

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



“Caracterización de la conducta temprana de amamantamiento en la cabra”

**POR:
JOSUÉ HERRERA ONTIVEROS**

**TESIS
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO DE 2016

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

“Caracterización de la conducta temprana de amamantamiento en la cabra”

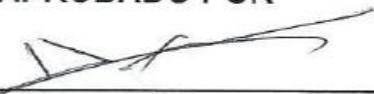
POR
JOSUÉ HERRERA ONTIVEROS

TESIS
QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADO POR

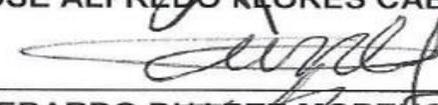
PRESIDENTE:


DR. HORACIO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

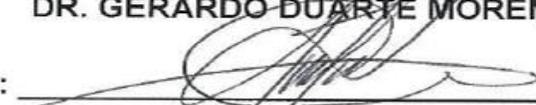
VOCAL:

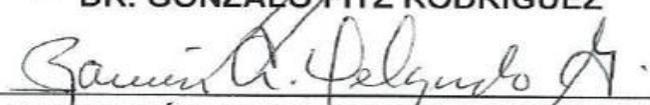

DR. JOSÉ ALFREDO FLORES CABRERA

VOCAL:


DR. GERARDO DUARTE MORENO

VOCAL SUPLENTE:


DR. GONZALO FITZ RODRÍGUEZ


M.C.V. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO DE 2016

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

“Caracterización de la conducta temprana de amamantamiento en la cabra”

POR
JOSUÉ HERRERA ONTIVEROS

TESIS
QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADO POR

PRESIDENTE:



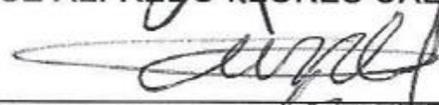
DR. HORACIO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

VOCAL:



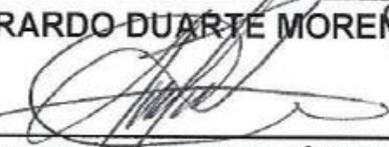
DR. JOSÉ ALFREDO FLORES CABRERA

VOCAL:

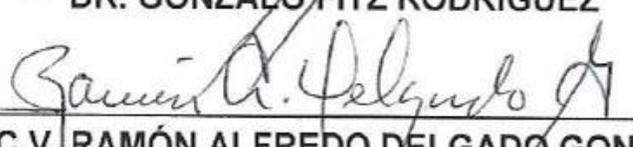


DR. GERARDO DUARTE MORENO

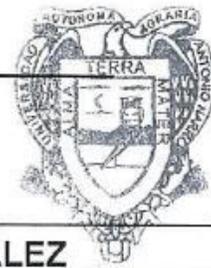
VOCAL SUPLENTE:



DR. GONZALO FITZ RODRÍGUEZ



M.C.V. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO DE 2016

Agradecimientos

A Dios por brindarme oportunidades para realizar una nueva vida y haberme proporcionado la fortaleza necesaria para poder levantarme de aquellos momentos agobiantes para poder llegar hasta donde hoy estoy.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, mi Alma Terra Mater por albergarme en sus instalaciones y proporcionarme los medios adecuados para mi formación personal y académica.

Al Dr. Horacio Hernández Hernández, mi gran agradecimiento, admiración y apoyo incondicional, por haberme dado la oportunidad de poder realizar esta tesis al brindarme su asesoría, conocimiento y gran apoyo durante este proceso.

Al Dr. José Alfredo Flores Caberera por su asesoría y apoyo incondicional durante la realización de mis trabajos experimentales.

Al Dr. Gerardo Duarte Moreno por su gran apoyo incondicional en mi formación académica, pero sobre todo en el apoyo técnico y metodológico.

Al Dr. Gonzalo Fitz Rodríguez por su gran apoyo incondicional durante mi formación académica y asesoría durante la presente tesis.

Dedicatorias

A Dios

Por darme la oportunidad de vivir y de seguir adelante, por demostrarme que nunca me ha dejado solo, que Dios nunca llega tarde, siempre llega a tiempo, a Él sea la gloria y la honra.

A mis padres

Máximo Herrera Urrutia y Rosa María Ontiveros Castro

Por ser mi guía, por su gran apoyo, por su amor incondicional, por su gran ejemplo de lucha y dedicación y porque sin ellos no sería nada de lo que hasta ahora soy. Es un privilegio ser su hijo. Por ustedes y para ustedes LOS AMO.

A mi hermosa familia, Esposa, amiga y compañera y a mis amados hijos

Ariel y Areli gracias por acompañarme en esta etapa de mi vida, por su risas y sus silencios por apoyarme todo este tiempo, siendo uno de mis motivos a seguir, los amo mucho. A mi amada esposa Sarai por ser mi más bella cómplice en mis tareas y noches de desvelo, por demostrarme que Dios existe en su hermosa creación y en un cielo lleno de luciérnagas...Te amo.

A Mis Hermanos

Cecilio, Israel y Abigail

Por su valioso apoyo en los tiempos más difíciles, por su cariño y comprensión por ser mis primeros y mejores amigos, por estar siempre al pendiente. Somos frutos salidos de una misma humilde rama

A mis amigos

Gaby, Carolina, Chiquilín, Carlangas, Gerardo.

Por ser mi otra familia, por compartir tantos buenos y malos momentos y por esos abrazos sinceros, no hace falta poner apellidos ustedes saben quiénes són

“...Sé fuerte y valiente. No te desanimes, porque el Señor tu Dios estará contigo donde quiera que vayas “**Josué 1:9**

Índice

RESUMEN	VI
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Conducta materna.....	3
2.2. Conducta materna antes del parto	4
2.3. Conductas al parto	5
2.4. Control fisiológico y sensorial de la conducta materna	7
2.5. Formación de un vínculo selectivo madre-cría.....	7
2.6. Conducta de amamantamiento durante el postparto	8
2.6. Planteamiento del Problema	11
OBJETIVOS	12
HIPÓTESIS	12
CAPÍTULO III	13
MATERIALES Y MÉTODOS	13
3.1. Lugar del estudio.....	13

3.2. Animales y manejo.....	14
3.3. Determinación de la conducta de amamantamiento	14
3.4. Análisis estadísticos de los datos.....	16
CAPÍTULO IV	18
RESULTADOS.....	18
4.1. Ocurrencia de partos.....	18
4.2. Conducta de amamantamiento	18
4.2.1. Frecuencia de amamantamiento.....	18
4.2.2. Tiempo total de amamantamiento.....	20
4.2.3. Tiempo promedio de amamantamiento	20
4.2.4. Porcentaje de rechazos de amamantamiento.....	20
4.2.5. Porcentaje de amamantamientos juntos.....	22
4.2.6. Porcentaje de amamantamientos terminados por la madre o por las crías	22
CAPÍTULO V	23
DISCUSIÓN	23
CAPÍTULO VI	26
CONCLUSIÓN	26
CAPITULO VII	27
BIBLIOGRAFÍA	27

Índice de figuras

Figura 1.- frecuencia de amamantamiento (panel superior), tiempo total de amamntamiento (panel medio) y el tiempo promedio de amamantamiento (panel inferior)..... 19

Figura 2.- Porcentaje de rechazos de amamantamiento (panel superior), porcentaje de amamantamiento juntos (panel medio) y amamantamientos terminados (panel inferior) por las crías (□) o las madres (■) 21

RESUMEN

Los objetivos de la presente tesis fueron: 1) caracterizar en la cabra la conducta de amamantamiento al parto y durante la primera semana postparto y 2) confirmar si en la cabra existe un incremento en la actividad de amamantamiento al final de la primera semana postparto, como resultado de la desaparición de la conducta escondidiza del cabrito. En un grupo de 12 cabras que parieron crías gemelas se determinó la frecuencia y el tiempo total de amamantamiento, así como la duración promedio por amamantamiento. Además, se determinaron los porcentajes de rechazos de amamantamiento, de amamantamientos juntos y de amamantamiento terminados por la madre y por las crías. Las cabras fueron observadas durante las primeras 6 h después del parto y en los días del 1 al 7 y 14 postparto, estas conductas se observaron de las 07:00 a las 13:00 hrs del día. La frecuencia y el tiempo total de amamantamiento no se incrementan del día 1 al día 7 postparto; al contrario, estas variables disminuyeron progresivamente ($P < 0.05$ en ambas variables). Por el contrario, el porcentaje de rechazos de amamantamiento y el porcentaje de amamantamientos terminados por la madre se incrementaron del parto hasta el día 14 postparto ($P < 0.05$). Los resultados de la presente tesis muestran que en las cabras, la frecuencia y el tiempo total de amamantamiento no se incrementan del día 1 al día 7 postparto, como se ha postulado en estudios previos debido a la desaparición de la conducta escondidiza de los cabritos. Al contrario, de manera general estas variables de la conducta de amamantamiento disminuyeron progresivamente del parto al día 7 y al día 14 postparto.

Palabras clave: *Cabras, conducta de amamantamiento, relación madre-cría, conducta al parto, posparto.*

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En la Comarca Lagunera, la caprinocultura es una actividad importante ya que con ella, gran porcentaje de la población rural obtiene los recursos para cubrir sus necesidades básicas. El inventario de cabras en la Comarca Lagunera en 2014 fue de aproximadamente 412,036 cabezas (SIAP, 2014). Los caprinos de esta región muestran un patrón de reproducción estacional (Delgadillo *et al.*, 2003). La actividad sexual del macho cabrío se presenta de mayo a diciembre, existiendo un periodo de reposo sexual que comprende de enero a abril (Delgadillo *et al.*, 1999). En las hembras, la actividad sexual se presenta de agosto a febrero, observándose un periodo de anestro de marzo a agosto (Duarte *et al.*, 2008).

En estos ungulados, el periodo inmediato al parto se caracteriza por una fuerte interacción entre la madre y sus crías que culmina exitosamente cuando la madre permite el acceso al amamantamiento (Lent, 1974). Sin embargo, está claramente documentado que las ovejas y cabras tienen diferente tipo de relación de espacio con sus crías al inicio del periodo postparto. Así en ovejas silvestres, el tipo de relación de espacio en el periodo inmediato al parto es de tipo “seguidor”, ello debido a que el cordero o corderos tienen la conducta de seguir a la madre a donde ella se mueva (Schaller, 1977). Por el contrario, en la cabra después del parto la madre y sus crías permanecen separadas por periodos prolongados y la interacción entre ellos es poco frecuente. Lo anterior ocurre debido a que los

cabritos tienden a permanecer escondidos durante los primeros días de vida (McDougal, 1975; Lickliter, 1984) esta especie tiene un tipo de relación espacial madre-cría de tipo “escondidiza” (Roberts, 1967; McDougal, 1975). Lo anterior también ocurre en las cabras bajo condiciones de confinamiento (O'Brien 1984; Lickliter, 1984, 1985). Esta conducta escondidiza del cabrito se ha reportado que dura del día 1 al 4 postparto y que posteriormente el cabrito adopta una conducta de tipo seguidor, lo cual incrementa el contacto con su madre (Shackleton y Shank, 1984).

Es por lo anterior que se piensa que la actividad de amamantamiento es baja desde el parto al día 4 posparto y que al desaparecer la conducta escondidiza puede haber un incremento en el ritmo de amamantamiento. Sin embargo, la escasa información disponible sobre la conducta de amamantamiento en esta especie muestran que las cabras despliegan al menos desde la primera semana postparto una frecuencia de amamantamiento similar a la reportada en ovejas, especie con relación espacial madre-cría tipo seguidor (Lévy y Alexandre, 1985; Delgadillo *et al.* 1997). A pesar de ello, todavía en la cabra no se ha descrito como evoluciona la frecuencia de episodios de amamantamiento desde el parto y durante los primeros 7 días postparto. El objetivo del presente trabajo es caracterizar la conducta de amamantamiento al parto y en la primera semana postparto en un grupo de 12 cabras que parieron crías gemelas.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Conducta materna

La conducta materna, se refiere a los comportamientos (lamer, cuidar, amamantar) que muestra la madre durante y después del parto, generalmente, esta conducta es en respuesta a factores fisiológicos internos y a la presencia de las crías (Numan *et al.*, 2006).

Las hembras mamíferas proporcionan nutrientes a través de la placenta. Además, las madres asumen los cuidados de las crías pues son las que están presentes al momento del parto y las únicas que pueden producir leche (Maier, 2001). Por lo tanto, la supervivencia de las crías depende de la madre y su capacidad de proporcionar comida, calor, refugio y protección de los depredadores. En los mamíferos placentarios, la sincronización de la conducta materna con el parto y la lactancia asegura que la madre responda a las necesidades de las crías en el momento adecuado (Nowak *et al.*, 2000; Maier, 2001; Numan *et al.*, 2006).

El comportamiento materno comienza en el parto o poco antes. Al nacimiento, la cabra muestra interés en el recién nacido. La limpieza de los recién nacidos y el consumo de líquido amniótico y la placenta son comportamientos muy comunes entre los mamíferos, excepto en mamíferos acuáticos (cetáceos) o

mamíferos semi-acuáticos (pinnípedos). Las madres de muchos mamíferos también emiten vocalizaciones características en respuesta a su cría, o tienen comportamientos de protección contra depredadores y tienden a mantener a sus crías en estrecha proximidad.

2.2. Conducta materna antes del parto

De 1 a 2 días antes del parto la cabra comienza a tener cambios en su apariencia física, la base de la cola se observa inusualmente prominente y flexible; se observa relajación de los ligamentos de la pelvis, abdomen hundido, aumento en el tamaño del hueco del flanco y se observa una ubre aumentada de tamaño. Aproximadamente 24 horas antes del parto, la ubre se vuelve amplia y turgente (Lickliter, 1985). Entre los cambios conductuales que son observados en las cabras parturientas es la tendencia de aislarse del resto de los coespecíficos a lugares apartados (Poindron *et al.*, 2007b) pero que le proporcione protección del sol y otros factores. Esto permitirá reducir los riesgos de depredación y dará a la madre y a la cría, un espacio para desarrollar un fuerte vínculo selectivo (O'Brien, 1983, 1984). Además, la cabra en este periodo está más nerviosa o inquieta pues patea el suelo repetidamente, así como aumenta la frecuencia de echarse y ponerse de pie. En este momento, las hembras por lo general se encuentran echadas durante unos minutos, se levantan y caminan brevemente alrededor de un área pequeña, que muchas veces será el lugar del parto. Posteriormente, las hembras vuelven a acostarse, esta secuencia puede repetirse hasta 15 veces durante varias horas antes del parto. Así mismo emite vocalizaciones

frecuentemente, que se caracterizan por ser sonidos de baja amplitud y frecuencia como tipo gruñidos cortos (también conocidos como balidos bajos y con la boca cerrada). Además, la hembra parturienta se muestra más agresiva defendiendo el lugar que ha elegido para el parto. Entre estas manifestaciones se puede mencionar que muestra investidas a los que se aproximen a ella (Lickliter, 1984, 1985; Ramírez *et al.*, 1995; Das y Tomer, 1997; González-Stagnaro y Madrid-Bury, 2004; Poindron *et al.*, 2007b).

2.3. Conductas al parto

Poco antes del parto, es común observar que la hembra rasque el piso o la cama (cabras estabuladas) con las patas delanteras, y a medida que se aproxima el parto, se echará y levantará con más continuidad y con signos de pujo. En las primeras etapas de trabajo de parto las contracciones abdominales son intermitentes y después el intervalo de contracciones disminuye notablemente de 14 minutos a 2 segundos (Collias, 1956; Poindron *et al.*, 1988). Todas las hembras se recuestan al menos en una parte del proceso, suelen parir echadas en posición latero-ventral con el cuello levantado. Generalmente cuando se encuentra en esta posición la hembra muestran mayor esfuerzo para expulsar a la cría, Además, la mayor parte de los partos en las cabras domésticas se llevan a cabo entre las 11:00 y las 16:00 horas (Collias, 1956; Lickliter, 1984, 1985; Sampson *et al.*, 2012).

Las crías suelen tener una presentación de vista anterior, longitudinal, en posición dorso-sacra, con la cabeza apoyada en las patas delanteras extendidas. Cuando se rompe la bolsa amniótica, la hembra puede ingerir fluido amniótico del

suelo; las patas delanteras de la crías suelen ser visibles de 3 a 38 minutos (media 12 minutos) antes de terminar el parto. Inmediatamente después del parto, la cabra lame al cabrito para limpiar las membranas que se encuentran sobre el fluido amniótico, permitiendo un contacto estrecho madre-cría, asimismo, esta conducta sirve para estimular a la cría (Collias, 1956; Lickliter, 1985).

El parto por lo general es corto y el cabrito es expulsado dentro de los primeros 30 minutos, pero puede tardar hasta 4 horas después de iniciadas las primeras contracciones. El intervalo entre el nacimiento de gemelos (entre el primero y el segundo nacido) oscila entre 2 a 42 minutos, pero en general es menos a 10 minutos. La mayor parte de este tiempo del parto abarca la salida de la cabeza y de los hombros a través del canal del parto, en estos momentos se presentan las contracciones más intensas y se observa que los miembros pelvianos de la hembra llegan a levantarse de 15 a 20 cm del suelo (Collias, 1956; Lickliter, 1985).

La hembra puede llegar a comerse la placenta, la cual suele ser arrojada entre media hora y 4 horas después del parto. 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 (O'Brien, 1983, 1984).

2.4. Control fisiológico y sensorial de la conducta materna

Los factores fisiológicos y sensoriales que controlan la expresión de la conducta materna son muy similares en ovejas y cabras, aunque en la cabra existe poca información generada acerca de este aspecto. El incremento en las concentraciones periféricas de estradiol al final de la gestación y la estimulación vagino-cervical son dos eventos fisiológicos de gran importancia para el despliegue de la conducta materna. Sin embargo, también las señales olfatorias provenientes del recién nacido son implicadas en el mantenimiento de la respuesta maternal una vez que el parto ha ocurrido (González-Mariscal y Poindron, 2002; Hernández *et al.*, 2012).

2.5. Formación de un vínculo selectivo madre-cría

Todas estas interacciones que ocurren entre la madre y sus crías permiten el establecimiento de un vínculo selectivo entre la madre y su camada. Esto es, a partir de que ese vínculo exclusivo ha sido formado, la madre permitirá el acceso a la ubre solo a su progenie y rechazará a menudo con conducta agresiva cualquier otra cría que intente amamantarse (Hersher *et al.*, 1963; Bouissou, 1968; Poindron, 1976; Romeyer *et al.*, 1994). Se ha determinado que en ovejas y cabras con tan solo 3 horas de interacción madre-cría podrían ser suficientes para establecer dicho vínculo selectivo.

2.6. Conducta de amamantamiento durante el postparto

Las principales variables que caracterizan la conducta de amamantamiento en estas especies son: la frecuencia del amamantamiento (número de amamantamientos registrados en un periodo de tiempo determinado), el tiempo total de amamantamiento (duración total del tiempo dedicado al amamantamiento en un periodo de tiempo determinado) y la duración promedio por amamantamiento. Actualmente, la conducta de amamantamiento de las crías durante el primer día de vida está bien documentada. Al respecto, Bareham (1976) determinó que la frecuencia del amamantamiento de los corderos Clun Forest durante la primera hora después del nacimiento es elevada (14 veces/h). Posteriormente, esta frecuencia disminuye a las 24 horas (h) postparto hasta 3 veces/h. Sin embargo en la especie caprina no existen hasta ahora, estudios que describan estas características durante los inicios de la lactancia. En la especie ovina, algunos estudios indican que las hembras, muestran un elevado ritmo de amamantamiento de su (s) cría (s) durante las primeras semanas postparto y que después estos ritmos disminuyen con el inicio de la lactancia (Ewbank, 1967; Fletcher, 1971; Gordon y Siegmann, 1991). Por ejemplo, el estudio de Gordon y Siegmann (1991) demuestra que la frecuencia de amamantamiento de las ovejas Merino durante las dos primeras semanas postparto es elevada (36 veces/24 h) y que después, decrece progresivamente hasta mostrar los valores más bajos en la séptima semana postparto (14 veces/24 h). Asimismo, el tiempo promedio por amamantamiento disminuye drásticamente de 41 s a 13 s de la segunda a la

quinta semana postparto respectivamente. Este estudio también indicó que la actividad del amamantamiento es más intensa durante el día que durante la noche. De igual manera, en esta especie las conductas del amamantamiento de las madres que amamantan a crías de parto simple o múltiple también han sido estudiadas ampliamente (Hess *et al.*, 1974; Graves *et al.*, 1977; Hinch, 1989). Así, por ejemplo, el estudio de Graves *et al.* (1977) describe que los corderos de parto simple son amamantados más frecuentemente que los corderos de parto triple (de 1 a 2 amamantamientos/h y de 0.2 a 1 amamantamiento/h, respectivamente) pero en otro estudio Ewbank (1967) encontró que el tiempo promedio por amamantamiento durante la primera semana de lactación fue similar tanto en corderos simples (41 segundos (s)), como en los corderos mellizos (42 s). Este mismo autor también indicó que a partir de la décima semana postparto, la mayoría de los corderos mellizos tienen preferencias por un medio de la ubre de su madre para amamantarse y que el resto, se amamantaron en ambos medios de la ubre de una manera aleatoria (Ewbank, 1964). Una posible causa de diferencias entre los resultados de estos estudios es el tipo de definición del amamantamiento, dependiendo si se toma en cuenta o no el tiempo de succión por parte de cada cría cuando están succionando al mismo tiempo. Otro elemento que en algunos casos no está definido claramente es si los resultados se refieren al tiempo de amamantamiento de la madre, o de cada cría, o del total de las dos crías.

En la especie caprina hay pocos estudios publicados al respecto. Lévy y Alexandre (1985) reportaron que la conducta de amamantamiento de los cabritos

Criollos de la Isla de Guadalupe en el Caribe, se caracterizaba por una elevada frecuencia del amamantamiento de la primera a la quinta semana de vida (13 veces/6 h). Posteriormente, esta frecuencia disminuye significativamente a la sexta semana postparto (6 veces/ 6 h). Asimismo, en ese estudio se observó que el tiempo por amamantamiento de los cabritos fue elevado durante las primeras cuatro semanas postparto (26 s), para después disminuir de la quinta a la doceava semana postparto (18 s). Resultados similares se han registrado en las cabras Criollas de la Comarca Lagunera en el Norte de México. Sin embargo, estos animales la época del año en que ocurren los partos pueden influir sobre la conducta del amamantamiento (Poindron *et al.*, 1996). Al respecto, se determinó que la frecuencia del amamantamiento de estas cabras cuando paren no varía significativamente durante las primeras cuatro semanas de lactación (de 21 a 16 veces/ 12 h, respectivamente; Hernández *et al.*, 1995). En cambio Delgadillo *et al.* (1997) encontraron que la frecuencia del amamantamiento en estas mismas cabras cuando paren durante el invierno, disminuye significativamente de la primera a la cuarta semana postparto (de 39 a 14 veces/ 12 h. respectivamente). Además, los valores de la frecuencia del amamantamiento registrada en el estudio realizado durante la primavera, fueron inferiores hasta un 50% de los registrados en el estudio de invierno. Una posible explicación de esas diferencias es un cambio en la repartición de los ritmos de succión entre el día y la noche en primavera debido a las elevadas temperaturas que se registran en esta época en la región de la Comarca Lagunera. Sin embargo se puede observar de manera

general que la conducta obtenida en estos estudios, se asemeja a las variables que caracterizan la conducta del amamantamiento en ovinos.

2.6. Planteamiento del Problema

Como fue mencionado anteriormente, en las cabras no hay estudios que describan el ritmo del amamantamiento al parto. Además, se mencionó en la introducción que el cabrito tiene una tendencia a esconderse durante los primeros días postparto. A pesar de que la frecuencia del amamantamiento no ha sido estudiada durante esta etapa inicial, se supone que deba ser bastante baja, pues las madres se reúnen con sus crías unas seis veces al día (Lickliter, 1984a,b; O'Brien, 1984). Esto contrasta con lo que se ha reportado en dos estudios conducidos a partir de la primera semana postparto (Lévy y Alexandre, 1985; Delgadillo *et al.*, 1997), y que indican que a partir de esta etapa, el ritmo del amamantamiento es de varias veces por hora. Por lo tanto, se puede suponer que existe un incremento importante de este ritmo de amamantamiento desde el parto a la primera semana de lactancia. Sin embargo, no existen resultados que describan la actividad de amamantamiento en esta etapa inicial en esta especie. Por ello, resulta interesante estudiar esta conducta de amamantamiento un rumiante con crías escondidizas.

OBJETIVOS

Caracterizar en la cabra la conducta de amamantamiento al parto y durante la primera semana postparto.

Demostrar si en la cabra existe un incremento en la actividad de amamantamiento al final de la primera semana postparto, como resultado de la desaparición de la conducta escondidiza del cabrito.

HIPÓTESIS

En cabras mantenidas en confinamiento la actividad de amamantamiento es limitada y menos frecuente durante la primera semana postparto comparado con la segunda semana de la lactación debido a la fase escondidiza del cabrito.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

El procedimiento experimental reportado en la presente tesis va en acuerdo con las especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de animales de laboratorio descritas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-062-ZOO-1999; SAGARPA, 2001).

3.1. Lugar del estudio

La presente investigación se llevó a cabo en las instalaciones experimentales del Centro de Investigación en Reproducción Caprina de la UAAAN en Torreón Coahuila. Esta localidad es parte de la Comarca Lagunera, la cual está situada a una latitud 25° 36' N, Longitud 104° 47' W. Esta localidad se encuentra ubicada a una altitud de 1110 m.s.n.m. La precipitación pluvial se presenta de junio a septiembre con un promedio de 266 mm/año (rango 163 a 540 mm/año). Además, esta región posee un clima seco con una temperatura promedio anual de 21°C variando de 37°C (Mayo-Agosto) a 6°C (Diciembre-Enero; CONAGUA, 2005).

3.2. Animales y manejo

Se utilizaron 12 cabras criollas multíparas con encaste de varios fenotipos (Saanen, Alpino y Nubio), cuya edad aproximada fue de 2 años. Con el fin de que los partos ocurrieran en un lapso de tiempo corto, a dichas cabras se les sincronizó el celo y la ovulación utilizando la técnica del efecto macho, usando para ello machos tratados con días largos artificiales por 2.5 meses, seguido por el fotoperiodo natural iniciando el 1 de noviembre (Delgadillo *et al.*, 2009). Durante toda la gestación, las cabras fueron alimentadas proporcionando diariamente a cada una 2.0 kg de alfalfa henificada y 0.3 kg de concentrado comercial (NRC, 2007). Durante todo el estudio, las cabras gestantes tuvieron acceso libre a agua y a blocks de sales minerales.

3.3. Determinación de la conducta de amamantamiento

Conforme se aproximó el día del parto, las hembras fueron vigiladas frecuentemente con el fin de supervisar que los partos ocurran de manera normal. Desde el momento en que ocurrió el parto, la madre y su camada fueron observadas de manera focal (Altmann, 1974). Se utilizó un cronómetro, una hoja y un lápiz para registrar las frecuencias y duraciones de la conducta de amamantamiento.

Cuando el parto fue inminente, un observador entrenado el cual se ubicó a 1 m fuera del límite del corral observó y registró la conducta de amamantamiento

durante las primeras 6 horas (h) postparto. Posteriormente, la conducta de amamantamiento fue registrada de las 07:00 a las 13:00 h del día en los días 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 14 postparto. En la presente tesis, se utilizó la terminología para la conducta de amamantamiento propuesta por Cowie *et al.* (1951) y por Hall *et al.* (1988). En cada ocasión, se registró la identidad de la madre y de las crías que participaban en un amamantamiento, la duración del amamantamiento, el sujeto (madre o crías) que terminaba dicho amamantamiento y los rechazos al amamantamiento por parte de la madre. Se consideró que un amamantamiento finalizó cuando el cabrito liberó el pezón y no reinició el mismo dentro de los siguientes 4 segundos (s). De manera similar, un amamantamiento finalizó cuando la madre realizó un movimiento de lugar brusco, lo que causó que las crías soltaran los pezones. Se consideró como un amamantamiento, cuando éste tuvo una duración de al menos 5 segundos e independientemente del número de cabritos amamantando. Cuando el tiempo que transcurrió al cambiar de pezón no fue mayor a 5 segundos se consideró como un solo amamantamiento. Tomando en cuenta estos criterios las siguientes conductas fueron determinadas en cada periodo de observación:

Frecuencia de amamantamiento / madre / 6 h

Es el número de veces que la madre amamantó a sus crías en un periodo de 6 h de observación. Esta variable se expresa el número de episodios / 6h.

Tiempo total de amamantamiento / madre / 6 h

Es la suma de la duración de los amamantamientos proporcionados a las crías en un periodo de 6 h de observación. Esta variable se expresa en min / 6 h.

Tiempo promedio de amamantamiento / madre / 6 h

Es el tiempo promedio que duró cada episodio de amamantamiento en un periodo de 6 h de observación. Esta variable se expresa en seg / 6 h.

Porcentaje de rechazos de amamantamiento / madre / 6 h

Se calculó con la suma de los amamantamientos y los rechazos al amamantamiento que fue el 100% de eventos, de éstos se calculó mediante un regla de tres el porcentaje correspondiente a los rechazos.

Porcentaje de amamantamientos juntos / madre / 6 h

Se calculó sumando los amamantamientos en los que solo participó una cría más los amamantamientos en los que participaron ambas crías, lo cual representó el 100%. De éstos, mediante una regla de tres se calculó el porcentaje de amamantamientos realizados juntos.

Porcentaje de amamantamientos terminados por la madre o por las crías / 6 h

Esta variable se calculó con la suma de los amamantamientos terminados por la madre y los terminados por las crías, lo cual representó un 100%. De este, mediante una regla de tres se calculó el porcentaje de amamantamientos terminados por la madre o por las crías.

3.4. Análisis estadísticos de los datos

La variación en el tiempo postparto de las variables de la conducta de amamantamiento fue analizada mediante un análisis de varianza para medidas

repetidas (MANOVA). Excepto el porcentaje de amamantamiento juntos, el cual la variación se analizó con una prueba no paramétrica de Friedman. La comparación de los diferentes periodos se realizó usando una prueba de *t* de student apareada. La proporción de amamantamientos terminados por las madres y por las crías, fue comparada utilizando una prueba de *t* de student para dos grupos independientes. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete SYSTAT 13 (Cranes, Karnataka, India). Los resultados son expresados en promedio \pm error estándar del promedio (\pm EEP)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Ocurrencia de partos

La fecha promedio del parto de todas las hembras fue el 10 de septiembre de 2014 \pm 0.6 días. Todas las madres tuvieron parto gemelar y amamantaron a sus crías durante las primeras 6 semanas de lactancia.

4.2. Conducta de amamantamiento

4.2.1. Frecuencia de amamantamiento

En la Figura 1 (panel superior) se muestra la frecuencia de amamantamiento que la madre realizó en periodos de 6 h de observación en el curso de los primeros 7 días y al cumplirse los 14 días postparto. En esta Figura se detalla claramente que ésta frecuencia disminuyó en el transcurso de los primeros 7 días postparto y al día 14 postparto ($P = 0.0001$).

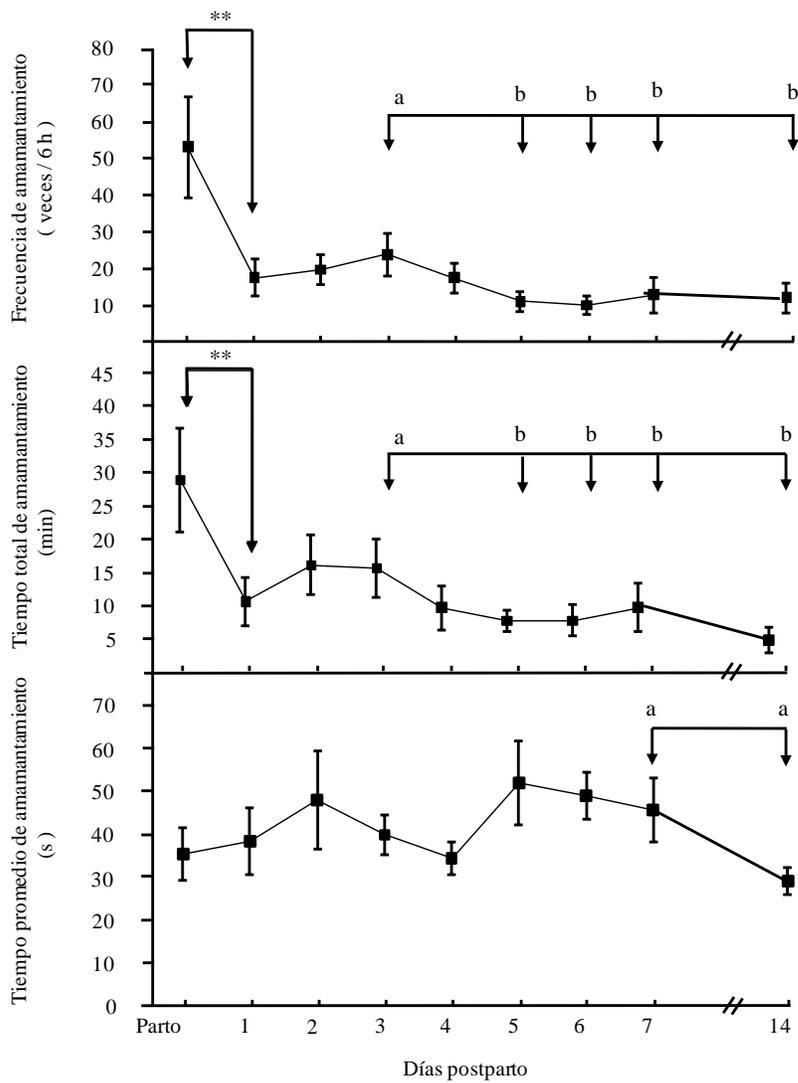


Figura 1. Evolución promedio (\pm EEP) de la frecuencia (panel superior), el tiempo total (panel medio) y el tiempo promedio de amamantamiento (panel inferior) desplegado por las cabras que amamantaron a crías gemelares al parto, en el curso de la primera semana y al día 14 postparto. Los asteriscos y diferentes literales denotan diferencias entre periodos.

4.2.2. Tiempo total de amamantamiento

En la Figura 1 (panel medio) se observa que el tiempo total dedicado al amamantamiento de las crías en cada período de observación evolucionó a través del tiempo de manera similar a la frecuencia de amamantamiento. En ésta Figura se aprecia de manera general una disminución en la primera semana postparto y al día 14 postparto ($P = 0.0001$). Los asteriscos y letras denotan las diferencias entre periodos.

4.2.3. Tiempo promedio de amamantamiento

En la Figura 1 (panel inferior) se observa que el tiempo promedio que duró cada episodio de amamantamiento no varió significativamente desde el día del parto hasta el día 14 postparto ($P > 0.05$).

4.2.4. Porcentaje de rechazos de amamantamiento

En la Figura 2 (panel superior) se muestra el porcentaje en que la madre rechazó amamantar a sus crías. En ésta Figura, se aprecia que esta variable se incrementó desde el parto al día 7 postparto ($P < 0.001$). Asimismo, esta variable se incrementó a casi el doble del día 7 al 14 postparto ($P < 0.0001$).

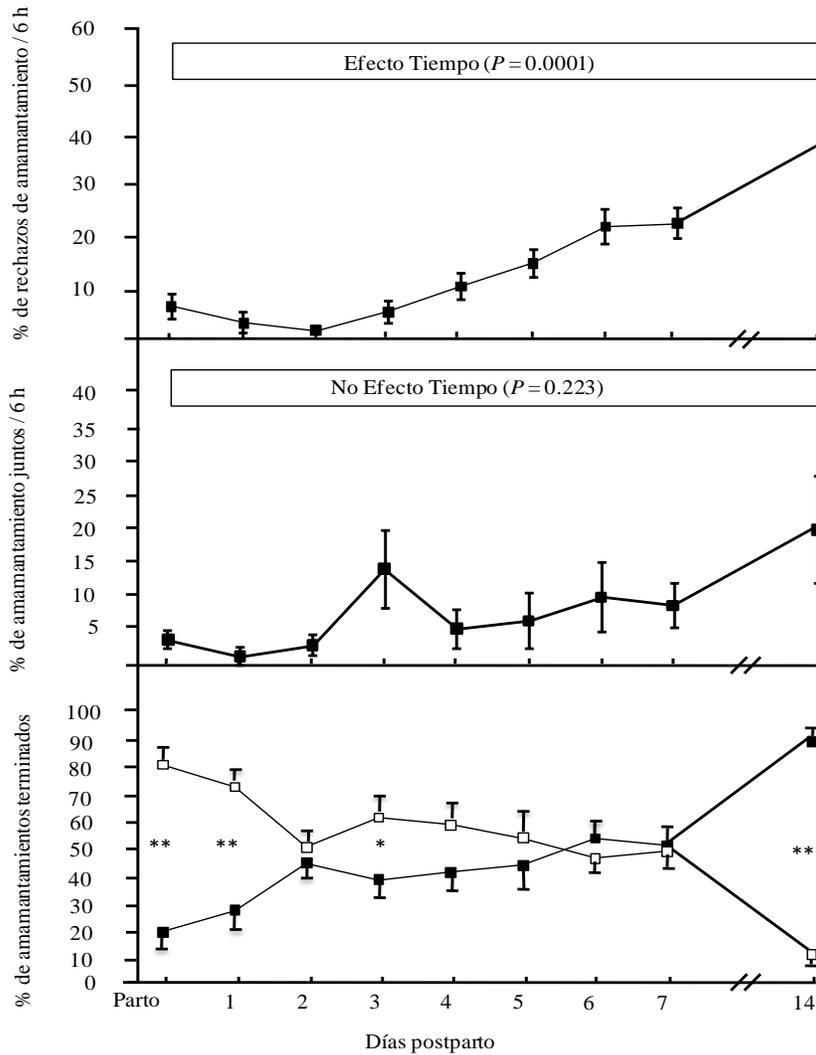


Figura 2. Evolución promedio (\pm EEP) del porcentaje de rechazos (panel superior), del porcentaje de amamantamiento juntos (panel medio) y de los amamantamientos terminados (panel inferior) por las crías (\square) o las madres (\blacksquare) al parto, en el curso de la primera semana y al día 14 postparto. En el panel inferior, los asteriscos denotan diferencias entre las crías y las madres ($P \leq 0.05$).

4.2.5. Porcentaje de amamantamientos juntos

En la Figura 2 (panel medio) se muestra esta variable. En ésta Figura se aprecia que a pesar de no existir un efecto del tiempo de estudio ($P > 0.05$), en la primer semana es bajo el porcentaje de en que las crías se amamantaron juntas y al día 14 postparto, aunque no fue significativo, el valor de esta variable aparece más alto numéricamente.

4.2.6. Porcentaje de amamantamientos terminados por la madre o por las crías

En la Figura 2 (panel inferior) se observa que el porcentaje en que las crías terminaron los amamantamientos fue mayor durante la primera semana ($P < 0.001$). En cambio, al día 14 postparto este porcentaje se invirtió, de manera que la mayoría de los amamantamientos fueron terminados por la madre ($P < 0.001$).

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Los resultados de la presente tesis muestran que en las cabras lactantes la frecuencia y el tiempo total de amamantamiento no se incrementan del día 1 al día 7 postparto. Al contrario, de manera general estas variables de la conducta de amamantamiento disminuyeron progresivamente del parto al día 7 y al día 14 postparto.

Este estudio muestra por vez primera en la cabra, especie considerada que posee una relación espacial de tipo “escondidizo”, la evolución de la conducta de amamantamiento en las primeras 6 horas postparto y en el transcurso de la primera semana postparto. Tomando en cuenta la literatura disponible en ovejas, un ungulado que muestra un tipo de relación espacial madre-cría de tipo “seguidor”, los resultados presentes son muy similares. Por ejemplo, Bareham (1976) reportó que en las ovejas Clun-Forest y en las Suffolk que la actividad de amamantamiento decrece del parto a las primeras 24 horas postparto. El mismo comportamiento se observó en las cabras de la presente, en donde la frecuencia y el tiempo total de amamantamiento disminuyeron del parto al día 1 postparto.

La evolución de la frecuencia y el tiempo total de amamantamiento al parto y durante los primeros 7 días postparto revela que la actividad de amamantamiento más intensa ocurrió durante este lapso. Este resultado es contrario a lo reportado en la literatura previa, la cual describe que en las especies

con relación espacial madre-cría de tipo escondidizo, como en la cabra, la madre y los cabritos están separados por intervalos largos durante los primeros 4 días postparto, y que las reuniones entre ellos no es muy frecuente (Walther, 1964). Incluso este comportamiento puede ser observado en cabras madre bajo condiciones de confinamiento (O'Brien 1984; Lickliter 1984, 1985). En el presente estudio, en la primera semana postparto no se observó un incremento en las variables del amamantamiento (a excepción del porcentaje de rechazos) a pesar de que en la literatura previa se argumenta que aproximadamente al día 4 desaparece la conducta escondidiza del cabrito, seguido de un incremento en el tiempo de contacto madre-cría (Rudge 1970; Lickliter 1984, 1985). Los valores más bajos (aunque no estadísticamente) para la frecuencia, el tiempo total y el tiempo promedio de amamantamiento fueron observados al día 14 postparto. Esto es similar a lo caracterizado en ovejas (Ewbank, 1967; Gordon y Siegmann, 1991) y en las cabras criollas de la Isla de Guadalupe en el Caribe, en las cabras ferales de Nueva Zelanda y en estas mismas cabras del norte de México (Lévy y Alexandre, 1985; Alley *et al.*, 1995; Delgadillo *et al.*, 1997).

El porcentaje de rechazo de amamantamiento, que se incrementó del día 7 al 14 postparto en las cabras estudiadas en la presente tesis confirma los reportes previos en las cabras Tokara de Japón, en las cuales la tasa de rechazos se incrementó también en los periodos antes mencionados (Bungo *et al.*, 1998). Este resultado sugiere que las cabras (al menos en las que amamantan a crías gemelas) comienzan a restringir la actividad de amamantamiento a esta etapa de la lactancia. En el presente, esta posibilidad está también apoyada por el control

en la terminación de los amamantamientos, los cuales durante la primera semana postparto fueron realizados por las crías (arriba del 60%), mientras que al día 14 postparto la mayoría de los amamantamientos fueron terminados por las madres (cerca del 90%). Este mismo patrón se reportó en *Cérvidos*, en los cuales conforme avanza el crecimiento de la cría, la madre tiende a terminar los episodios de amamantamiento (Lent, 1974). Asimismo, en el presente trabajo otra variable que pude apoyar la restricción en el amamantamiento es el incremento (aunque no significativo) en el porcentaje de amamantamientos juntos observado al día 14 postparto. Así, a partir de este periodo en adelante la madre incrementa su conducta de permitir el amamantamiento solo si las dos crías están presentes. Esta misma conducta en el porcentaje de amamantamiento de las dos crías juntas ha sido reportada en esta misma raza de cabras locales (Delgadillo *et al.*, 1997) y en ovejas Clun-Forest por Ewbank (1967).

CAPÍTULO VI

CONCLUSIÓN

Los resultados de la presente tesis muestran que en las cabras lactantes en confinamiento, la frecuencia y el tiempo total de amamantamiento no se incrementan del día 1 al día 7 postparto, como se postulaba en estudios previos debido a la desaparición de la conducta escondidiza de los cabritos. Al contrario, de manera general estas variables de la conducta de amamantamiento disminuyeron progresivamente del parto al día 7 y al día 14 postparto.

CAPITULO VII

BIBLIOGRAFÍA

Addae PC, Awotwi EK, Oppong–Anane K, Oddoye EOK. 2000. Behavioural interactions between West African dwarf nanny goats and their single–born kids during the first 48 hours post–partum. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 67:77–88.

Altmann J. 1974. Observational study of behaviour: Sampling methods. *Behaviour.* 49:227–265.

Bareham JR. 1976. The behaviour of lambs on the first day after birth. *Br. Ver. J.* 132:152-162.

Bouissou MF. 1968. Effet de l'ablation des bulbes olfactif sur la reconnaissance du jeune par sa mère chez les ovins. *Rev. Comp. Anim.* 3:77–83.

Collias NE. 1956. The analysis of socialization in sheep and goats. *Ecology.* 37: 228-239.

CONAGUA. 2005. Comisión Nacional del Agua, Subdelegación Región Lagunera. Registros de Archivos de esta Dependencia.

Cowie AT, Folley SJ, Cross BA, Harris GW, Jacobsohn D, Richardson KC. 1951. Terminology for use in lactational physiology. *Nature.* 168:421

Das N, Tomer OS. 1997. Time pattern on parturition sequences in beetal goats and crosses: comparison between primiparous and multiparous does. *Small. Rum. Res.* 26:157-161

Delgadillo JA, Canedo GA, Chemineau P, Guillaume D, Malpoux B. 1999. Evidence for an annual reproductive rhythm independent of food availability in male Creole goats in subtropical northern México. *Theriogenology.* 52: 727-737.

Delgadillo JA, Flores JA, Véliz FG, Duarte G, Vielma J, Poindron P, Malpoux B. 2003. Control de la reproducción de los caprinos del subtrópico mexicano utilizando tratamientos fotoperiódicos y efecto macho. *Vet. Méx.* 34: 69-79

Delgadillo JA, Gelez H, Ungerfeld R, Hawken PA, Martin GB. 2009. The male effect in sheep and goats. *Behav. Brain. Res.* 200:304-314.

Delgadillo JA, Poindron P, Krehbiel D, Duarte G, Rosales E. 1997. Nursing, suckling and postpartum anoestrus of creole goats kidding in january in subtropical Mexico: effect of season of parturition and duration of nursing. *Theriogenology.* 49:1209-1218.

Duarte G, Flores JA, Malpaux B, Delgadillo JA. 2008. Reproductive seasonality in female goats adapted to a subtropical environment persists independently of food availability. *Domest. Anim. Endocrinol.* 35: 362–370.

Ewbank R. 1967. Nursing and suckling behaviour amongst Clun Forest ewes and lambs. *Anim. Behav.* 15:251–258.

Ewbank R. 1964. Observations on the suckling habits of twin lambs. *Anim. Behav.* 12:34–37.

Fletcher IC. 1971. Relationships between frequency of suckling, lamb growth and postpartum oestrous behavior in ewes. *Anim. Behav.* 19:108:111.

Gonzales-Stagnaro C, Madrid-Bury N. 2004. Parturition in native goats. *Rev Cient Fac. Cien. Vet. Univ. Zulia.* 14:124-132.

González-Mariscal G, Poindron P. 2002. Parental care in mammals: Immediate internal and sensory factors of control. In: Pfaff, D.W. Arnold, A.P., Etgen, A.M., Farbach, S.E. and Rubin, R.T. (Eds.). *Hormones, Brain and Behavior*. Academic Press, New York. pp. 215-298.

Gordon K, Siegmann M. 1991. Suckling behavior of ewes in early lactation. *Physiol. Behav.* 50:1079-1081.

Graves HB, Wilson LL, Hess CE. 1977. Some observation on activities of a small group of confined ewes with single, twin, or triplet lambs. *Appl. Anim. Ethol.* 3:83-88

Hall WG, Hudson R, Brake SC. 1988. Terminology for use in investigations of nursing and suckling. *Dev. Psychobiol.* 21:89–91.

Hernández H, Rios JA, Poindron P, Duarte G, Delgadillo JA. 1995. La conducta maternal no modifica la duración del anestro postparto de las cabras de la Comarca Lagunera que paren en primavera. In “Memorias de la X Reunión Nacional Sobre Caprinocultura” U.A.Z. 17-20 octubre, 1995. Pp. 4-6. Zacatecas, Zac., México.

Hersher L, Richmond JB, Moore AU. 1963. Modifiability of the critical period for the development of maternal behavior in sheep and goats. *Behaviour.* 20:311-320.

Hess CE, Graves HB, Wilson LL. 1974. Individual preweaning Suckling Behavior of Single, Twin and triplet Lambs. *J. Anim. Sci.* 38:1313-1318

Hinch GN. 1989. The suckling behavior of triplet, twin and single lambs at pasture. Appl. Anim. Behav. Sci. 22:39-48

Keller M, Meurisse M, Poindron P, Nowak R, Ferreira G, Shayit M. 2003. Maternal experience influences the establishment of visual/auditory, but not olfactory

recognition of the newborn lamb by ewes at parturition. *Dev Psychobiol.* 43:167–176.

Lent PC. 1974. Mother-infant relationships in ungulates. In: Geist, V., Walther, F. (Eds.) *The behavior of ungulates and its relation to management.* International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources, Morges, Switzerland, pp. 14-55.

Lévy F, Alexandre G. 1985. Le comportement alimentaire du cabri créole élevé en stabulation libre de la naissance au sevrage. *Ann. Zootech.* 34:181-192

Lickliter RE. 1984. Hiding behavior in domestic goat kids. *Anim. Behav. Sci.* 12: 245–251.

Lickliter RE. 1985. Behavior associated with parturition in the domestic goat. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 13: 335–345.

Maier R. 2001. *Comportamiento Animal: Un enfoque evolutivo y ecológico.* Mc Graw Hill, SPA. pp 62-66

McDougall P. 1975. The feral goats of kieldhead Moor. *J. Zool.* 126:215-246

Nowak R, Porter HR, Lévy F, Orgeur P, Schaal B. 2000. Role of mother-young interactions in the survival of offspring in domestic mammals. *Rev Reprod.* 5:153-163.

NRC. 2007. *Nutrient Requirements of Small Ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids.* The National Academies Press. 384 p.

Numan M, Fleming AS, Lévy F. 2006. Maternal behavior. En: J.D. Neill(ed.), *Knobil and Neill's Physiology of Reproduction.* Vol. 2: Academic Press. 3th ed. pp.1921-1993.

O'Brien PH. 1983. Feral goat parturition and lying-out sites: spatial, physical and meteorological characteristics. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 10:325-339

O'Brien PH. 1984. Leavers and stayers: maternal post-partum strategies in feral goats. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 12:233-243.

Poindron P, Delgadillo JA, Flores MJ, Hernández H, Flores JA, Krehbiel D. 1996. Suckling behaviour in Criolla goats kidding in Winter or spring in Northern México and its relation with postpartum anoestrous. *Memorias del VI Congreso internacional sobre cabras.* International academic publishers, Vol. 2. Beijing, China. pp. 818

Poindron P, Lévy F, Krehbiel D. 1988. Genital, olfactory, and endocrine interactions in the development of maternal behaviour in the parturient ewe. *Psychoneuroendocrinology.* 13:99-125.

Poindron P, Terrazas A, Montes de Oca M de L, Serafin N, Hernández H. 2007b. Sensory and physiological determinants of maternal behavior in the goat (*Capra hircus*). *Horm Behav.* 52: 99-105

Poindron P. 1976. Mother–young relationships in intact or anosmic ewes at the time of suckling. *Biol Behav.* 2:161-177.

Ramírez A, Quiles A, Hevia M, Sotillo F. 1995. Behavior of the Murciano-Granadina goat in the hour before parturition. *Appl Anim Behav Sci.* 44:29-35

Ramírez-Vera S, Terrazas A, Delgadillo JA, Flores A, Serafín N, Vielma J, Duarte G, Fernández IG, Fitz-Rodríguez G, Hernández H. 2012. Inclusion of maize in the grazing diet of goats during the last 12 days of gestation reinforces the expression of maternal behaviour and selectivity during the sensitive period. *Livest Sci.* 148: 52-59.

Roberts T. 1967. A note on *Capra hircus blythi* J. *Bombay Natl. Soc.* 645:358-365

Romeyer A, Poindron P, Orgeur p. 1994. Olfaction mediates the establishment of selective bonding in goats. *Physiol Behav.* 56:693-700.

Sampson JJ, Ducoing AE, Álvarez L. 2012. Horarios de ocurrencia de partos en cabras del valle de México (*CapraHircus*). *Arch Zootec.* 61:297-300.

Schaller, 1977 Schaller GB. 1977. Mountain monarchs. The University of Chicago press, Chicago. Traits relevant to the domestication of herbivores. *Appl. Anim. Ethol.*, 7:87-102.

SIAP. Sistema de información agroalimentaria y pesquera. 2014. SAGARPA. Secretaría de agricultura, ganadería desarrollo rural pesca y alimentación. <http://www.siap.gob.mx/opt/poblagand/caprino.pdf>

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2001. NORMA Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio. *Diario Oficial de la Federación*, 22 August 2001.

Shackleton DM, Shank CC. 1984. A review of the social behavior of feral and wild sheep and goats. *J. Anim. Sci.* 58: 500-509.

Terrazas A, Ferreira G, Levy F, Nowak R, Serafin N, Orgeur P, Soto R, Poindron P. 1999. Do ewes recognize their lambs within the first day postpartum without the help of olfactory cues? *Behav Process.* 47:19-29.