



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

**ESTUDIO DE LA AGRESIÓN MATERNA EN
OVINOS ANTES Y DESPUÉS DEL DESTETE**

T R A B A J O D E T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

ROSA MARÍA RAMÍREZ ZAREÑANA

ASESOR: MPA ROSALBA SOTO GONZÁLEZ

CUAUTITLÁN IZACALLI, EDO. DE MÉXICO

2018



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

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

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

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

ATN: I.A. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA
Jefa 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 el: Trabajo de Tesis

Estudio de la agresión maternal en ovinos antes y después del destete.

Que presenta la pasante: ROSA MARÍA RAMÍREZ ZAREÑANA

Con número de cuenta: 08132090-3 para obtener el Título de la carrera: Medicina Veterinaria y Zootecnia

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

ATENTAMENTE

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 22 de enero de 2018.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M.P.A. Rosalba Soto González	
VOCAL	Dra. Angélica María Terrazas García	
SECRETARIO	M.V.Z. Esp. Norhan Cortés Fernández De Arcipreste	
1er. SUPLENTE	M. en C. Diana Merino Lima	
2do. SUPLENTE	M.V.Z. Laura Castillo Hernández	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

LMCF/ntm*

Agradecimientos

Al laboratorio 2 de Reproducción y Comportamiento Animal de la Unidad de Investigación Multidisciplinaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM.

Al módulo de ovinos del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la FESC.

A el M en C Francisco Rodolfo González Díaz, técnico académico, por su apoyo en la toma y clasificación de los videos, así como la capacitación en el manejo del programa EthoLog.

A la M.C. Rocío Ibarra Trujillo, por el apoyo en la interpretación de los videos.

A el proyecto PAPIME PE 206016 "Mejora de la Enseñanza en el Trabajo de Campo de la asignatura de Reproducción Animal de la Carrera 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.

Un agradecimiento especial a la MPA Rosalba Soto González por la paciencia en la dirección de este trabajo profesional y motivarme en todo momento.

Finalmente quiero agradecer a los miembros del jurado por sus valiosas aportaciones que permitieron mejorar la calidad de este trabajo.

Dedicatorias

A mi madre por todas sus enseñanzas y amor incondicional que siempre me dio.

A mi esposo Miguel Ángel y mis hijos Daniela y David por la gran familia que hemos formado y por ser el motor de mi vida.

A mis hermanos Blanca Isabel, María de la Paz y David, por los consejos, cariño y apoyo que toda la vida me han dado.

A mi cuñado, Juan Segovia por su apoyo incondicional.

A mis amigos, Julio Cesar, Raymundo e Irene, que de una u otra manera siempre han estado conmigo.

ÍNDICE

	PAG.
1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	4
3. ANTECEDENTES	6
3.1. Ecología de la especie ovina	6
3.2. Generalidades de la conducta materna	7
3.2.1. Conductas preparto	7
3.2.2. Conductas al parto	8
3.2.3. Conductas posparto	8
3.3. Control fisiológico y sensorial de la conducta materna	10
3.3.1. Importancia del periodo sensible en la oveja	10
3.3.2. Formación del vínculo exclusivo con la cría	12
3.4. Dinámica de la conducta materna y su relación con la cría durante la lactancia	15
3.5. Factores de control en el destete natural	16
3.6. Agresividad materna	17
4. OBJETIVOS	19
5. HIPÓTESIS	19
6. MATERIALES Y MÉTODOS	20
6.1. Lugar de estudio	20
6.2. Animales	20

6.3. Proceso experimental	20
6.4. Prueba de selectividad	21
6.5. Análisis estadístico	22
7. RESULTADOS	23
7.1. Conductas de aceptación del cordero por parte de la oveja	23
7.2. Conductas de agresión y agitación materna	24
7.3. Comparación entre las conductas de aceptación o maternales y de rechazo o no maternales (en cada grupo posparto)	26
7.4. Comparación entre el índice maternal y de rechazo del cordero en ovejas de 45, 60 y 90 días posparto	31
8. DISCUSIÓN	32
9. CONCLUSIONES	34
10. BIBLIOGRAFÍA	35

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1.1. Conductas maternas presentadas por ovejas de la raza Columbia en una prueba de selectividad materna a diferentes tiempos posparto.	24
CUADRO 1.2. Conductas relacionadas con el amamantamiento en ovejas de la raza Columbia a diferentes tiempos posparto.	24
CUADRO 2.1. Conductas agresivas en ovejas de la raza Columbia a diferentes tiempos posparto.	25
CUADRO 2.2. Actividad locomotriz y acústica en ovejas de la raza Columbia a diferentes tiempos posparto.	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación esquemática de los factores fisiológicos y propioceptivos involucrados en el despliegue de la conducta maternal en la oveja.	12
Figura 2. Comparación entre la latencia de amamantamiento y de rechazo de los corderos por parte de la madre a diferentes tiempos posparto.	26
Figura 3. Comparación entre la frecuencia de aceptación a la ubre y el rechazo del cordero a la ubre en ovejas con diferente tiempo posparto.	27
Figura 4. Comparación de las vocalizaciones de tono bajo y altos en ovejas con su cordero de diferente edad.	28
Figura 5. Comparación de las conductas agresivas y de agitación mostradas por la oveja hacia corderos de diferente edad.	29
Figura 6. Comparación entre la frecuencia de amamantamiento y de golpes que expresan las ovejas hacia corderos de diferente edad.	30
Figura 7. Índices conductuales de maternidad y de agresividad que presentaron las ovejas hacia corderos de diferente edad.	31

1. RESUMEN

En el presente estudio se evaluó la expresión de la agresividad hacia las crías propias como parte natural del comportamiento materno en la oveja.

En este estudio se realizó con la observación de videgrabaciones anteriormente hechas, en donde la motivación materna fue evaluada con 51 ovejas y sus corderos de la raza Columbia repartidas en tres grupos. En el primero con 20 ovejas con su cordero de 45 días posparto no destetado ($n = 20$), en el segundo grupo con 20 ovejas y su cordero de 60 días posparto no destetados ($n = 20$) y el último grupo con 11 ovejas y su cordero de 90 días posparto y con 15 días de haber sido destetado ($n = 11$).

Las pruebas se realizaron en un corral de $2 \times 2 \text{ m}^2$ en donde se metieron a cada una de las ovejas con su cordero y se cuantificaron durante 5 minutos tanto conductas maternas, como conductas no maternas o de rechazo.

En cuanto a las conductas maternas como son: frecuencia de aceptación a la ubre, así como la frecuencia de amamantamiento se presentaron más con corderos de 90 días posparto, la latencia de aceptación a la ubre y la latencia de amamantamiento, se presentaron de igual manera en todas las edades posparto, la duración del amamantamiento se presentó más con corderos de 60 días posparto y en cuanto a balidos bajos, se presentaron más con corderos de 45 días posparto. En estos datos obtenidos, la diferencia fue tan baja que al cuantificarlos con la prueba de Kruskal-Wallis no fueron significativas.

En cuanto a las conductas no maternas o de rechazo como son: frecuencia de rechazo a la ubre se dieron más con corderos de 45 y 60 días posparto, la latencia de rechazo a la ubre se presentó de igual manera con todos los corderos de las diferentes edades posparto, la frecuencia de amenazas así como la frecuencia de golpes, se presentaron más con corderos de 45 y 60 días posparto, y los balidos altos se presentaron más con corderos de 45 días posparto, estas diferencias siendo tan bajas no son significativas a nivel estadístico evaluadas con la prueba de Kruskal-Wallis ($P > 0.05$), solo los cambios de lugar por parte de la oveja cuando se acercaba el cordero se presentaron con mayor

frecuencia con corderos de 45 días posparto ($P < 0.05$), dándose una diferencia significativa en comparación con los corderos de 60 y 90 días posparto.

Estas mismas conductas se evaluaron con la prueba de Wilcoxon, en donde se comparan algunas de estas conductas maternas con una de las conductas no maternas, obteniéndose resultados variables, como fueron: La latencia de amamantamiento y el rechazo de la madre con corderos de diferentes edades posparto, se pudo observar que las ovejas tardaron un tiempo similar en empezar a amamantarlos que en agredirlos. En cuanto a la comparación entre la frecuencia de aceptación a la ubre y la frecuencia de rechazo a la misma, se pudo observar que las ovejas a los 45 días posparto presentaron mayor rechazo a su cordero en comparación a la aceptación a la ubre ($P < 0.02$, Prueba de Wilcoxon). Esta misma comparación con corderos de 60 y 90 días posparto se presentaron de igual manera. Tomando en cuenta las vocalizaciones como son: los balidos bajos y los balidos altos evaluándolos con la prueba de Wilcoxon. Se presentaron con menor frecuencia los balidos bajos que los balidos altos en ovejas de 45 y 60 días posparto y en ovejas de 90 días posparto escasamente se presentaron balidos. Cuando se compararon las amenazas, golpes y cambios de lugar dados por la madre, evaluándolos con la prueba antes mencionada, se obtuvo que con los corderos de 90 días posparto se dieron más cambios de lugar dados por la oveja, mas no siendo así con las amenazas y los golpes que casi no se presentaron en esta edad, las diferencias entre las edades de los corderos posparto fueron mínimas y por lo tanto no se toman como dato significativo. En la comparación entre la frecuencia de amamantamiento contra la frecuencia de golpes, se presentaron más con corderos de 60 días posparto, pero la diferencia dada con los corderos de 45 y 90 días posparto no es significativa en esta prueba.

Finalmente se tomaron todas las conductas maternas y se hizo una sumatoria, así como las conductas no maternas evaluadas con la prueba de Wilcoxon y dándonos cuenta de que, las conductas no maternas se presentan con mayor frecuencia y sobre todo con corderos de menor edad y de no haber sido destetados. Las conductas maternas se presentaron con menos frecuencia, aun con corderos de más edad y estar destetados.

Por lo tanto, observamos que las ovejas presentan conductas no maternas o de rechazo a partir de los 45 días de edad, pero no dejan de presentar motivación materna, aunque con menor frecuencia. Los otros grupos de ovejas con mayor tiempo posparto también siguen presentando ambas conductas, aunque con menor frecuencia. Por lo que es posible destetar a los corderos a partir de los 45 días.

2. INTRODUCCIÓN

La madre y el cordero forman un vínculo exclusivo poco tiempo después del parto y que cambia conforme crece el cordero y disminuye la lactancia. Esto ha llevado a sugerir que el vínculo madre-cría se debilita significativamente después del destete y deja de tener significancia social después de un año o menos tiempo cuando se realiza el destete (Lawrence, 1991; Ibarra, 2016).

En condiciones naturales, el destete de los animales jóvenes se produce a edades variables de acuerdo con los recursos disponibles y el momento de la llegada de la próxima cría, sin embargo, los lazos entre éstos pueden persistir más allá del destete y del nacimiento de la posterior descendencia. En ovejas se ha reportado el mantenimiento de las asociaciones con sus corderos hasta 2.5 años, mucho después del destete y del parto siguiente (Newberry Swanson, 2008). En ovinos domésticos las ovejas destetan a sus crías entre los 4 y 6 meses de edad, esto según la raza y condiciones ambientales (Arnold *et al.*, 1979; Poindron *et al.*, 1993).

Durante el proceso de aprendizajes sociales, la relación con la madre le proporciona al cordero un modelo con el que aprende como pastorear, así mismo, las interacciones madre-cría tienen un claro efecto sobre el establecimiento y persistencia de las preferencias alimenticias del cordero (Napolitano *et al.*, 2008). Los corderos toman alimento sólido con el hocico desde los dos primeros días de nacidos, pero no lo mastican ni lo ingieren (Collias, 1956), conforme el cordero es mayor, la influencia materna en la selección de dieta disminuye y depende cada vez más de los coespecíficos, aproximadamente a las dos semanas de edad, los corderos aprenden a pastar, y es probable que lo hagan cada vez más lejos de su madre (Collias, 1956; Napolitano *et al.*, 2008). Se ha observado que las corderas pasan más tiempo cerca de su madre que los machos (Shillito y Williams, 1986).

En los rebaños domésticos de Italia se ha reportado que, el destete forzado generalmente implica la separación física abrupta del cordero de su madre para formar grupos

destetados aproximadamente a los 60 días, esta práctica interrumpe el vínculo madre-cría (Napolitano *et al.*, 2008).

En general, los destetes en sistemas intensivos de producción se clasifican en:

* Destete temprano, que se lleva a cabo a los 60 días o menos de edad en el cordero, este es el más utilizado.

* Destete tardío, llevado a cabo a los 90 días de nacido (Orgeur *et al.*, 1998).

Para que se pueda llevar a cabo la separación de la madre y el cordero de manera natural, ésta lo amamanta cada vez con menor frecuencia y duración y se ha observado en forma empírica que puede dirigir conductas agresivas hacia éste para terminar esta conducta. (Jensen, 2004). Sin embargo, no existen estudios suficientes que caractericen esta conducta, de tal forma que en el presente trabajo se pretende caracterizar la presencia o no de conductas agresivas hacia el cordero antes y después del destete.

3. ANTECEDENTES

3.1. Ecología de la especie ovina

La organización de los ungulados está dada en base a sus estrategias de alimentación donde el grupo debe permanecer lo suficientemente flexible para permitir la adaptación a cambios en las condiciones climáticas o de acuerdo con la distribución de recursos. (Lynch *et al.*, 1992).

Los ovinos son individuos que tienen gestación prolongada (150 días con un rango de 140-160 días) presentando su pubertad desde los 6 meses hasta los 11 meses de edad, así como una reproducción estacional, en donde la organización social puede sufrir cambios cíclicos, siendo más compleja durante la temporada de estro. Las ovejas se aparean en una época, de tal manera que las crías nazcan en las mejores condiciones en donde el clima y las condiciones alimenticias sean las óptimas, lo cual generalmente ocurre en primavera. (Lynch *et al.*, 1992).

Los ovinos domésticos (*Ovis aries*), son ungulados herbívoros altamente sociables que subsisten en grupos, pueden adaptarse bien a varios ambientes y se caracterizan por ser gregarios (fuerte tendencia a agruparse) mostrándose muy vocales cuando son separados del rebaño, con esta convivencia social ofrece protección contra los depredadores ayudando con el cuidado y protección de los jóvenes. (Lynch *et al.*, 1992; Nowak *et al.*, 2008).

Los ungulados son especies que dependen de los cuidados parentales para su desarrollo y supervivencia, estos cuidados están a cargo sólo de la madre, la cual en la mayoría de las especies forma un vínculo con su cría que le permite sólo el amamantamiento de la misma, presentando un aislamiento de sus congéneres antes del parto hasta algunos días después del mismo en donde se forma un vínculo muy estrecho de la madre con su cría. (Newberry y Swanson, 2008; Veissier *et al.*, 1998).

En ovinos salvajes, así como en los domésticos, que viven en condiciones extensivas (pastoreo en campo abierto), las hembras adultas y sus crías aproximadamente de un año

pueden formar rebaños cuyos miembros compartan un ámbito hogareño común (Grubb Jewel, 1966; Geist 1971; Arnold y Dudzinski, 1978; Rowell, 1991; Lawrence, 1991; L'Heureux *et al.*, 1995). Estos grupos sociales están en constante movimiento para buscar alimento, por lo que es vital que las crías se muevan pronto para que puedan seguir a sus madres, por otro lado, pequeños grupos de machos se separan de estos rebaños y durante la época de reproducción se unen a los grupos de hembras y compiten por el acceso a ellas (Jensen, 2004).

3.2. Generalidades de la conducta materna

3.2.1. Conductas preparto

La gestación dura alrededor de 150 días y los partos ocurren a finales de invierno y principios de verano, la hembra uno o dos días antes del parto tiende a aislarse del grupo pasiva o activamente (Poindron *et al.*, 1997; Poindron *et al.*, 1998).

Tanto la búsqueda de un sitio donde parir y la separación o aislamiento de su grupo social son las primeras conductas que se pueden observar en los últimos días de gestación. Estos dos aspectos son importantes para la maternidad, porque es en el sitio seleccionado donde la madre lleva a cabo el reconocimiento sensorial de la cría y establece con ésta un vínculo filiativo y exclusivo que le permitirá alimentar solo a su cría o crías y rechazar crías ajenas (Ramírez *et al.*, 2011 y Hernández *et al.*, 2012).

Cuando el parto aún no se aproxima, las ovejas preñadas encuentran el olor del líquido amniótico repulsivo y son indiferentes o rechazan violentamente a corderos que se les aproximan. Por otro lado, la atracción por el líquido amniótico emerge pocas horas antes del parto y representa un buen ejemplo del cambio en la motivación conductual de la oveja, la atracción mayor ocurre después de la expulsión del feto y se pierde en las cuatro horas siguientes (Lévy y Poindron, 1987; Lévy *et al.*, 1983; Rubianes, 1992).

A medida que se acerca el parto, la hembra muestra signos de agitación como son: vocalizaciones de alta intensidad, inquietud, manoteo, olfateo de la tierra, caminar en círculo, lengüeteadas en los labios y lamer la tierra donde el líquido amniótico de otras

ovejas parturientas ha sido derramado, esta atracción por el líquido amniótico puede ser usada para predecir el parto. De tal manera que la atracción por los fluidos placentarios puede también llevar a una interferencia en el momento del nacimiento con otras hembras parturientas y poder darse el robo de corderos. Así estos autores reportan que antes del parto el 20% de las ovejas muestran comportamiento maternal hacia otros corderos. (Arnold, y Morgan, 1975).

3.2.2. Conductas al parto

En el inicio del parto existe inquietud constante en la hembra debido a las contracciones abdominales, inicialmente son débiles y después llegan a ser muy constantes e intensas, hasta la expulsión de la cría. Momentos antes del parto hay una rápida distensión de la ubre, el vientre, e hinchazón de la vulva (Smith, 1965).

El intervalo entre el inicio de la labor y la aparición del cordero puede variar, pero usualmente es de 30 a 60 minutos. Las membranas fetales sobresalen de la vulva conteniendo líquido amniótico, y la ruptura de estas membranas ocurre poco después. Las contracciones continúan con incrementos de frecuencia y fuerza, posteriormente aparece el morro apoyado en las patas anteriores sobre la vulva, y con frecuencia se necesita de más fuerza para impulsar la salida de la cabeza y hombros, el resto del cuerpo sale fácilmente (Hulet *et al.*, 1975).

Algunas hembras se ponen de pie después de la expulsión del cordero, el cordón umbilical se alarga y se rompe. La placenta se arroja de 2 a 5 horas después del parto. En ocasiones la hembra pare de pie sin presentar problemas, aunque la posición de echada es la más común. Si la oveja va a parir otro cordero, se desinteresa del primero durante el estado final del parto, pero puede continuar dándole atención intermitentemente (Herscher *et al.*, 1963).

3.2.3. Conductas posparto

La primera respuesta conductual de la madre después de parir es olfatear y lamer vigorosamente al cordero en el primer minuto después del nacimiento, los lamidos se

prolongan hasta que el cordero este limpio de membranas fetales y fluidos amnióticos, pudiendo durar hasta 1 hora y tiene como función el aprendizaje del olor único de la lana y piel del cordero para que ocurra el reconocimiento individual de 1 a 2 horas después del parto. Este reconocimiento es la base para la vinculación selectiva con el cordero, que ocurre de 2 a 4 horas después del parto. (Medeiros y Rodríguez, 2009; Kendrick, 2008; Weary *et al.*, 2008; Poindron *et al.*, 2010).

La limpieza comienza en la cabeza y progresivamente se dirige sobre la parte posterior del cuerpo (Arnold y Morgan, 1975). Mientras limpia al cordero, la madre emite numerosos balidos bajos típicos o ruidos sordos, manteniendo casi siempre el hocico cerrado (Shillito y Hoyland, 1971).

Las ovejas examinan a los corderos olfateando el cuerpo en general (de la cabeza hacia atrás). El olor de la cabeza es menos atractivo para la hembra que el olor anal, ya que las hembras que sí seleccionan a su propio cordero pasan más tiempo examinando la región de la cola. Al parecer el olor no proviene de glándulas del tracto digestivo, ni de las heces fecales, por lo que se podría originar de glándulas sebáceas en el exterior del ano (Alexander, 1978).

Las vocalizaciones emitidas por la madre, así como los lamidos en la región perianal del cordero, lo estimulan a moverse y ponerse de pie con movimientos inicialmente torpes hasta que logra pararse e inicia la familiarización con el olor, textura y temperatura de la superficie ventral de su madre (Albro, 1991; Lynch *et al.*, 1992; Vince, 1993).

Los corderos son capaces de pararse dentro de los primeros 15 a 30 minutos de vida y son precoces para mamar, el intervalo desde el nacimiento y la primera succión a la glándula varía de 30 minutos hasta más de 3 horas, pero en la mayoría de los casos es aproximadamente de 1 hora (O'Connor y Lawrence, 1992). Ya en pie el cordero inicia la exploración del cuerpo de la madre hasta localizar la teta, la hembra por su parte permanece inmóvil durante los intentos, arquea el lomo y separa las patas, con lo que facilita el acceso de la cría hacia la ubre, y es así como el cordero se coloca en posición paralela inversa a la madre para amamantarse (Poindron, 1974; Nowak y Poindron, 2006).

La rápida localización de la ubre aumenta la concentración de inmunoglobulinas en el plasma del cordero a 24 horas de nacido y contribuye a mejorar su sobrevivencia y crecimiento (Parker y Nicol, 1993; Val-Laillet *et al.*, 2004; Nowark *et al.*, 2006).

3.3. Control fisiológico y sensorial de la conducta materna

3.3.1. Importancia del periodo sensible en la oveja

La formación de un vínculo exclusivo madre-cordero y el desarrollo de un comportamiento maternal durante el posparto, son determinantes para la supervivencia del recién nacido, asimismo son dependientes de la expresión coordinada de comportamientos apropiados tanto de la oveja como del cordero que conducen a la formación de una relación fuerte entre ambos individuos (Hernández *et al.*, 2012).

Las conductas como el lamido de la oveja hacia el cordero, los balidos de baja frecuencia, el aceptar que el cordero busque la ubre y succione son respuestas positivas que pueden ser utilizadas con confianza como índice de conducta maternal. Varios estudios han mostrado que la habilidad de la oveja a estar altamente receptiva a un recién nacido y expresar estas conductas ésta limitada a un periodo privilegiado, el cual inicia justo antes del parto y dura sólo unas horas después del parto, denominado periodo sensible o crítico (Arnold y Morgan, 1975; Herscher *et al.*, 1963; Poidron *et al.*, 1979).

En este periodo sensible o crítico la madre aprende las características sensoriales de su cría, lo que le permite brindarle cuidados alimentación y protección (Lévy *et al.*, 1991; Lévy *et al.*, 1995; Poindron y Le Neidre, 1980; Poindron *et al.*, 1980, 1984, 1988; Poindron, 2005). Si por lo contrario se da la separación madre- cordero en el momento mismo del parto por 12 horas conduce a la desaparición rápida de la conducta materna. Al contrario, si esta separación se realiza 24 a 48 horas después del parto, la gran mayoría de las madres continúa siendo maternal al reunirse con su cordero, inclusive con separación de 24 horas (Poindron *et al.*, 1979).

El estradiol (E2), considerado como uno de los principales factores fisiológicos responsables de desplegar el comportamiento maternal (Poindron y Le Neidre, 1980,

Poindron, 2005), ya que aumenta la síntesis de oxitocina en el cerebro al igual que su número de receptores (Kendrick y Keverne, 1991). Esta hormona esteroidea (E2) producida por la placenta antes del parto es la responsable de la duración del periodo sensible ya que ésta presente en la fase de receptividad olfatoria proporcionada por el cordero (Poindron *et al.*, 1979, Poindron, 2005). Esto, junto con la sinergia del estímulo cérvico vaginal (ECV) causado por la expulsión del feto están implicadas en el mantenimiento de la respuesta materna una vez que el parto ha ocurrido (Poindron *et al.*, 2007). Figura 1

El estímulo cérvico vaginal (ECV) en combinación con el estradiol además de propiciar el comportamiento materno, aumenta los niveles de oxitocina tanto en líquido cerebroespinal (LCE) como en estructuras neuro anatómicas del hipotálamo, importantes para el control de la conducta materna como el área preóptica media (MOAP) y el núcleo paraventricular (PVA) principalmente (Kendrick *et al.*, 1991; Neumann, 2008; Lee *et al.*, 2009). La oxitocina que induce el comportamiento maternal, se libera en el bulbo olfatorio de las ovejas durante el parto y después del ECV, potencializa la liberación de noradrenalina (Levy *et al.*, 1995) importante para la formación de la memoria de reconocimiento olfativo (Pissonier *et al.*, 1985).



Figura 1. Representación esquemática de los factores fisiológicos y propioceptivos involucrados en el despliegue de la conducta materna en la oveja (adaptado de Poindron, 2005).

3.3.2. Formación del vínculo exclusivo con la cría

La relación que establece la madre con su descendencia es única y se caracteriza por su rápido desarrollo. Así, la madre rápidamente adquiere la habilidad de reconocer a su hijo y rechazar a un extraño, frecuentemente de manera agresiva (Gubernick, 1981; Poindron *et al.*, 1988).

En la oveja, la modalidad sensorial para mantener la sensibilidad materna parece ser olfativa, la madre aprende a reconocer a la cría por su olor dentro de las primeras dos a cuatro horas posteriores al nacimiento. Las ovejas posparto pierden su sensibilidad solo por ser privadas de las señales olfativas del recién nacido, por eso, es importante que la madre tenga aislamiento correspondiente con su cría y así tener el acceso a las señales olfativas proporcionadas por la limpieza de la misma (Poindron *et al.*, 2010).

Aproximadamente la mitad de las madres que son impedidas de limpiar a su cría durante las primeras 4 horas posparto, fallan en mostrar el cuidado adecuado maternal cuando son reunidas con su cría nuevamente (Hernández *et al.*, 2012).

Las ovejas a las que se les realizó una anosmia por ablación de los bulbos olfatorios o por destrucción de la mucosa nasal con sulfato de zinc antes del parto, no desarrollaron un comportamiento selectivo del amamantamiento después de la parición (Bouissou, 1968, Baldwin y Shilliot, 1974, Morgan *et al.*, 1975, Poindron, 1976, Poindron y Le Neindre, 1980, Romeyer *et al.*, 1994; Levy *et al.*, 1995).

Estas señales olfatorias son percibidas a una corta distancia, (Alexander y Shillito, 1977) encontraron que las ovejas son capaces de reconocer sus corderos con el olfato, si estos estaban a menos de 25-50 cm de distancia. Estos resultados demuestran que el amamantamiento selectivo depende principalmente de la olfacción maternal, y que las madres también pueden identificar a sus crías a través del uso de diferentes sentidos cuando la identificación ocurre desde una cierta distancia. Como se ha mencionado, la madre llega rápidamente a familiarizarse con el olor de su cordero y subsecuentemente rechazar a jóvenes extraños que intentan mamar, así cada animal puede ser dotado con una firma olfatoria característica, que se considera única para cada cordero (Porter *et al.*, 1991) Además es más probable que la firma olfatoria individual sea producto de interacciones complejas ente agentes genotípicos y ambientales. Estudios en ovejas acerca de aceptación por la madre de mellizos monocigóticos y dicigóticos indican que cada cordero tiene una “firma olfatoria” que parece depender principalmente de factores genéticos, pero con posible intervención de parámetros del medio ambiente (fetales y/o de después del parto) (Romeyer *et al.*, 1993).

Las ovejas con su cordero tienen también una comunicación acústica y visual de reconocimiento, aunque la participación de estos sentidos parece necesitar un poco más de tiempo que la comunicación olfativa (Sabe *et al.*, 2008; Ramírez *et al.*, 2011).

Se conoce que tanto las comunicaciones visuales y auditivas recibidas del cordero son útiles sobre todo en el reconocimiento a distancia y el papel de cada una de esas señales

aumenta a lo largo de la lactancia (Alexander y Shillito, 1977). La oveja es capaz de reconocer a su cría a las tres semanas de nacida a través de sus vocalizaciones y a una distancia de 10 metros (Poindron y Carrick, 1976).

Los corderos aprenden el sonido de la voz de su madre durante los primeros 7 días de vida, las borregas empiezan a vocalizar con balidos altos 3 horas antes del parto; y vocalizan más, pero con balidos bajos en las tres primeras horas posparto. Esto disminuye considerablemente hasta las 24 horas posparto. Las madres pueden discriminar a su cordero de uno ajeno con base en pistas acústicas a las 24 horas posparto, mientras que los corderos lo logran hasta las 48 horas de nacidos (Sébe *et al.*, 2007).

Se ha observado que los balidos del cordero incrementan la respuesta materna y por ende mejoran la calidad del vínculo mediante una mejor comunicación y un mayor reconocimiento por parte de la madre (Napolitano *et al.*, 2008), el cordero suele balar en respuesta a las vocalizaciones de su madre o al ver que ésta se aleja (Napolitano *et al.*, 2008; Medeiros y Rodríguez, 2009) la madre responde a los balidos del cordero con un balido característico de baja intensidad. Durante este periodo de posparto inmediato, el cordero realiza una serie de comportamientos dirigidos hacia la localización y succionado de la ubre (Dwyer, 2008).

Existen evidencias que sugieren que el reconocimiento visual parece desarrollarse antes que el reconocimiento acústico. En un estudio con corderos de pocos días de edad, las madres fueron privadas del sentido visual, y no fueron capaces de elegir correctamente entre su cordero y un extraño (Lindsay y Fletcher, 1968). De esta manera la visión juega un papel importante en el reconocimiento del cordero por la madre y esta vía sensorial parece tener un papel mayor en corderos jóvenes. Este reconocimiento visual del cordero por su madre está aparentemente basado en señales provenientes de la cara y las patas delanteras (Alexander y Shillito, 1977).

3.4. Dinámica de la conducta materna y su relación con la cría durante la lactancia

Las primeras ingestiones de calostro representan una etapa importante para el desarrollo conductual de la cría, no solamente para asegurar su nutrición, sino también para el desarrollo de un vínculo con su madre (Nowak *et al.*, 2008).

La lactación en los ungulados se puede dividir en dos fases. La primera consiste en la ingestión exclusiva de la leche y la segunda involucra el destete gradual, en donde la leche empieza a ser desplazada con el alimento sólido, hasta sustitución completa de la misma que trae la independencia nutricional de la cría. (Lent, 1974).

En la hembra lactante la conducta materna puede ser caracterizada por la duración y la frecuencia de los amamantamientos, la aceptación de su cría a la ubre, el rechazo activo de corderos extraños y una respuesta de perturbación de la madre cuando la cría es separada de esta, lo que refleja el grado de motivación materna (capacidad de la madre para amamantar) y vínculo exclusivo (restricción para amamantar solo a su cría) (Hinch *et al.*, 1987; Linch *et al.*, 1992).

En ovinos la aceptación a la ubre y las primeras succiones al pezón por parte de la cría ocurren en la fase del periodo sensitivo (Poindron y Lévy, 1990). Posteriormente el amamantamiento inicia con la presencia de uno a dos golpes a la ubre, seguido por un periodo de succión de 10 a 60 segundos (Horrell *et al.*, 1981). El cordero cambia de pezón y se repite nuevamente el estímulo, alternando las dos tetas cada 10 a 20 segundos (Golden Siegmann, 1991).

El ritmo de amamantamiento es bastante rápido en los ovinos y el tiempo de succión varía con la edad, por ejemplo, en las primeras dos semanas, el cordero mama alrededor de 36 veces cada 24 horas, con una duración promedio de 9 a 40 segundos por amamantamiento. En cambio, a la séptima semana de edad, el cordero mama unas 14 veces al día con duración de 2 a 11 segundos en cada amamantamiento (Vince, 1993). Durante la primera semana el acceso a la ubre no está limitado por la madre como ocurre

posteriormente, la frecuencia de succiones se mantiene alta durante el primer mes de vida y conforme avanza el periodo de lactancia, el cordero va perdiendo poco a poco su dependencia de la leche para empezar a ingerir alimentos sólidos (Peart, 1980; Linch *et al.*, 1992).

A partir de los 45 días la función digestiva del cordero es parecida a la de un animal adulto (Peart, 1980). Después de esta edad el cordero sigue manteniendo el contacto con su madre cuando pastorea y descansa, continuando su amamantamiento hasta los 135-190 días de edad (Arnold y Pahl, 1974). Este tiempo depende de la producción de leche, por lo tanto, el destete ésta más relacionado a los cambios fisiológicos de la oveja, particularmente la disminución de la producción de la leche (Gordon y Siegmann, 1991).

La asociación madre-cordero se reduce a medida que el cordero depende más del pastoreo para su alimentación, sin embargo, una relación madre-cordero muy estrecha siempre existe fuera de la actividad de pastoreo (Arnold y Grassia, 1985). De hecho, otros estudios sugieren que la atracción social del cordero hacia su madre puede durar mucho después del destete (Romero, 2014).

3.5. Factores de control en el destete natural

En condiciones naturales, el destete involucra una reducción progresiva de la ingesta de leche que da lugar a un incremento a la ingesta de sólidos, y el desarrollo de una independencia materna de las crías (Weary *et al.*, 2008). Por lo tanto, se puede dar a edades variables de acuerdo a los recursos disponibles y la llegada de la próxima cría de la madre, más no por esta razón se rompen los lazos entre la madre y su cordero, éstos pueden persistir después del destete y del nacimiento de la nueva cría. Se ha reportado en ovejas el mantenimiento de las asociaciones con su cordero de hasta 2.5 años, mucho después del destete y del parto siguiente. (Newberry y Swanson, 2008).

Se considera que el cordero fue destetado una vez que la oveja impide los intentos de mamar (Collias, 1956; Arnold *et al.*, 1979), esto es un proceso gradual que depende de

factores como la disponibilidad de alimento sólido, la raza y la producción láctea (Napolitano *et al.*, 2008).

No es posible especificar un momento preciso para un destete natural, se maneja como regla general que las ovejas destetan a sus corderos antes de volver a parir, frecuentemente la madre y la cría entran en conflicto sobre el momento preciso del destete, las crías intentan extender el periodo de sustento nutricional y emocional ya que las crías con ese destete deben enfrentar varias fuentes de estrés como son: la separación materna, el cambio repentino de una dieta líquida (leche) a una sólida, nueva compañía social, la introducción a ambientes físicos desconocidos y el cese de la conducta de amamantamiento, con todo esto se generan respuestas fisiológicas y de conducta que contribuyen a la preocupación para el bienestar animal. La madre repele los intentos de mamar a su cría tan pronto ésta pueda sobrevivir con alimento sólido y así enfocar su energía a la producción de más descendencia (Romero, 2014).

La mayoría de los mamíferos destetan a sus crías una vez que éstas alcanzaron cuatro veces su peso al nacer, con algunos ajustes en función a las restricciones ecológicas que afectan la tasa de crecimiento (Newberry y Swanson, 2008).

En los ovinos silvestres se han descrito destetes aproximadamente a los 6 meses en los borrego cimarrón, y hasta de 12 meses en la oveja Soay (Lynch *et al.*, 1992; Napolitano *et al.*, 2008) mientras que, en los ovinos domésticos, los estudios indican que el destete tiene lugar entre los 4 y 6 meses, esto varía con la raza y las condiciones ambientales (Poindron *et al.*, 1993; Arnold *et al.*, 1979), indican que existe un umbral en el nivel de producción láctea, que determina el momento en el que la hembra comienza a antagonizar los intentos de mamar del cordero.

3.6. Agresividad materna

La agresividad materna en la oveja generalmente va aunada a la selectividad maternal, se dice que en el caso de que la madre no tenga contacto con su cordero al nacer o poco después, y se mantiene alejado por dos o más horas (periodo sensible) desaparecerá esta

conducta materna y la oveja lo rechazara agresivamente cuando es regresado con ella, repeliendo los intentos de mamar y empujando al cordero. Se considera que el rechazo puede deberse a la pérdida del olor característico que el cordero tiene al nacer (Kendrick, 2008, 1994; Poindron *et al.*, 1993).

La selectividad materna en la oveja se define como la capacidad de la madre para aceptar únicamente a su cordero a la ubre, y rechazar a cualquier cordero ajeno que intente amamantarse de ella (Ramírez, 2008).

El rechazo hacia la ubre, la emisión de balidos altos y el comportamiento agresivo como amenazas o golpes (topeteo) son respuestas negativas no maternas; es decir selectivas (Alexander y Stevens, 1981). Se acepta generalmente que una de las más comunes manifestaciones de vínculo selectivo es la agresión hacia corderos extraños, aunque existen pocos estudios a este respecto.

4. OBJETIVOS

- A. Estudiar los cambios de motivación materna en ovejas a los 45, 60, y 90 días posparto.
- B. Estudiar en la oveja la expresión de conductas agresivas hacia el cordero a los 45,60, y 90 días posparto.

5. HIPÓTESIS

La conducta agresiva forma parte el perfil conductual de la maternidad.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio de tipo retrospectivo se realizó con las vídeo grabaciones del experimento que a continuación se describe:

6.1. Lugar de estudio

El estudio se realizó en el módulo de ovinos del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES-C) UNAM, en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México. Su ubicación geográfica es de 19°14' latitud norte y 99° 14' longitud poniente a 2250 msnm, que corresponde a un clima templado con una temperatura media anual de 15.7 °C (INEGI) 2014.

6.2. Animales

El presente estudio retrospectivo utilizó las vídeo grabaciones de 51 ovejas con su cordero de la raza Columbia evaluadas en el módulo de ovinos de la FES-C, las cuales fueron asignadas a los siguientes grupos experimentales; un grupo de 20 ovejas con sus corderos de 45 días de edad no destetados. En la segunda fase, se evaluaron 20 ovejas con sus corderos de 60 días de edad no destetados (n=20) y en la última fase se evaluaron 11 ovejas con sus corderos de 90 días, y a 15 días de haber sido destetados. (n=11).

6.3. Proceso experimental

El proceso experimental constó de una prueba de motivación materna con duración de 5 minutos, con cada una de las hembras con su cordero. Los sujetos experimentales se encontraban para su estudio en un corral construido con paneles abiertos de 2x2 m², con cuadrantes trazados en el suelo de 1 m², donde la madre permaneció con el cordero y sus coespecíficos alrededor. Las siguientes conductas fueron registradas en hojas preformateadas. Las pruebas fueron vídeo grabadas desde tres ángulos fijos distintos: Oblicuo, central y lateral, las cámaras fueron situadas aproximadamente a dos metros de distancia del corral de prueba. Los videos se analizaron con el paquete estadístico EthoLog v 2.2 (Othoni, 2000).

6.4. Prueba de selectividad

Esta prueba consiste en la cuantificación de conductas de aceptación expresadas por la madre hacia el cordero.

A) Conductas maternas

- i. Latencia del amamantamiento. Tiempo en segundos desde que comienza la prueba hasta que el cordero mama por primera vez.
- ii. Duración de amamantamiento. Tiempo que transcurre mamando el cordero sin desprenderse del pezón a lo largo de la prueba por más de 3 segundos continuos.
- iii. Frecuencia de amamantamiento. Es el número de veces que la hembra permite que el cordero mame por más de 3 segundos.
- iv. Frecuencia de aceptación del cordero a la ubre. Es el número de veces que la madre permite que el cordero se acerque a la ubre con la intención de mamar sin moverse.
- v. Frecuencia de balidos bajos. Es el número de vocalizaciones de tono bajo o con la boca cerrada que la madre emite en presencia del cordero.

B) Conductas no maternas

Es la cuantificación de las conductas de rechazo expresadas por la madre hacia el cordero.

- i. Amenazas:
 - Frecuencia de amenazas. Número de veces que la hembra amenaza al cordero con un movimiento de cabeza o de los miembros anteriores sin tocarlo.
- ii. Golpes:
 - Frecuencia de golpes. Número de veces que la hembra golpea con la cabeza o los miembros anteriores al cordero.
- iii. Rechazo del cordero a la ubre:

- Latencia del rechazo del cordero a la ubre. Tiempo que transcurre antes que la hembra impida que el cordero se acerque a la ubre para amamantarse.
 - Frecuencia del rechazo del cordero a la ubre. Número de veces que la hembra impide que el cordero se acerque a la ubre para amamantarse.
- iv. Balidos altos:
- Frecuencia de balidos altos. Número de vocalizaciones de tono alto o con la boca abierta que realiza la oveja en presencia del cordero.
- v. Cambios de lugar:
- Frecuencia de cambios de lugar. Número de veces que la hembra cambia cada cuadrante del corral de prueba.

6.5. Análisis estadístico

Todos los datos se analizaron con estadísticas no paramétrica (Siegel y Castellan, 1995) en la evaluación de las conductas maternas se utilizaron el análisis de varianza unifactorial por rangos de Kruskal-Wallis; para determinar si existe diferencia significativa entre las diferentes edades de los corderos, (45, 60 y 90 días). Así como, una prueba de Wilcoxon para comparar el índice maternal con el no maternal dentro de cada grupo de estudio. El índice maternal se construyó con la sumatoria de todas las frecuencias maternas y el índice no maternal con las frecuencias no maternas. Con los datos estandarizados de las conductas de aceptación materna por un lado y de las de rechazo por otro se construyó un índice para cada grupo de estas para su posterior comparación por medio de la prueba de Wilcoxon. Los datos se presentan como medias y error estándar por medio del programa estadístico SYSTAT 13 (Systat Software, Chicago Illinois, USA, 2008).

7. RESULTADOS

En los cuadros 1.1 y 1.2 se presentan las medias de las frecuencias de las conductas maternas o de aceptación evaluadas en el presente estudio, mientras que las conductas de agresión y agitación materna se encuentran resumidas en los cuadros 2.1 y 2.2.

7.1. Conductas de aceptación del cordero por parte de la oveja

En cuanto a la frecuencia de aceptación a la ubre del cordero por parte de la oveja con diferente etapa de posparto (45, 60 y 90 días posparto), se observó en las ovejas con 90 días, hubo una mayor aceptación que en los otros grupos, aunque esta diferencia no fue significativa. La frecuencia de amamantamiento que se dio entre la madre y su cordero, en los corderos de 90 días se presentó en un rango un poco más elevado que con las crías de 45 y 60 días, pero a nivel estadístico no fue significativo. (Cuadro 1.1)

La latencia de aceptación a la ubre y la latencia de amamantamiento, se presentaron de igual manera en todas las edades del cordero, no mostrando diferencias significativas (cuadro 1.2)

En la duración del amamantamiento, en los corderos de 60 días se presentó un poco más que en los corderos de 90 y 45 días, siendo esto no significativo a nivel estadístico (cuadro 1.2)

En cuanto a los balidos bajos, se presentaron más con corderos de 45 días que con los corderos de 60 y 90 días, siendo esta diferencia no significativa a nivel estadístico (cuadro 1.1)

CUADRO 1.1. Conductas maternas presentadas por ovejas de la raza Columbia en una prueba de selectividad materna a diferentes tiempos posparto.

GRUPO	FRECUENCIA DE ACETACION A LA UBRE	FRECUENCIA DE AMAMANTAMIENTO	FRECUENCIA DE BALIDOS BAJOS
45 DIAS	0.25+/-0.16	0.30+/-0.17	1.10+/-1.10
60 DIAS	0.42+/-0.11	0.42+/-0.13	0.05+/-0.05
90 DIAS	0.50+/-0.33	0.58+/-0.35	0.00+/-0.00

Los datos están expresados en medias y error estándar

CUADRO 1.2. Conductas relacionadas con el amamantamiento en ovejas de la raza Columbia a diferentes tiempos posparto.

GRUPO	LATENCIA DE ACEPTACION A LA UBRE	LATENCIA DE AMAMANTAMIENTO	DURACION DEL AMAMANTAMIENTO
45 DIAS	258.75+/-23.17	258.756+/-23.17	3.45+/-2.26
60 DIAS	227.31+/-27.59	230.10+/-27.40	15.52+/-10.81
90 DIAS	254.33+/-31.49	251.25+/-33.47	10.91+/-7.00

Los datos están expresados en medias y error estándar

7.2. Conductas de agresión y agitación materna

Conforme a la media estándar de las conductas no maternas como rechazo y agresión evaluadas, se obtuvieron los siguientes datos:

El número de veces que se dio el rechazo a la ubre de la madre hacia el cordero se presentó con mayor frecuencia en las ovejas con 45 días y 60 días posparto siendo menor con corderos de 90 días, no tomándose estas diferencias con fines estadísticos. La latencia de rechazo a la ubre, en todas las edades se presentó de igual manera, siendo la diferencia muy pequeña, por lo tanto, no es significativa a nivel estadístico. La frecuencia de amenazas se presentó un poco más en corderos de 60 y 45 días que con corderos de 90 días, siendo esta diferencia no significativa. La frecuencia de golpes, al igual que en

frecuencia de amenazas se presentó sólo un poco más con corderos de 60 y 45 días que con corderos de 90 días, siendo esta diferencia no significativa a nivel estadístico (cuadro 2.1).

En cuanto a la agitación materna, la frecuencia de balidos altos se presentó con mayor frecuencia en corderos de 45 días que con los de 60 y que con los de 90 días, siendo esta diferencia no significativa a nivel estadístico. En cuanto a la frecuencia de los cambios de lugar realizados por parte de la oveja cuando se acercaba el cordero, estos se presentaron más con ovejas con 45 días posparto (8.45 ± 1.65), dándose una diferencia notoria en comparación con las ovejas con 60 días (5.15 ± 2.10) y 90 días posparto (3.25 ± 0.62) que se presentaron sin ningún rango de diferencia significativo ($P < 0.05$, Prueba de Kruskal-Wallis). Cuadro (2.2).

CUADRO 2.1. Conductas agresivas en ovejas de la raza Columbia a diferentes tiempos posparto

GRUPO	FRECUENCIA DE RECHAZO A LA UBRE	LATENCIA DE RECHAZO A LA UBRE	FRECUENCIA DE AMENAZAS	FRECUENCIA DE GOLPES
45 DIAS	1.35+/-0.43	192.95+/-28.22	0.20+/-0.11	0.10+/-0.06
60 DIAS	1.57+/-0.89	210.68+/-30.37	0.36+/-0.19	0.21+/-0.09
90 DIAS	0.50+/-0.33	247.41+/-31.63	0.00+/-0.00	0.08+/-0.08

Los datos están expresados en medias y error estándar

CUADRO 2.2. Actividad locomotriz y acústica en ovejas de la raza Columbia a diferentes tiempos posparto.

GRUPO	FRECUENCIA DE CAMBIOS DE LUGAR	FRECUENCIA DE BALIDOS ALTOS
45 DIAS	8.4+/-1.65 ^a	2.05+/-1.15
60 DIAS	5.15+/-2.10 ^b	1.42+/-0.65
90 DIAS	3.25+/-0.62 ^b	0.50+/-0.50

Literales diferentes representan diferencias entre los grupos ($P < 0.05$, prueba de Kruskal-Wallis). Los datos están expresados en medias y error estándar.

7.3. Comparación entre las conductas de aceptación o maternales y de rechazo o no maternales (en cada grupo posparto)

Cuando se comparó la latencia de amamantamiento con la latencia de rechazo a la ubre dentro de cada grupo de ovejas estudiado se pudo observar que las ovejas tardaron un tiempo similar en empezar a amamantarlos que en agredirlos en los diferentes días posparto, 45 días, 60 días y 90 días. Los resultados se pueden observar en la figura 2.

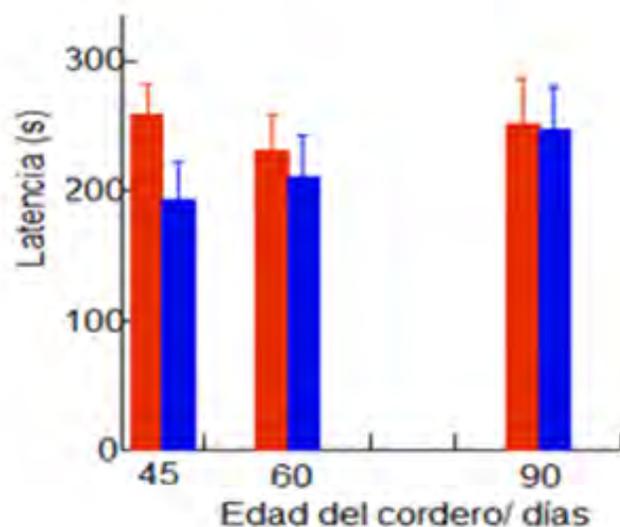


Figura 2. Comparación entre la latencia de amamantamiento (barra roja) y de rechazo (barra azul) de los corderos por parte de la madre en ovejas de la raza Columbia a diferentes tiempos posparto.

En cuanto a la comparación entre la frecuencia de aceptación a la ubre y la frecuencia de rechazo a la ubre se pudo observar que las ovejas a los 45 días posparto presentaron mayor rechazo del cordero, en comparación a la aceptación a la ubre ($P < 0.02$, Prueba de Wilcoxon). Las ovejas de 60 y 90 días posparto presentaron las frecuencias de igual manera sin diferencias significativas, los resultados pueden observarse en la figura 3.

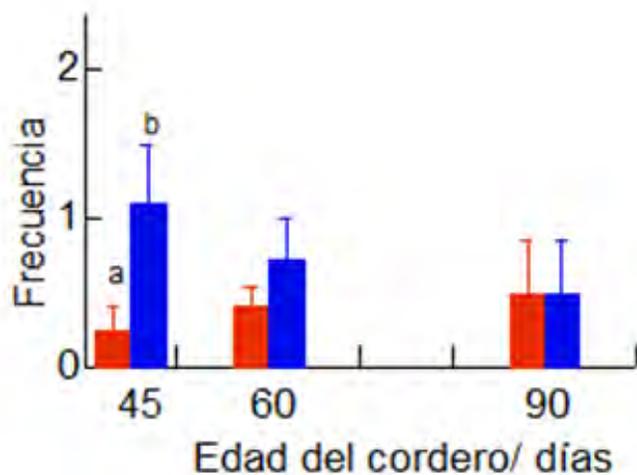


Figura 3. Comparación entre la frecuencia de aceptación a la ubre (barra roja) y el rechazo del cordero a la ubre (barra azul) en ovejas con diferente tiempo posparto. Literales diferentes representan diferencias significativas dentro de cada grupo (Prueba de Wilcoxon $P < 0.02$).

En cuanto a las vocalizaciones, la comparación entre balidos bajos y balidos altos nos arrojó en la gráfica como resultado significativo que se presentaron con menor frecuencia los balidos bajos que los balidos altos en ovejas de 45 días posparto y 60 días posparto ($P < 0.05$, prueba de Wilcoxon) y con las de 90 días posparto escasamente se presentaron balidos como se observa en la figura 4.

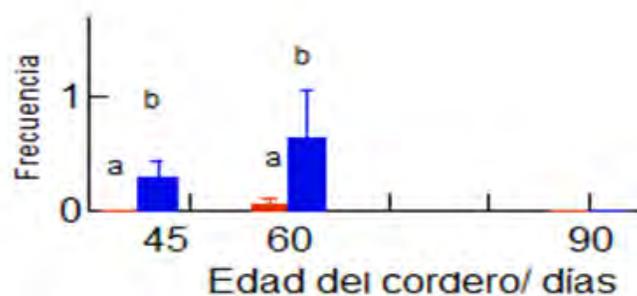


Figura 4. Comparación de las vocalizaciones de tono bajo (barra rojal) y altos (barra azul) en ovejas corderos de diferente edad. $P < 0.1$ para el grupo de 45 días y $P < 0.05$ para el grupo de 60 días (prueba de Wilcoxon).

Cuando se compararon las amenazas, golpes y cambios de lugar dados por la madre se encontró que con los corderos de 90 días se dieron más cambios de lugar que con los corderos de 60 y 45 días posparto, mas no siendo así con las amenazas y los golpes, ya que estas conductas se presentaron con menor frecuencia a esta edad, en comparación que, con los corderos de 60 y 45 días, por lo tanto, con estas mínimas diferencias no se toman como dato significativo, los resultados se pueden observar en la figura 5.

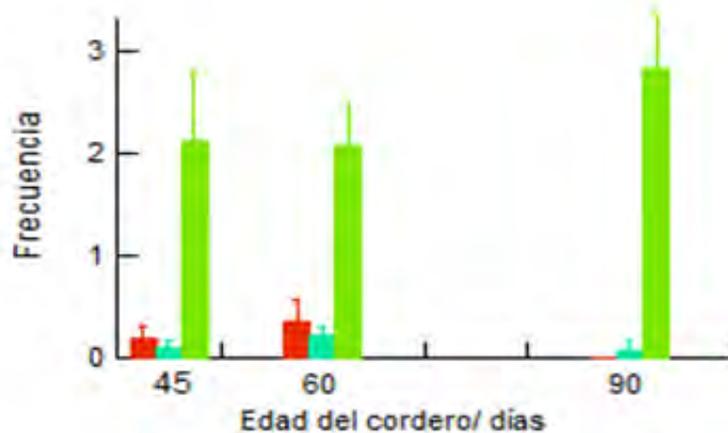


Figura 5. Comparación de las conductas agresivas y de agitación mostradas por la oveja hacia corderos de diferente edad. ($P > 0.05$, Prueba de Wilcoxon). Amenazas (barra roja), golpes (verde limón) y cambios de lugar (verde pistache).

En la comparación entre la frecuencia de amamantamiento contra la frecuencia de golpes presentándose más la frecuencia de amamantamiento y de golpes con corderos de 60 días posparto que, con corderos de 90 y 45 días posparto, siendo estos resultados no significativos observados en la figura 6.

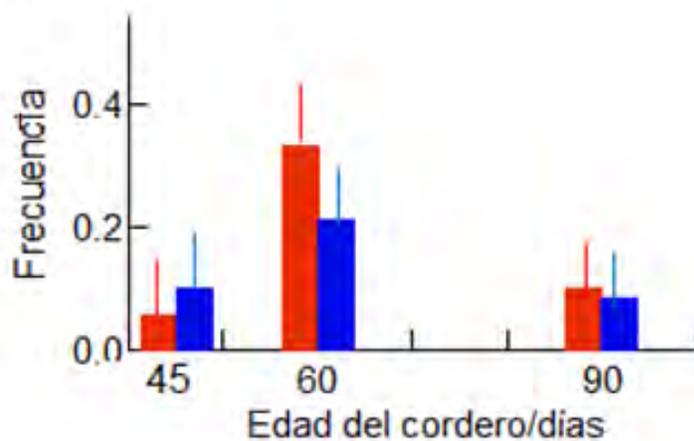


Figura 6. Comparación entre la frecuencia de amamantamiento y de golpes que expresan las ovejas hacia corderos de diferente edad. ($P > 0.05$, Prueba de Wilcoxon). Frecuencia de amamantamiento (barra roja) y frecuencia de golpes (barra azul).

7.4. Comparación entre el índice maternal y de rechazo del cordero en ovejas de 45, 60 y 90 días posparto

Cuando se compararon los índices maternales con los índices de rechazo que expresaron las ovejas hacia los corderos de los diferentes grupos experimentales se pudo observar que si hubo una gran diferencia entre ambas conductas, presentándose con mayor frecuencia las conductas no maternales tanto con corderos de 45 días, 60 días y 90 días ($P < 0.05$, prueba de Wilcoxon), en comparación con las conductas maternales, así como presentándose más ambas conductas con corderos de 45 días que con corderos de 60 y 90 días observándolo en la figura 7.

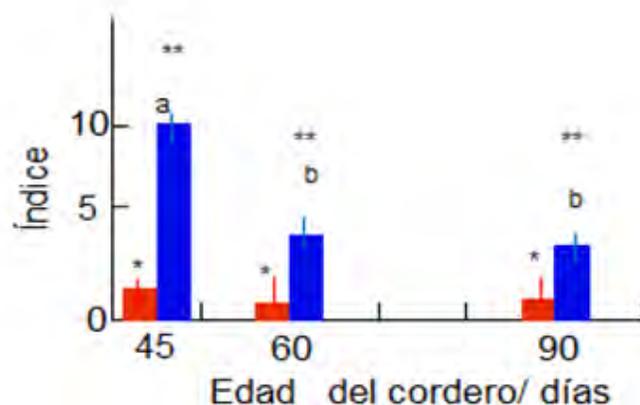


Figura 7. Índices conductuales de maternidad y de agresividad que presentaron las ovejas hacia corderos de diferente edad (literales diferentes representan diferencias entre los grupos de edades $P < 0.0001$, prueba de Kruskal-Wallis; * ** $P < 0.001$, representan diferencias dentro de cada grupo, prueba de Wilcoxon. Índice maternal (barra roja) e Índice no maternal (barra azul).

8. DISCUSION

En el presente estudio se encontró que las ovejas de los grupos estudiados eran maternas. Sin embargo, estas conductas se presentaron casi al finalizar el periodo de observación con una frecuencia baja acompañada de una latencia larga. Lo que sugiere una disminución de la motivación materna tanto en los grupos de ovejas que todavía no habían destetado a sus corderos, como en el grupo de ovejas cuyos corderos ya se habían destetado.

En el presente estudio se presentaron conductas maternas en las ovejas con diferentes edades del cordero después del parto, aun en el grupo en el que ya se habían destetado los corderos (90 días). Aunque las frecuencias de las mismas se hayan presentado casi al finalizar las pruebas como se observó con las latencias tan grandes. Así también, las frecuencias de las conductas maternas se presentaron en los tres grupos de estudio, aunque estas no fueron realizadas en muchas ocasiones por la oveja, lo que se confirmó con las latencias tan largas para presentar estas conductas y la duración del amamantamiento tan corto.

Tomando en cuenta las conductas no maternas que también fueron evaluadas en el estudio, estas se presentaron con una latencia avanzada de la prueba y en los tres grupos de ovejas estudiadas. Siendo más frecuentes en el grupo de ovejas con su cordero de 45 días posparto que en los grupos de ovejas con corderos más grandes.

En estudios realizados con anterioridad Hernández (1996) reportó que ovejas con corderos al final de la lactancia (90 días) separados de su madre por un periodo de 30 días, al tener nuevamente contacto con ella, las ovejas no expresaban la conducta maternal. Sin embargo, en nuestro estudio además de las conductas agresivas también se presentaron conductas maternas en los tres grupos estudiados.

A la hora de ser analizadas tanto las conductas maternas como las no maternas evaluadas por el número de veces que se presentan y por cuanto tardan en presentarse, es muy variable lo que observamos, ya que en algunas de estos grupos evaluados se

presentan de igual manera, en otras se presentan con animales más jóvenes algunas conductas maternas o en algunos otros las conductas no maternas, no presentándose una regla específica ni por edad, ni por ser o no destetados.

Todo esto nos llevó a hacer otra evaluación, generalizando todas las conductas maternas y evaluándolas en comparación con las conductas no maternas y al analizarlo de esta manera, pudimos darnos cuenta que aunque la oveja expresa tanto conductas maternas como no maternas, éstas últimas se presentaron con mayor frecuencia en los grupos observados, particularmente en los corderos de 45 días a pesar de que no estaban destetados.

Las conductas maternas se presentan con la misma frecuencia en todos los grupos observados de acuerdo con el índice construido. Sin embargo, cuando se formó el índice se pudo observar que las conductas agresivas se presentaron con mayor frecuencia en general, aunque en el grupo de 45 días se presentaron con mayor frecuencia, lo que sugiere que a esta edad las madres comienzan a destetar en forma gradual a sus corderos, lo que coincidiría con la respuesta que tienen estas ovejas cuando son separadas de sus coespecíficos como lo reporta Poindron *et al.*, (1993). Otra posibilidad es que los corderos de estas edades van perdiendo poco a poco su dependencia de la leche para empezar a ingerir alimentos sólidos (Peart 1980; Lynch *et al.*, 1992) y depender más del pastoreo para su alimentación, también algunos estudios nos han reportado que la frecuencia y la duración del amamantamiento se va reduciendo con la edad (Vince, 1993), la raza y la producción láctea (Napolitano *et al.*, 2008).

9. CONCLUSIONES

En este estudio realizado se llegó a la conclusión que las madres de corderos de 45, 60 y 90 días posparto, ya sea destetados o no, su instinto materno si continua, pero las conductas que predominan son las no maternas, y estas se presentan más con corderos de 45 días posparto que con corderos de 60 y 90 días, antes de este estudio lo esperado seria que se dieran más estas conductas agresivas con corderos de más edad y ya destetados, pero no fue así, con esto podemos decir que a partir de esa edad las conductas no maternas se dan de manera espontánea dadas por la madre y que con corderos de 45 días posparto ya se puede dar un destete tanto por las conducta de rechazo como porque los corderos ya se pueden alimentar por si solos con alimentos sólidos y la madre pueda regresar con sus coespecíficos o prepararse para su siguiente maternidad.

10. BIBLIOGRAFIA

Albro K. h. (1991). Maternal Behaviour. In Domestic Animal Behaviour. For Veterinarians and Animal Scientist. 2a ed. Iowa 160-197.

Alexander, G. (1978). Odour, and the recognition of lambs by Merino ewes. Appl. Anim. Ethol., 4, 153-158.

Alexander, G. y Shillito, E. E. (1977). Importance of visual clues from various body regions in maternal recognition of the young in Merino sheep (*Ovisaries*). Appl. Anim. Ethol., 3: 137-143.

Alexander, G. y Stevens, D. (1979). Discrimination of colours and grey shades y Merino ewes: test using coloured lambs. Appl. Anim. Ethol., 5: 215-231.

Alexander, G. y Stevens, D. (1981). Recognition of washed lambs by Merino ewes. Appl. Anim. Ethol., 7: 77-86.

Arnold, G.W. y Morgan, P.D. (1975). Behaviour of ewe and lamb at lambing and its relationship to lamb mortality. Appl. Anim. Ethol. 2: 25-46.

Arnold G.W. and Dudzinsky M.L. (1978). Maternal behavior. In Ethology of free-domestic animals. Chapter 5 Ed. Arnold G.W. and Dudzinsky M.I., Elsevier, Amsterdam. 137-165.

Arnold G.W., Grassia A., (1985). Spatial relationships between ewes and lambs. Appl. Anim. Behav. Sci. 14,253-261.

Arnold, G.W., Arnold, G. W. y Pahl, P. J., (1974). Some aspects of social behavior in domestic sheep. Animal Wallace, S.R. y Maller, R. A., 1979. Some factors involved in natural weaning processes in sheep. Applied Animal Ethology. 5,43-50.

Arnold G.W. Wallace S.R. and Maller R.A. (1979). Some factors involved in natural weaning processes in sheep. Applied Animal Ethology, 5: 43-50.

Baldwin, B.A. y Shillito, E.E. (1974). The effects of ablation of the olfactory bulbs on parturition and maternal behaviour in Soay sheep. Animal Behaviour, 22 : 221-224.

Bouissou, M.F. (1968). Effet de l'ablation des bulbesolfactifs sur la reconnaissance du jeune par samère chez les ovins. Rev. Comp. Anim., 3: 77-83.

Collias, N. E., (1956). The analysis of socialization in sheep and goats. Ecology. 37, 228-239.

Dwyer, C. M., (2008). Genetic and physiological determinants of maternal behavior and lamb survival: implications for low-input sheep management. *Journal of Animal Science*. 86,246-258. Gesit, V., (1971). *Mountain Sheep*. Univ. of Chicago Press, Chicago.

Gordon K. and Siegmann (1991). Suckling behavior of ewes in early lactation. *Physiology and Behaviour*. 50: 1079-1081.

Grubb, p. y Jewell, P.A., (1966). Social Grouping and home range in feral Soay sheep. *Symposia of the Zoological society of London*. 18,237-280. Gubernick, D.J. (1981). Mechanisms of maternal "labelling" in goats. *Animal Behaviour*, 29, 305-306.

Hernández Calva Luz Marina (1996). "Evaluación del vínculo madre-cría durante la lactancia y papel del amamantamiento en el mantenimiento de la conducta materna a los 2.5 meses de lactancia en la oveja Columbia" (tesis de maestría).

Hernández, H., Terrazas, A., Poindron, P., Ramírez-Vera, S., Flores, J. A., Delgadillo, J. A., Vielma, J., Duarte, G., Fernández, I. G., Fitz-Rodríguez, G., Márquez, S., Muñoz-Gutierrez, M. y Serafín, N., (2012). Sensorial and physiological control of maternal behavior in small ruminants: sheep and goats. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 15 SUP 1, S91-S102.

Herscher, L., Richmond, J.B. y Moore, A.U., (1963). Maternal behaviour in sheep and goats. In: Rheingold, H.E., de. *Maternal Behaviour in mammals*. New York, John Wiley & Sons, 203-232.

Hinch G.N., Lecrivain E., Lynch J.J., Elwin J., (1987). Changes in Maternal-Young Associations with Increasing Age of Lambs., *Appl. Anim. Behav. Sci.* 17, 305-318.

Horrell I., Wilson N. and Hudgson J. (1981). To butt or not to buut: Suckling tactics in lambs. *Applied Animal Behaviour Science*, 12:371.

Hulet C.V. Alexander G. and Hafez E.S.E. (1975). The behavior of sheep. In *The Behaviour of Domestic Animal*. Chapter 11 Ed. Balire-Tindall. London Uk. 246-294.

Ibarra Trujillo Rocío (2016). "Estudio de la respuesta a la separación de la madre o de los coespecíficos en corderos de 120 a 180 días de edad" (Tesis de maestría) UNAM. Edo. De México.

Jensen, P., (2004). *Etología de los animales domésticos*. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 161-165.

Kendrick, K.M. (1994). Neurobiological correlates of visual and olfactory recognition in sheep. *Behaviour Processes*. 33, 89-112.

Kendrick, K. M., (2008). *Sheep Senses, Social Cognition and Capacity for Consciousness*. Springer Science Business Media B.V.135-151.

Kendrick, K.M. y Keverne, E.B. (1991). Importance of progesterone and estrogen priming for the induction of maternal behavior by vaginocervical stimulation in sheep: effects of maternal experience. *Physiology and Behaviour*, 49, 745-750.

Kendrick, K.M., Lévy, F. y Keverne, E.B. (1991). Importance of vaginocervical stimulation for the formation of maternal bonding in primiparous and multiparous parturient ewes. *Physiol. Behav.*, 50, 595-600.

Lawrence A.B., (1991). Mother-daughter bonds in sheep. *Anim. Behav.* 42, 693-685.

Lee, H-J., Macbeth, a.h., Pagani, J.H. y Young III, W.S. (2009). Oxytocin: The great facilitator of life. *Progress in Neurobiology* 88, 127–151.

Lent P.C. (1974). Mother-infant relation Ships in ungulates. In *Behaviour of ungulates and its relation to management*. Ed. Gest V. and Walther F.I.V.C.N. New series No.24 Switzerland 14-55.

Lévy, F. y Poindron, P. (1987). The importance of amniotic fluids for the establishment of maternal behaviour in experienced and inexperienced ewes. *Animal Behaviour*, 35, 118.

Lévy, F., Poindron, P. y Le Neindre, P. (1983). Attraction and repulsion by amniotic fluids and their olfactory control in the ewe around parturition. *Physiology and Behaviour*. 31: 687-692.

Lévy F., Gervais R., Kindermann U., Litterio, M., Poindron P. y Porter, R.H. (1991). Effects of early post-partum separation on maintenance of maternal responsiveness and selectivity in parturient ewes. *Applied Animal Behaviour*, 31:101-110.

Lévy, F., Kendrick, K.M., Goode, J.a., Guevara-Guzmán, R. y Keverne, E. B. (1995). Oxytocin and vasopressin release in the olfactory bulb of parturient ewes: Changes with maternal experience and effects on acetylcholine, gamma-aminobutyric acid, glutamate and noradrenaline release. *Brain Res.*, 669,197-206.

L'Heureux, N., Lucherini, M. Festa-Bianchet M., Jorgenson, J.T., (1995). Density-dependent mother learning association in bighorn sheep. *Animal Behaviour*, 49: 901-910.

Lindsay D. R. and Fletcher I.A. (1968). Sensory involvement in the recognition of lambs by their dams. *Animal Behaviour*, 16: 415-417.

Lynch J.J., Hinch G.N., Adams D.B., (1992). *The Behaviour of Sheep: biological principles and implications for production*. C.A.B. International, Oxford.

- Medeiros, B. B. L. y Rodriguez, L., (2009). Comportamiento materno en ovinos. PUBVET, Londrina, V.3, N. 32, Ed. 93, Art.662.
- Morgan, P.D., Boundy, C.A.P., Arnold, G.W. y Lyndsay, D.R. (1975). The roles played by the senses of the ewe in the location and recognition of lambs. Appl. Anim. Ethol., 1: 139-150.
- Napolitano, F., De Rosa, G. y Sevi, A., (2008). Welfare implications on artificial rearing and early weaning in sheep. Applied Animal Behaviour Science. 110, 58- 72.
- Neumann, I.D. (2008). Brain Oxytocin: A Key Regulator of Emotional and Social Behaviours in Both Females and Males. Journal of Neuroendocrinology. 20, 858–865.
- Newberry, R. C. y Swanson, J. C., (2008). Implications of breaking mother-young social bonds. Applied Animal Behaviour Science. 110,3-23.
- Nowak, R y Poindron, P. (2006). Review. “From birth to colostrum: early steps leading to lamb survival”. Reprod. Nutr. Dev., 46: 431–446.
- Nowak, R., Porter, R. H., Blache, D. y Dwyer, C. M., (2008). Behaviour and the Welfare of Sheep. In Dwyer C M, editor. The Welfare of Sheep. UK: Springer Science + Business Media B. V. 81-134.
- O’Connor C.E. and Lawrence A.B. (1992). Relationship between lamb vigour and ewe behavior at parturition. Animal Production 54: 361-366.
- Orgeur P., Mavric N., Yvone P., Bernard S., Nowak R., Schaal B., Levy F., (1998). Artificial weaning in sheep: consequences on behavioural, hormonal and immunopathological indicators of welfare. Applied Animal Behaviour. Sci. 58, 87-103.
- Otoni, E. (2000) EthoLog 2.2: a tool for the transcription and timing of behavior observation sessions. Behavior Research Methods. 32(3): 446-449.
- Parker, R.J. y Nicole, A.M. (1993). Ewe maternal behaviour score and ewe and lamb activity from birth to suckling. Proc. New Zealand Soc. Anim. Prod., 53,201-202.
- Peart J.N. (1980). Lactation of Sucking Ewes and Does. In Ethology of Domestic Animal Chapter 6 Ed. Elsevier Amsterdam 119-134.
- Pissonier, D., Thiéry, J.C., Fabre-Nys, C., Poindron,P. y Keverne, E.B. (1985). The importance of olfactory bulb noradrenalin for maternal recognition in sheep. Physiology and Behaviour. 35: 361-364.
- Poindron, P. (1974). Etude de la relation mere-jeune chez les brebis *Ovisaries* lors de l’allaitement. C.R. Acad. Sci. Paris, 278, 2691-2694.

Poindron, P., (1976). Effets de la suppression de l'odorant, sans lésion des bulbes olfactifs, sur la sélectivité du comportement maternel de la brebis. C.R. Acad. Sci. Paris, 282: 489-491.

Poindron, P. (2005). Mechanisms of activation of maternal behavior in mammals. Review. *Reprod. Nutr. Dev.*, 45, 341-351.

Poindron, P. y Carrick, M.J. (1976). Hearing recognition of the lamb by its mother. *Animal Behaviour*, 24: 600-603.

Poindron, P. y Le Neindre; P. (1980). Endocrine and sensory regulation of maternal behavior in the ewe. *Advances in the Study of Behaviour*, 11, 75-119.

Poindron, P. y Lévy, F. (1990). Physiological, sensory and experiential determinants of maternal behaviour in sheep. In: "Mammalian Parenting Biological and Behavioral Determinants". Krasnegor N.A. and Bridges R.B. Eds. Oxford University Press, New York: Chapter 6, pp.133-156.

Poindron, P., Martin, G.B. y Hooley, R.D. (1979). Effects of lambing induction on the sensitive period for the establishment of maternal behavior in sheep. *Physiology and Behaviour*. 23: 1081-1087.

Poindron, P., Le Neindre, P. y Lévy, F. (1984). Maternal behaviour in sheep and its physiological control. In: *Reproduction in sheep*. Lindsay, D.R. and Pearce, D.T. Eds. Cambridge University Press, New York, 191-198.

Poindron, P., Lévy, F. y Krehbiel, D. (1988). Genital, olfactory and endocrine interactions in the development of maternal Behaviour in the parturient ewe. *Physiology and Behaviour*. 13: 99-125.

Poindron, P., Soto, R. y Romeyer, A., (1997). Decrease of response to social separation in preparturient ewes. *Behavioural Processes*. 40,45-511.

Poindron, P., Lévy, F. y Keller, M. (2007). Maternal responsiveness and maternal selectivity in domestic sheep and goats: The two facets of maternal attachment. *Dev. Psychobiol* 49: 54-70.

Poindron, P., Le Neindre, P., Raksanyi, Y. Trillat, G. y Orgeur, P. (1980). Importance of the characteristics of the young in the manifestation and establishment of maternal Behaviour in sheep. *Reprod. Nutr. Dev.* 20, 817-826.

Poindron, P., Nowak, R., Lévy, F., Porter, R. H. y Schaal, B., (1993). Development of exclusive mother-young bonding in sheep and goats. In "Oxford Reviews of reproductive Biology," Vol. 15 (S. R. Milligan, ed.), pp. 311-364. Oxford Univ. Press, Oxford

Poindron, P., Hernández, H., Navarro, M. L., González, F., Delgadillo, J. A. y García, S., (1998). Relaciones madre-cría en cabras. Memorias del XI Reunión Nacional de caprinocultura. San Luis Potosí, S. L.P., 21-23 octubre de 1998, pp.48-66.

Poindron, P., Otal, J., Ferreira, G., Keller, M., Guesdon, V., Nowak, R. y Lévy, F. (2010). Amniotic fluid is important for the maintenance of maternal responsiveness and the establishment of maternal selectivity. *Animal*. 4:12,2057-2064.

Porter, R.H., Lévy, F., Poindron, P., Litterio, M., Schaal, B. y Beyer, C. (1991). Individual olfactory signatures as major determinants of early maternal discrimination in sheep. *24*, 151-158.

Ramírez, M.G. (2008). Caracterización de la conducta maternal y el reconocimiento mutuo madre-cría en la raza Pelibuey durante el primer día posparto (tesis de maestría). UNAM. Cuautitlán México.

Ramírez M., Soto R., Poindron P., Álvarez L., Valencia J., González F., Terrazas A., (2011). Comportamiento maternal alrededor del parto y reconocimiento madre-cría en ovinos Pelibuey. *Vet. Mex.* 42, 27-46.

Romero González José Eric (2014). “Estudio de las relaciones social en el cordero antes y después del destete” (tesis de maestría). UNAM. Edo. de México. pp.94.

Romeyer, A., Poindron, P. y Orgeur P. (1994). Olfaction mediates the establishment of selective bonding in goats. *Physiology and Behaviour*. 56: 693-700.

Romeyer, A., Porter, R.H., Lévy, F., Nowak, R., Orgeur, P. y Poindron P. (1993). Maternal labelling is not necessary for the establishment of discrimination between kids by recently parturient goats. *Animal Behaviour*. 46: 705-712.

Rowell T.E., (1991). Till death us do part: long-lasting bonds between ewes and their daughters. *Animal Behaviour*. 42, 681-682.

Rubianes, E. (1992). Genital stimulation modifies behavior towards amniotic fluid in estrous ewes. *Applied Animal Behaviour. Sci.*, 35-40.

Sèbe, F., Nowak, R., Poindron, P. y Aubin T. (2007). Establishment of vocal communication and discrimination between ewes and their lamb in the first two days after parturition. *Wiley Periodicals, Inc. Dev. Psychobiology*. 49: 375-386.

Sèbe, F., Aubin, T., Boué, A. y Poindron, P. (2008). Mother–young vocal communication and acoustic recognition promote preferential nursing in sheep. *The Journal of Experimental Biology* 211, 3554-3562. Published by The Company of Biologists. doi:10.1242/jeb.016055.

Siegel, S. and Castellan, N. J., (1995) Estadística no paramétrica. Aplicada a la ciencia de la conducta. Ed. Trillas. México.

Shillito, E. y Hoyland, V.J. (1971). Observations on parturition and maternal care in Soay sheep. *J. Zool, London.*, 165: 509-512.

Shillito Walser E., Williams T., (1986). Pair association in twin lambs before and after weaning. *Applied Animal Behaviour. Sci.* 15, 241-245.

Smith, F.V. (1965). Instinct and learning in the attachment of lamb and ewe. *Animal Behaviour.* 13: 84-86.

Val-Laillet, D., Simon, M. y Nowak, R. (2004). A Full Belly and Colostrum: Two Major Determinants of Filial Love. Published online in *Wiley InterScience* (www.interscience.wiley.com) . DOI 10.1002/dev.20024.

Veissier I., Boissy A., Nowak R., Poindron P., (1998). Ontogeny of social awareness in domestic herbivores. *Applied Animal Behaviour. Sci.* 57, 233-245.

Vince, M. A., (1993). Newborn lambs and their dams: The interaction that leads to sucking. *Advances in the Study of Behavior.* 22,239-268.

Weary D.M., Jasper J., Hötzel M.J., (2008). Understanding weaning distress. *Applied Animal Behaviour. Sci.* 110, 24-41.