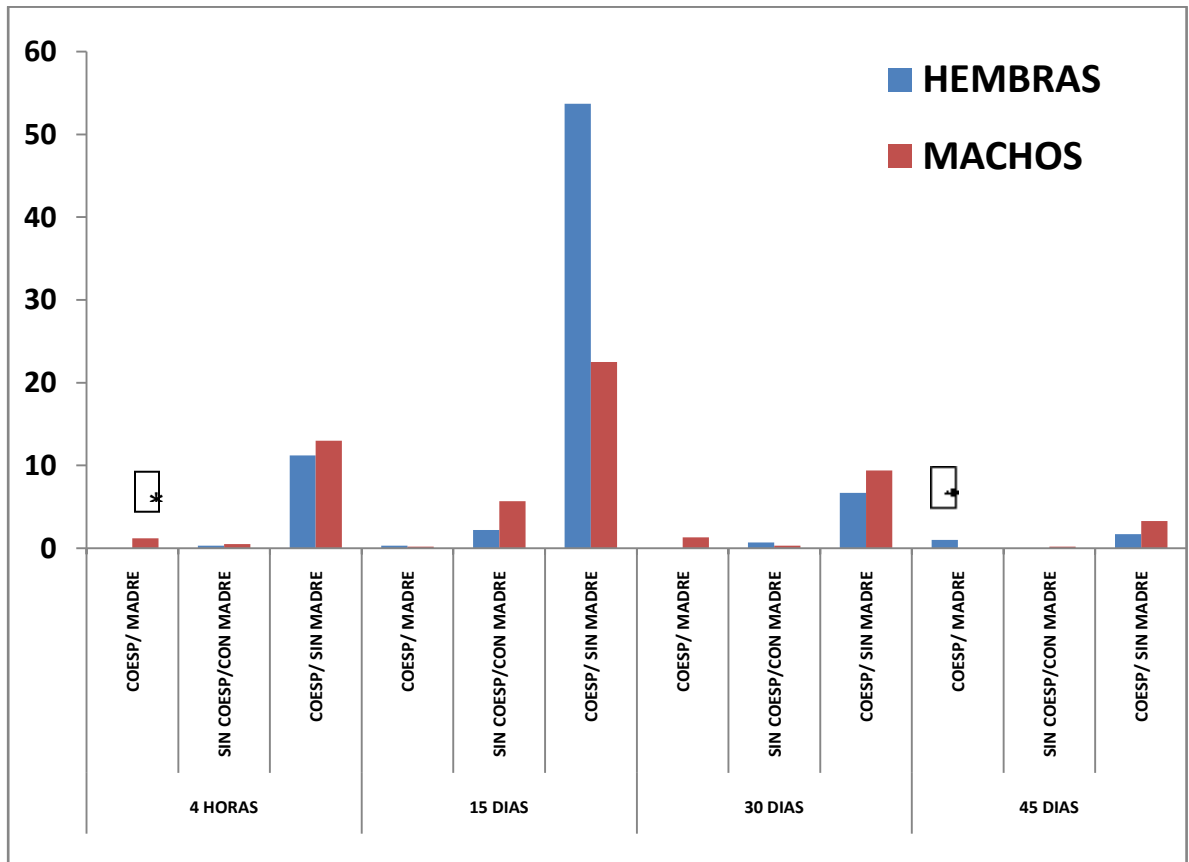


Figura1. Frecuencia de vocalizaciones en un grupo de cabritos de diferente edad en una prueba de respuesta a la separación social o de la madre, * diferencia significativa Kruskal-Wallis y U de Mann Whitney para la comparación entre dos situaciones experimentales.

VOCALIZACIONES (BALIDOS BAJOS)

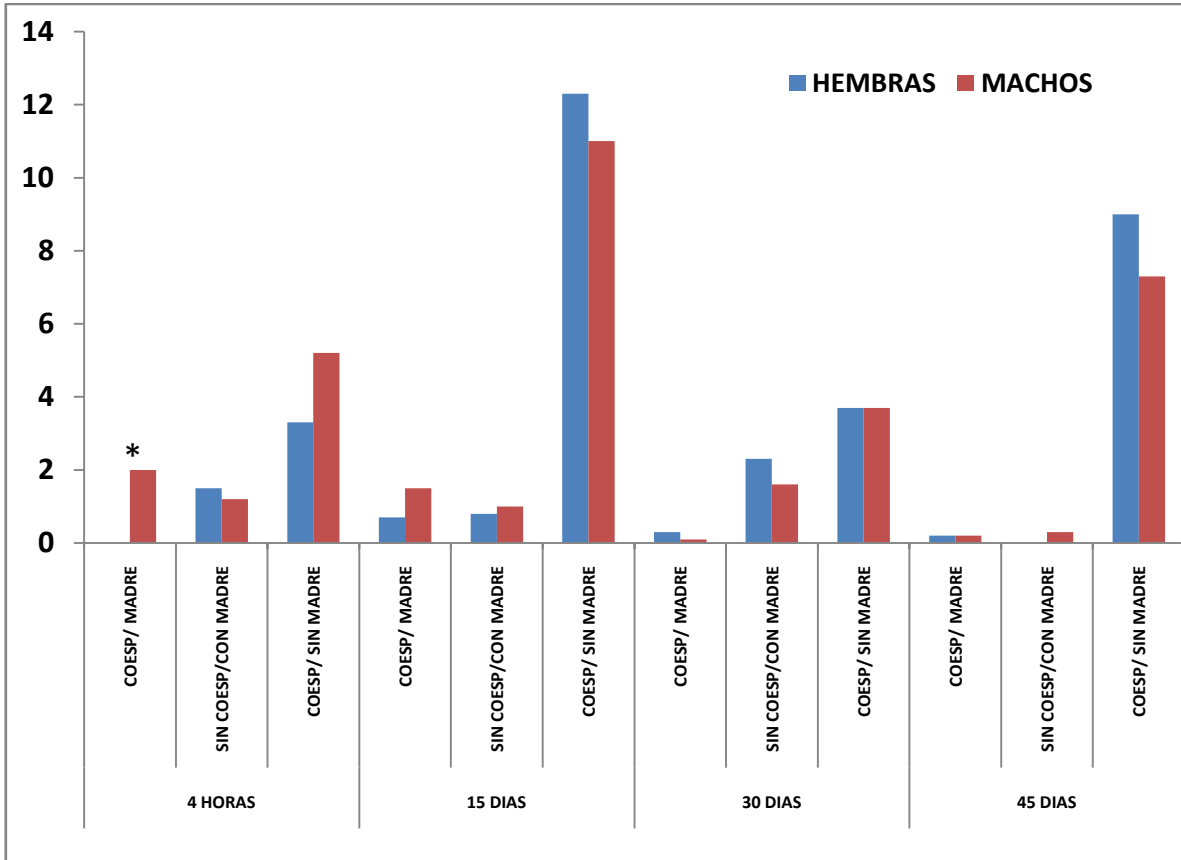


Figura 2. Frecuencia de vocalizaciones en un grupo de cabritos de diferente edad en una prueba de respuesta a la separación social o de la madre, * diferencia significativa Kruskal-Wallis y U de Mann Whitney para la comparación entre dos situaciones experimentales.

Actividad locomotriz en respuesta a la separación materna o de los coespecíficos

En la tabla 2 se muestran los resultados entre hembras y machos para la actividad locomotriz de los diferentes grupos.

Cuadros cruzados

Grupo a 4 horas. En este grupo, los machos tuvieron diferencias significativas en el número de cuadros cruzados siendo significativamente mayor en la primera parte de la prueba en donde el sujeto experimental se encontraba en presencia de su madre y de coespecíficos, comparada con la tercera parte donde el sujeto experimental solo estaba con coespecíficos en ausencia de la madre (4.7 ± 2.2 vs 1.0 ± 1.0 , $P < 0.08$ Prueba de Friedman).

Grupo a 15 días. Las hembras de 15 días tuvieron una frecuencia menor de número de cuadros cruzados en presencia de la madre y coespecíficos comparado con la prueba en que el sujeto experimental se encuentra sin la madre y con coespecíficos. (7.8 ± 3.2 vs 20.3 ± 4.2 , $P < 0.03$ Prueba de Friedman). Los machos por su parte no tuvieron diferencia significativa.

Grupo a 30 días. En las hembras la frecuencia de número de cuadros cruzados fue significativamente diferente en la parte de la prueba en donde la cabrita se encontraba con su madre y los coespecíficos y la parte de la prueba en que la cabrita se encontraba solo con coespecíficos, siendo mayor la frecuencia en esta última parte de la prueba. (8.3 ± 2.9 vs 17.7 ± 3.5 , $P < 0.07$, Prueba de Friedman). En los machos existió una diferencia significativa entre la primera parte de la prueba y la segunda parte de la prueba en donde el cabrito se encuentra con la madre y en ausencia de los coespecíficos siendo menor en la segunda parte de la prueba. (11.6 ± 1.6 vs 6.4 ± 1.6 , $P < 0.05$ Prueba de Friedman).

Intentos de escape

Grupo 15 días de nacido. Las hembras tuvieron una diferencia significativa entre la primera parte de la prueba y la tercera parte de la misma (0.7 ± 0.5 vs 4.0 ± 1.6 . $P < 0.093$ Prueba de Friedman).

Grupo 45 días de nacido. Las pruebas mostraron una frecuencia significativamente menor en la parte de la prueba en que las cabritas estaban con la madre y coespecíficos, contra la parte en donde esta sólo con sus coespecíficos. (0.5 ± 0.5 vs 10.5 ± 6.2 . $P < 0.05$, Prueba de Friedman). Los machos también mostraron un aumento de frecuencia en la tercera parte de la prueba contra la primera parte (0.0 ± 0.0 vs 5.0 ± 1.0 $P < 0.042$ Prueba de Friedman).

Tabla 3. Frecuencia de cambios de lugar e intentos de escape en un grupo de cabritos de diferente edad en una prueba de respuesta a la separación social o de la madre

GRUPO	SEXO	CAMBIOS DE LUGAR 1 (Media±E.E)	CAMBIOS DE LUGAR 2 (Media±E.E)	CAMBIOS DE LUGAR 3 (Media±E.E)	INTENTOS DE ESCAPE 1 (Media±E.E)	INTENTOS DE ESCAPE 2 (Media±E.E)	INTENTOS DE ESCAPE 3 (Media±E.E)
4 HORAS	HEMBRA (n=6)	4.3±1.7 a	5.2±2.3 b	4.5± 2.6 a	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
	MACHO (n=4)	4.7±2.2 a	3.7±1.7 a	1.0± 1.0 b	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
15 DÍAS	HEMBRA (n=6)	7.8±3.2 a	10.5±2.8 a	20.3±4.2 b	0.7±0.5 a	0.0±0.0 a	4.0±1.6 b
	MACHO (n=4)	14.2±3.0 a	10.5±3.8 b	15.5±5.1 a	0.0±0.0 a	0.0±0.0 a	3.2±1.6 b
30 DÍAS	HEMBRA (n=3)	8.3±2.9 a	16.0±0.0 a*	17.7±3.5 b	1.0±1.0	2.3±2.3	9.0±4.5
	MACHO (n=7)	11.6±1.6 a	6.4±1.6 a	15.4±3.8 b	2.4±1.5	0.6±0.4	4.4±1.4
45 DÍAS	HEMBRA (n=4)	12.5±2.3	10.0±2.9	22.5±7.7	0.5±0.5 a	0.0±0.0 a	10.5±6.2 b
	MACHO (n=6)	10.0±0.8	11.0±2.2	14.5±2.9	0.0±0.0 a	0.3±0.3 a	5.0±1.0 b

Literales diferentes representan diferencias entre los renglones (Friedman y Wilcoxon y) Y entre las columnas * ($p < 0.015$). Prueba Kruskal-Wallis y U de Mann Whitney para la comparación entre dos situaciones experimentales .

Comparación entre hembras y machos

Cuadros Cruzados

Grupo 30 días de nacidos. En la comparación entre hembras y machos en el número de cuadros cruzados en la fase en que el cabrito se encuentra con la madre y sin coespecíficos, siendo mayor la frecuencia en las hembras (16.0 ± 0.0 vs 6.4 ± 1.6 $P < 0.01$ Prueba Kruskal-Wallis). Figura 3

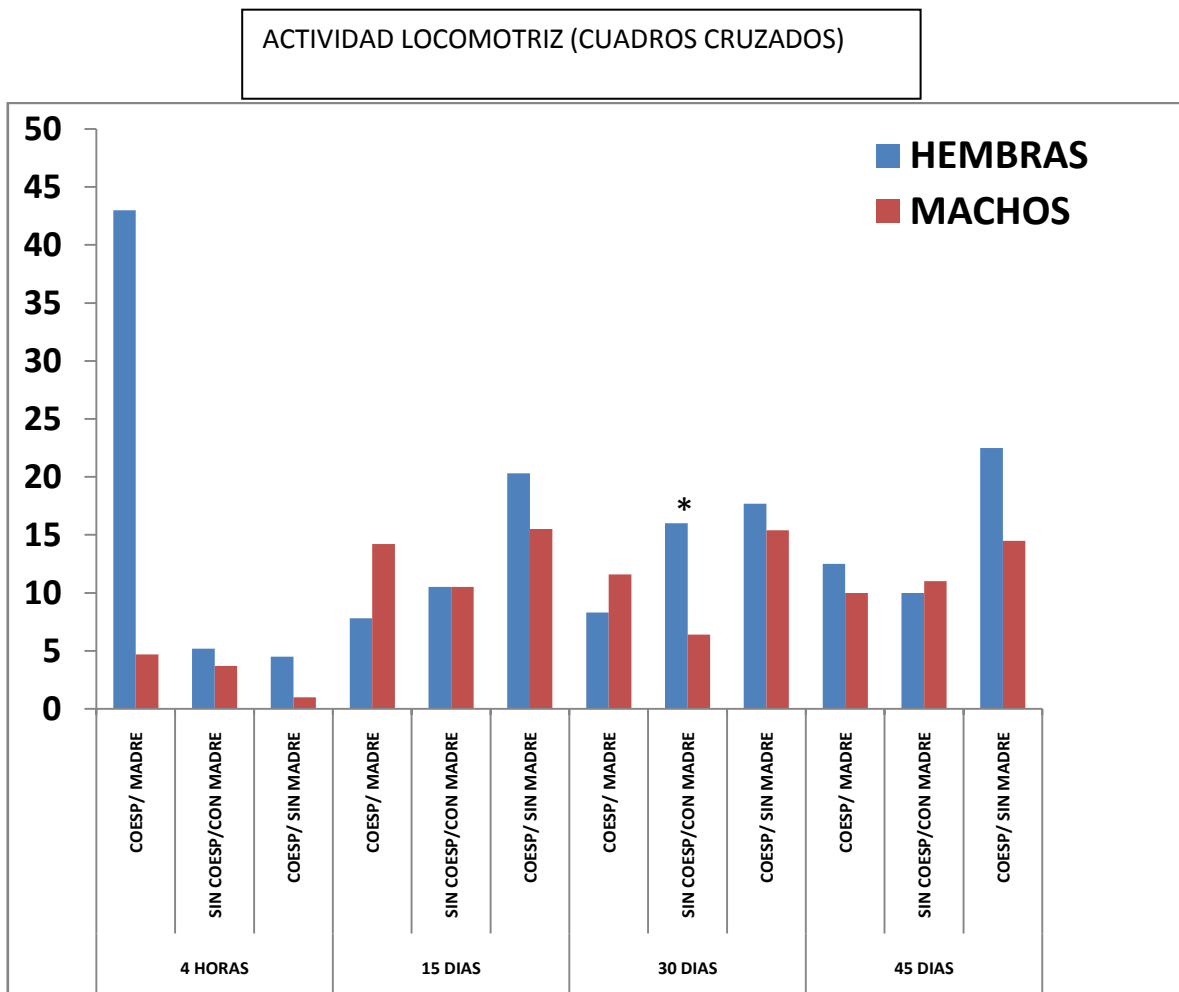


Figura 3. Frecuencia de cambios de lugar (cuadros cruzados) en un grupo de cabritos de diferente edad en una prueba de respuesta a la separación social o de la madre, * diferencia significativa Kruskal-Wallis y U de Mann Whitney para la comparación entre dos situaciones experimentales.

Olfateos a objetos en respuesta a la separación materna o de los coespecíficos

Grupo a 4 horas de nacidos. Las hembras tuvieron una frecuencia significativamente mayor en la parte de la prueba en que el sujeto experimental se encuentra con la madre y coespecíficos en comparación con la tercera parte de la prueba en donde la cabrita se encuentra con los coespecíficos en ausencia de la madre. (9.3 ± 2.5 vs 2.3 ± 1.8 . $P < 0.048$ Prueba de Friedman). Figura 3

Comparación entre hembras y machos

Olfateo a objetos

Cuando se comparó a las hembras contra machos del grupo a 45 días para la frecuencia de olfateo a objetos, se observó una diferencia significativamente mayor durante la tercera fase en donde el sujeto experimental se encuentra sin la madre y en presencia de coespecíficos, siendo mayor en hembras (17.0 ± 1.1 vs 13.7 ± 1.2 $P < 0.08$ Prueba Kruskal-Wallis). (Figura 4).

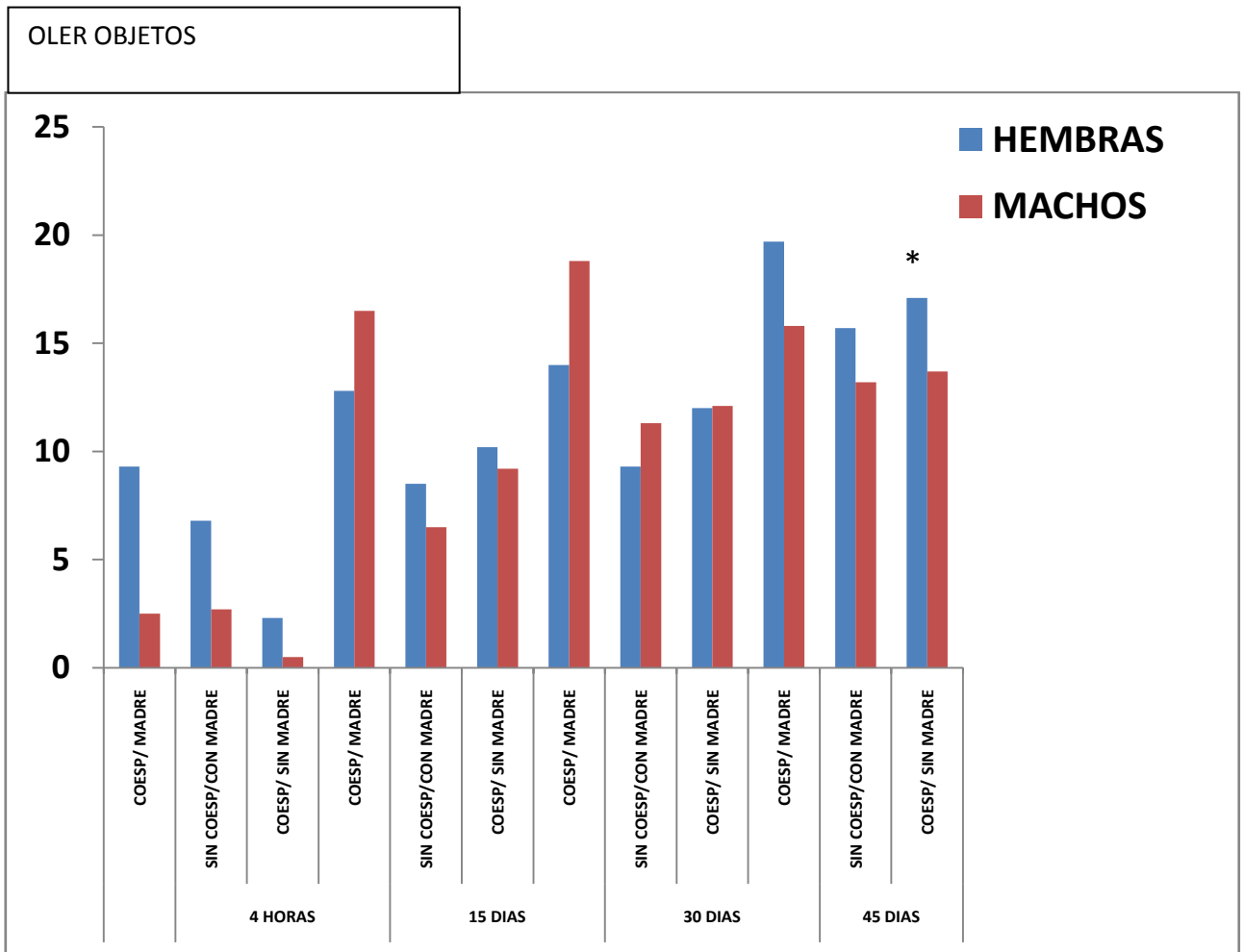


Figura 4. Frecuencia de olfateo a objetos en un grupo de cabritos de diferente edad en una prueba de respuesta a la separación social o de la madre, * diferencia significativa Kruskal-Wallis y U de Mann Whitney para la comparación entre dos situaciones experimentales.

DISCUSIÓN

En el presente trabajo se pudieron observar diferencias entre los machos y las hembras en respuesta a la separación de la madre y de los coespecíficos, en algunas de las frecuencias estudiadas como son las vocalizaciones de tono alto y la actividad locomotriz.

En el caso de las vocalizaciones altas a las 4 horas de nacidos en los machos se observó una diferencia significativa comparándolos con las hembras cuando se encontraban con las madres y los coespecíficos. Este resultado en la primera parte de la prueba se pudo deber a la intensa actividad vocal que ocurre durante las primeras horas posparto en respuesta a la actividad vocal materna propia de la especie para el establecimiento del vínculo filial y que es independiente de la condición experimental de esta parte de la prueba. No se han encontrado trabajos previos de separación materna a esta edad, pero en estudios realizados en cabritos de 90 días de edad realizados por Urbina (2015), esta actividad fue similar. Aunque, en estos estudios los balidos altos emitidos por las crías se presentaron por las conductas agonísticas de la madre hacía los mismos.

A los 45 días de edad las hembras tuvieron una mayor frecuencia de vocalizaciones altas cuando se encontraban con las madres y los coespecíficos, esto puede explicarse basándose en otros estudios en los que se encontró que las hembras prefieren la compañía de su mismo sexo y, dentro de su mismo sexo, la de individuos familiares (Calhim, et al. 2006). Esto se debe a que la comunicación es una de las interacciones más importantes en estos animales, en este caso los machos jóvenes empiezan a ser más distantes de sus madres y cambian lentamente sus motivaciones sociales al contrario de las hembras ya que como en muchas especies los lazos madre-hija se mantienen más fuertes y las hembras tienden a quedarse en su grupo natal como fue el caso de cabritos de 90 días de edad en el estudio de (Urbina, 2015).

A las 4 horas de nacidos en el caso de las vocalizaciones bajas los machos tuvieron una mayor frecuencia en comparación con las hembras en la parte de la prueba donde se encontraba con la madre y sus coespecíficos, ya que se sabe

que existe una gran actividad vocal durante las primeras horas postparto, tanto en la madre como en las crías (Terrazas, 1999; Terrazas *et al.*, 2003). Posteriormente la cabra desarrolla una memoria acústica y visual de su cría que le facilita el reconocimiento a distancia y le permite vigilarla y cuidarla a varios metros de distancia (González, *et al.* 1988; Terrazas, *et al.* 2009, Soto *et al.* 2010).

Aunque en diversos estudios se ha podido observar que los cabritos balan bajo de manera frecuente cuando se hallan entre sus coespecíficos. Estos balidos parecen ser la vocalización más común en los caprinos y lo utilizan para mantener el contacto social con otras cabras durante el pastoreo y durante situaciones de baja tensión (Lenhardt, 1997). No se tienen estudios que demuestren que el sexo de la cría influya en esta actividad.

Actividad locomotriz

A los 30 días de edad las hembras mostraron una mayor frecuencia de cuadros cruzados en comparación con los machos durante la prueba en la que el sujeto experimental se encontraba en presencia de la madre y ausencia de los coespecíficos, estos resultados concuerdan con lo estudiado por (Bon y Kampan, 1996, Wearmouth y Sims, 2008; Perez-Barberia y Yearsley, 2010), los cuales mencionan que las hembras evitan o son indiferentes a algunos componentes del comportamiento lúdico de los machos jóvenes así como otros patrones pseudo-sexuales. Mientras que los machos muestran juegos más sociales que indican el montaje y actos pseudo-agonistas las hembras presentan juegos más locomotrices.

Aún que esta actividad parece diferir con la conducta de la madre, ya que en estudios recientes se comprobó que las conductas de agitación al responder al aislamiento social en ellas se reportan a los 15 días después del parto (Cano *et al.* 2015).

A los 45 días de edad las hembras presentaron un aumento en la actividad de olfatear objetos cuando se encontraban sin la madre y con los específicos, estos resultados difieren con lo encontrado en estudios recientes con cabritos de 90 días

de edad ya se observó que las hembras presentaban mayor frecuencia de esta conducta durante la primera etapa de la prueba en la que se encontraban con la madre y sus coespecíficos, y por el contrario los machos a esta edad presentaron un incremento en el olfateo de objetos durante la parte donde solo se encontraban en compañía de sus coespecíficos (Urbina,2015).

Los caprinos son considerados animales curiosos y un tanto caprichosos, son bastante reactivos y exhiben un gran número de comportamientos exploratorios, por lo que olfatean, mordisquean y examinan todo lo que les llame la atención. (Sisto, 2004; Andersen *et al.*, 2008).

CONCLUSIONES

En este trabajo se planteó la hipótesis de que los cabritos lactantes de 4 horas, 15, 30 y 45 días de nacidos responden a la separación de su madre o de los coespecíficos con la misma intensidad de agitación independientemente de su sexo. Esta hipótesis se cumple ya que el sexo de la cría si influyó en algunas de las conductas y en algunas de las distintas etapas de las pruebas experimentales de separación de la madre o social.

En el caso de la hembras se pudo observar durante la fase experimental que presentan un mayor índice ó intensidad de agitación en distintas etapas de la prueba, sobre todo cuando se encontraban con la madre, al ser una especie de tipo escondidizo se puede pensar que algunas conductas como las vocalizaciones y los movimientos de cuadros cruzados los realizan en presencia de la madre ya que se sienten seguros y en confort, y conductas de exploración como es olfatear objetos los realizan por el aumento de ansiedad al no sentir la presencia de la madre.

Por otra parte los machos tienden a realizar con mayor frecuencia las vocalizaciones esto con el fin de llamar la atención de la madre y por lo tanto asegurar su supervivencia ya que los machos se encuentran en constante competencia.

En cuanto a la relación filial madre- cría se pudo observar en el grupo de las hembras que este lazo es mucho más fuerte, ya que se agitan con mayor intensidad, no así en el grupo de los machos los cuales presentan una conducta más independiente aún a pesar de ser lactantes.

Por lo que como en muchas especies el lazo madre- hija es siempre más fuerte y se mantiene por mucho más tiempo, no así en el caso madre- hijo en el cuál los machos buscan su independencia y lentamente se alejan del rebaño.

BIIBLIOGRAFÍA

1. Agraz, A. A. 1981. Cría y explotación de la cabra en América Latina. Editor S.A. Buenos Aires, Argentina.

Al- Qarawi, A.A; Ali, B. H. 2005. Isolation stress in desert sheep and goats and influence of pretreatment whit xylazine or sodium betaine. *Veterinary Research Communications* 29: 81-90. Tovar- Luna, I. 2009. Goat production in México- Overview of the industry and its production practices. Proceedings of the 24th Annual Goat Field Day, Langston University.

Allee, W.C. 1938. The social life of animal. W.W. Norton and Company. Inc.

Altmann, S.A. 1967. The structure of primat social communication. In: S.A. Altmann (ed.) *Social communication among primates*. 325-362. University of Chicago Press, Chicago.

Alves, J., Alves da Silva, A., Soares, A.M.V.M., Fonseca, C. 2013. Sexual segregation in red deer: is social behaviour more important than habitat preferences? *Animal Behaviour* 85: 501-509. Bon, R., Campan, R. 1996. Unexplained sexual segregation in polygamous ungulates: a defense of an ontogenic approach. *Behavioural Processes*, 38: 131- 154.

Faltanautores

An initial comparative map of copy number variations in the goat (*Capra hircus*) genome. *BMC Genomics* 11: 639.

Andersen, I. L; yBoe, K. E. 2007. Resting pattern and social interactions in goats- The impact of size and organization of lying space. *Applied Animal Behaviour Science* 108: 89 – 103.

Andersen, I; Roussel, S; Ropstad, E; Braastad, B; Steinheim, G; Janczak, M; Jorgensen; Boe, K. 2008. Social instability increases aggression in groups of dairy goats growth kid production and development. *Applied Animal Behaviour Science* 114: 132- 148.

Andersen, I; Roussel, S; Ropstad, E; Braastad, B; Steinheim, G; Janczak, M; Jørgensen; Bøe, K. 2008. Social instability increases aggression in groups of dairy goats growth kid production and development. *Applied Animal Behaviour Science* 114: 132- 148.

Appleby, MC. The probability of linearity in hierarchies. *Anim. Beh.* 31: 600-608. 1980.

Aréchiga C.F.; Aguilera C.A. C.F.; Rincón J.I., Méndez de Lara R.M.; Bañuelos S., Meza-Herrera V.R. 2008. Situación actual y perspectivas de la producción caprina ante el reto de la globalización. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*: 9 (1). 1-14.

Arnold G.W. y Morgan P.D., 1975. Behavior of the ewe and lamb at lambing and its relationship to lamb mortality. *Applied Animal Ethology*, 2, 25-46.

Barroso FG, Alados CL, Boza J. Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production. *Appl. Anim. Beh. Sc.* 69, 1: 35- 53. 2000.

Bekoff M. Social play behaviour; cooperation, fairness, trust and the evolution of morality. *J Consciousness Stud* 2001; 8: 81-90.

Bon, R; Rideau, C; Villaret, J- C; y Joachim, J. 2001. Segregation is not only a matter of sex in alpine ibex, *Capra ibex ibex*. *Animal Behaviour* 62: 495- 504.

Bon, R., Campan, R. 1996. Unexplained sexual segregation in polygamous ungulates: a defense of an ontogenic approach. *Behavioural Processes* 38:131-154.

Calhim, S., Shi, J., Dumba, R.I.M. 2006. Sexual segregation among feral goats: testing between alternative hypotheses. *Animal Behaviour*, 72: 31-41.

Cano, P., Gallina, S., Flores, S., Ibarra, R., González, F., Olazabal, A. y Soto, R. 2015. Dynamics of the recovery of gregariousness behavior in postpartum goat. 52nd Annual Conference of the Animal Behavior Society. University of Alaska, Anchorage, Alaska.

Couzin, I. D; y Krause, J. 2003. Self- Organization and collective behavior in vertebrates. Elsevier Science (USA). *Advances in the study of behavior*, vol. 32.

Cuellar JA, Román P, Tórtora J, Trejo A. La producción caprina mexicana particularidades y complejidades. 2012. Editorial Ariadna. México D.F.

Debeuf, J-P. 2011. The social and environmental challenges faced by goat and small livestock local activities: Present contribution of research- development and stakes for the future. *Small Ruminant Research* 98: 3-8.

Dwyer, C. 2009. The behavior of sheep and goats. In: Jensen, P. *The Ethology of Domestic Animals* 2nd edition: 161- 176.

Dwyer, C.M. et al 1998. Vocalisations between mother and young in sheep: Effects of breed and maternal experience. *Applied Animal Behaviour Science* 58:105-119.

Ehrlenbruch, R; Jørgensen, G.H. M; Andersen, J. L; y Bøe, K.E. 2010. Provision of additional walls in the resting area – The effects on resting behavior and social interactions in goats. *Applied Animal Behaviour Science* 122: 35- 40.

Estevez, I; Andersen, I; y Naeval, E. 2007. Group size, density and social dynamics in farm animals. *Applied Animal Behaviour Science* 103: 185- 204.

Fierros, V.A. 2009. Evaluación de los efectos de la desnutrición durante la vida prenatal sobre el desarrollo corporal y conductual en crías caprinas durante los primeros 8 meses de edad. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.

Fontanesi, L; Martelli, P. L; Beretti, F; Riggio, V; Dall’Olio, S; Colombo, M; Casadio, R; Russo, V; y Portolano, B. 2010.

Fournier, F., Festa- Bianchet, M. 1995. Social dominance in adult female mountain goats. *Animal Behaviour*, 49: 1149- 1459.

Fraser A.F., Broom D.M. General social behaviour, En: Fraser A.F., Broom D.M. (Eds.), *Fram animal Behaviour and Welfare*. London: Bailliere Tindal, 1990a: 147- 167.

Genaro, G; Schidek, W. R. y Franci, C.R. 2004. Social condition affects hormone secretion and exploratory behavior in rats. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 37: 833-0840.

González, F.; Terrazas, A., Poindron, P., Soto, R., Navarro, ML., Serafin, N. y Hernández, H. 1997. Reconocimiento madre-cría en la cabra durante las primeras 72 horas posparto. Reconocimiento madre-cría en la cabra durante las primeras 72 horas posparto Memorias del XL Congreso Nacional de Ciencias Fisiológicas. 119. Morelia, Michoacán.

Grammie, S.C. 2010. *Strees and social behavior*. Elsevier Ltd.

Gubernick DJ. Maternal “imprinting” or maternal “labeling” in goats? *Anim. Beh.* 28 (1): 124- 129. 1980.

Gubernick, J. 1981. Mechanisms “imprintig” or maternal “labelling” in goats. *Animal Behaviour* 29, 305-306.

Haenlein FW, Caccese R y Sammelwitz PH. *Goat Behaviour*. National Agricultural Library. USA. 1992.

Hafez, E. S. E; yHafez, B. 2000. Reproducción en inseminación artificial en animales. Mc Graw- Hill Interamericana.

Hamilton, W.D. 1964. The evolution of social behaviour. *Journal of Theoretical Biology* 7:1-52.

Hernández, F. 2005. Caracterización de la jerarquía social en machos cabríos a través de la evaluación del comportamiento, durante el cortejo sexual. Tesis Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.

Kilgour R y Dalton C. *Livestock behaviour*. Westview Press, Boulder Co. 1984.

Kilgour R y Ross DJ. Feral goat behaviour- a management guides. *N.Z.J. Agric* 141 (5): 15-20. 1980.

Kjoren, M.F. 2012. Social interaction and cortisol level in blood of daily goats (*Capra hircus*) housed in three different densities during pregnancy. Tesis Maestría, Norwegian University of life science.

Lenhardt, M.L. 1977. Vocal contour cues in maternal recognition of goat kids. *Applied Animal Ethology*, 3:211- 219.

Levy, F., Kendrick, M., Keverne, B., Piketty, V., Poindron, P. 1992. Intracerebral oxytocin is important for the onset of maternal behavior in inexperienced ewes delivered under peridural anesthesia. *Behavioral Neuroscience*. 106: 1-6. 5:2.395-400.

Lickliter R.E. Activity patterns and companion preferences of domestic goat kids. *Appl Anim Behav Sci* 1987; 19: 137- 145.

Lickliter RE. Behavior associated with parturition in the domestic goat. *Appl Anim. Beh. Sc.* 13: 335- 345. 1984/1985. *Appl. Anim. Beh. Sc.* 1984/85.

Lickliter, R.E; y Heron, J. R. 1984. Recognition of mother by newborn goats. *Applied Animal Behaviour Science* 12: 187- 192.

Lynch, J.J., Hinch, G. y Adams, D.B. 1992. *The Behaviour of sheep: Biological Principles and Implications for Production*. CAB International, Wallingford, UK.

Lyons, D.M; Price, E. O; y Moberg, G.P. 1993. Social grouping tendencies and separation- induced distress in juvenile sheep and goats. *Developmental Psychobiology* 26 (5): 251- 259.

MacHugh, D. E; y Bradley, D. G. 2001. Livestock genetic origins: Goats buck the trend. PNAS, vol. 98, no. 10. 5382- 5384.

Maier, R. 2001. Comportamiento Animal. Un enfoque evolutivo y ecológico.1 ed. McGraw- Hill Interamericana de España S.A.U., Madrid, España.

Maier, R. 2005. Comportamiento Animal. Un enfoque evolutivo y ecológico.2 ed. McGraw- Hill Interamericana de España S.A.U., Madrid, España.

Merino. L., Robledo. M.V., Hernández. V.F., Serafín. L.N., Soto. G.R., Sánchez. S.H., Terrazas. G.A. 2006 La desnutrición en la Gestación en Cabras. Afecta Comportamiento Madre- Cría en la primero hora al parto. XX Reunión Nacional Sobre Caprinocultura. Culiacán Sinaloa, 209.

Miranda- de la Lama, G. C., Mattiello, S. 2010. The importance of social behaviour for goat welfare in livestock farming.Review. Small Ruminant Research, 90: 1-10.

Miranda- de la Lama, G. C; Sepúlveda, W. S; Montaldo, H.H; María, G.A; y Galindo, F. 2011. Social strategies associated with identity profiles in dairy goats. Applied Animal Behaviour Science 134: 48-55.

Mowlem, A. 1996.Goat Farming, 2ndedn.Farming Press Books, Ipswich, UK.

N.R.C. 2007.Nutrient Requirements of small Ruminants.Sheep, Goats, Cervids and New Word Camelids. The National Academic Press, Washington. USA. 362.

O` Brien, P. H. 1988^a. Feral gota social organizations: A review and comparative análisis. Applied Animal BehaviourScience 21: 209- 221.

O`Brien, P.H .1983. Feral goat parturition and lying-out stities: Spatial physical and meteorological characteristics. Applied Animal Behaviour Science, 12, 33-43.

O`Brien, P.H.1984. Leavers and stayers: maternal post-partum strategies in feral goats. Applied Animal BeviourScience, 12, 233-243.

Ortiz, L. G. 2008. Relación entre la dominancia social y los niveles de cortisol sanguíneo en la cabra doméstica. Tesis maestría, Universidad Nacional Autónoma de México.

Pelayo, B. 2013. Estudio de la conducta social en machos cabríos jóvenes en estabulación. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.

Peralta, L., Moreno, B. y Soto, R. 1994. Algunas observaciones de la conducta de la cabra al parto. Memorias de la IX Reunión Nacional de Caprinocultura. 94-98. La Paz, Baja California, México.

Pérez- Barbería, F., Yearsley, J.M. 2010. Sexual selection for fighting skills as a driver of sexual segregation in polygynous ungulates: an evolutionary model. *Animal Behaviour* 80: 745- 755.

Poindron, P, H Hernandez, F González, ML Navarro y JA Delgadillo. 1998. Mother-Young relationships in goats: Mechanisms of control and possible implications for production. En *Proceedings of the 32nd Congress of the International Society for Applied Ethology*. Clermont- Ferrand, France. P 85.

Poindron, P, R Soto y A Romeyer. 1997. Decrease of response to social separation in preparturient ewes. *Behavioural Processes*. 40:45-51.

Poindron, P., Hernández, H., Navarro, M.L., Serafín, N., Hernández, H. 2007. Sensory and Physiological determinants of maternal behaviour in the goat (*Capra hircus*). *Hormones and Behavior*, 100- 105

Poindron. P., Hernández. H., Navarro. Ma., González. F., Delgadillo. J., García. S., 1999 Relaciones madre-cría en cabras. Memorias XIII Reunión Nacional sobre Caprinocultura: San Luis Potosí: pp. 48-66.

Price, E. O; y Thos, J.1980. Behavioral responses to short-term isolation in sheep and goats. *Applied animal Ethology* 6: 331- 339.

Ramírez A, Quiles A, Hevia M y Sotillo F.1995 Behavior of the Murciano-Granadina goat during the first hour after parturition. *Appl. Anim. Beh. Sc.* 44: 29-35.

Romero, J.E. 2014. Estudio de las relaciones sociales en el cordero antes y después del destete. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.

Romeyer, A. y Poindron, P.1992. Early maternal discrimination of alien kids by post-parturient goats. *Behavioural Process*. 26 103-112.

Romeyer, A., Poindron, P., Porter, R., Levy F. y Orgeur, P. 1994a. Establishment of maternal Bonding and Its Mediations by Vagino-cervical Stimulation in Goats. *Physiology and Behavior*. 5

Rudge, M.R. 1970. Mother and kid behaviour in feral goats (*Caprahircus*). *ZeitschriftfürTierpsychologie* 27: 687- 692.

Rutter, M. S. 2004. Comportamiento de ovejas y cabras. En: Jensen, P. *Etología de los animales domésticos*. Ed. Acribia.

Sánchez, H.A. 2008. Principales características del comportamiento materno en cabras domésticas y salvajes. Tesis Especialización, Universidad Nacional Autónoma de México.

Schaffer, W. M; and Reed, C.A. 1972.The co-evolution of social behavior and cranial morphology in sheep and goats (*Bovidae, caprini*). Published by Field Museum of Natural History 1146.pp. 63.

Schaffer, W. M; y Reed, C.A. 1972.The co- evolution of social behavior and cranial morphology in sheep and goats (*Bovidae, Caprini*).Published by Field Museum of Natural History 1146.Pp.63.

Serafín, N., Terrazas, A., Hernández, H., Paredes, A., Poindron, P., 2003. Maternal behavior of intact and anosmic parturient goats. Poster presented at the International Ethological Conference, Florianapolis, Brasil.

Shackleton, D. M; y Shank, C.C. 1984.A review of the social behavior of feral and wild sheep.*Journal of Animal Science* 58: 500- 509.

Shimada, M.A. 2003. *Nutrición Animal*. México, Editor S.A.

SIAP. 2013. Censo caprino, Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera. En: SAGARPA M, editor.

SIAP. 2014. Censo caprino, Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera. En: SAGARPA M, editor.

Sisto, A. M. 2004. *Etología aplicada en los caprinos*. En: Galindo, F. y Orihuele, T.A. *Etología aplicada*. Editorial UNAM 147-160.

Sisto, A.R. 2010. *Etología aplicada en los caprinos*. En: *Etología aplicada*. Galindo, F. y Orihuela, A. Editorial UNAM México. 147-158

Soto, R., 2016. Comportamiento materno en la cabra. Curso Producción Caprina, Cuautitlán, Izcalli. Facultad de Estudios Superiores Campo 4.

Soto, R., Terrazas, A. y González, F. 2010. Implicaciones prácticas de la conducta materna en la cabra, cuidados de la hembra y de la cría recién nacida alrededor

del parto, Curso Bases de la cría caprina, Coatepec, Veracruz 4, 5, 6 de agosto 2010.

Terrazas, A. 1999. Estudio de la comunicación acústica madre-cría en la oveja y su papel en el reconocimiento interindividual temprano. Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.

Terrazas, A., N. Serafin., H. Hernandez, R. Nowak, y P. Poindron. 2003. Early recognition of newborn goat kids by their mother: li auditory recognition and evidence of an individual acoustic signature in the neonate. *Development Psychobiology*.43:311-320.

Terrazas, A., Robledo V., Serafín, N., Soto, R., Hernández, H., Poindron, P. 2009. Diferencial effects of undernutrition during pregnancy on the behavior of does and their kids at parturition and on the establishment of mutual recognition. *Animal*. 3:2.294-306.

Trejo, G. D. 2014. Estudio de la conducta social en la cabra alrededor del parto. Tesis Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.

Trivers, R.L. 1971. The evolution of reciprocal altruism. *Quarterly Review of Biology*.46: 35- 57.

Urbina, C.N. 2015. Estudio de la respuesta a la separación social de la madre o de los coespecíficos en cabritos destetados. Tesis Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México.

Uribe, M.A. 2009. Características de las vocalizaciones emitidas por cabras adultas durante el aislamiento social y el estro. Tesis Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México.

Val- Laillet, D., A. M. de Passille´, J. Rushen, y M.A.G. von Keyserling. 2008. The concept of social dominance and the social distribution of feeding- related displacements between cows. *ApplAnimBehav Sci*. 111:158- 172.

Wearmouth, V.J., Sims, D.W. 2008 Sexual segregation in marine fish, reptiles, birds and mammals: Behaviour patterns, mechanisms and conservation implications. Chapter two. *Advances in Medicine Biology* 54: 107- 170.

Winblad von Walter, L; Lidfors, L; Madej, A; Dahlborn, K; y Hydbring- Sandberg, E. 2010. Cardiovascular, endocrine and behavioural responses to suckling and permanent separation in goats. *ActaVeterinariaScandinavica* 52: 51.