



UADY

POSGRADO
INSTITUCIONAL
EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y
MANEJO DE RECURSOS
NATURALES TROPICALES

**Efecto del alojamiento individual durante el parto
sobre la respuesta materna, el reconocimiento
madre-cría y los parámetros productivos en ovejas
y corderos**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS

POR:

**Médico Veterinario Zootecnista
Juan Alberto Escobedo Canul**



Asesores:

POSGRADO INSTITUCIONAL
CIENCIAS AGROPECUARIAS Y MANEJO
DE RECURSOS NATURALES TROPICALES

M. en C. Ramón Cámara Sarmiento
PhD. Carlos Sandoval Castro
PhD. Pedro González Pech

Mérida, Yucatán, septiembre de 2018



UADY
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

**COORDINACIÓN GENERAL
DEL SISTEMA DE POSGRADO,
INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN**

POSGRADO INSTITUCIONAL EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y MANEJO DE RECURSOS
NATURALES TROPICALES

**ALUMNO: MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
JUAN ALBERTO ESCOBEDO CANUL**

SÍNODO DEL EXAMEN DE TESIS DE GRADO

**DR. ARTURO CASTELLANOS RUELAS
FIQ-UADY**

**DR. LUIS SARMIENTO FRANCO
CCBA-UADY**

**DR. DAVID OSEGUERA MONTIEL
CCBA-UADY**

**DR. FELIPE TORRES ACOSTA
CCBA-UADY**

**DR. ARMANDO AGUILAR CABALLERO
CCBA-UADY**

MÉRIDA, YUCATÁN, SEPTIEMBRE DEL 2018

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

El presente trabajo no ha sido aceptado o empleado para el otorgamiento de título o grado diferente o adicional al actual. La tesis es resultado de las investigaciones del autor, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas. El autor otorga su consentimiento a la UADY para la reproducción del documento con el fin del intercambio bibliotecario siempre y cuando se indique la fuente.

MVZ. Juan Alberto Escobedo Canul

DEDICATORIA

A mi FAMILIA, quienes me han apoyado en cada una de mis decisiones, buenas y malas. Por intentar guiarme por el camino correcto, por sus enseñanzas y ese cariño que no se encuentra en ningún otro sitio.

A Dios, quien me ha acompañado durante este trayecto de mi vida.

A mi Madrina Sra. Adelaida Canul y Padrino Sr. Dionisio Puch (QEPD), por su apoyo y cariño durante todos estos años.

A todos mis amigos, quienes me han apoyado. Gracias por estar, gracias por permanecer.

Y a todos los seres que se han ido en estos años, Joe, Grendy, Oliver y Cuchito, espero ante sus ojos tener una vida digna. Hasta donde estén les envío mi amor.

AGRADECIMIENTOS

Siempre, la familia es primero. Por su incondicional apoyo en este emocionante camino llamado Maestría en Ciencias Agropecuarias. Por todo el sacrificio que hemos hecho durante tantos años. Mis logros son siempre para ustedes.

A mi madre, no tengo más que decir que amo. Mis logros son tuyos.

A mi padre, por su sacrificio durante tantos años y sobre todo por su cariño y entrega a la familia.

A mis hermanas, que la vida nos permita seguir cumpliendo nuestros sueños y metas. Las quiero.

A mis Asesores de tesis, Dr. Ramón Cámara Sarmiento, Dr. Carlos Sandoval Castro y Dr. Pedro Gonzáles Pech, por sus inigualables consejos y apoyo durante la realización de este trabajo.

A mis tutores, Dr. Luis Sarmiento Franco, Dr. Arturo Castellanos Ruelas, Dr. David Oseguera Montiel, por sus comentarios y sugerencias durante este proceso.

A los trabajadores del Área de Pequeños Rumiantes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, César, Leo y Luis. Quienes fueron de gran ayuda durante el manejo de los animales.

A la Dra. Marisa Pérez Cruz, por la facilidad que permitió para el manejo y uso de las instalaciones, así como los consejos y recomendaciones durante la realización del trabajo.

A Brenda Gonzales, Arturo Torres, Adriana Pérez, Adriana Morales, Laura López, Diana Valladares, Cindy Marín, Rosalinda Urtecho, Azucena Ucán y Gabriel Ortiz, por brindarme su invaluable colaboración y amistad durante este proceso.

A mis amigos, Denisse Solís, Inés Granados, William Arcila y Yamel Correa, por su leal amistad durante todos estos años. Mi cariño siempre para ustedes.

A todos los implicados en la elaboración de esta tesis que, sin tener esa intención, no están mencionados en estos agradecimientos.

Al CONACYT por haberme otorgado la beca, la cual me permitió la realización de este posgrado.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del alojamiento individual sobre la conducta materna durante el parto, el reconocimiento madre-cría, y las variables productivas de ovejas y corderos a los 30 días posparto. Se utilizaron 32 ovinos hembra, las cuales parieron un total de 55 corderos. Las ovejas fueron distribuidas en 2 grupos, Alojamiento Individual (AI) y Testigo (GT, alojamiento grupal), de acuerdo al número de partos, condición corporal, edad y peso. Los comportamientos enfocados al contacto cercano de la oveja con la cría, como inicio y tiempo de limpieza, balidos de bajo tono, agresiones, y tiempo para la aceptación del amamantamiento, no se vieron afectados de manera significativa ($P > 0.05$). Sin embargo, los comportamientos de carácter vocal-auditivo como el número de balidos de alto tono, en ovejas del grupo AI fueron menores (18.56 ± 1.22) en comparación con el grupo testigo (28.25 ± 1.80). Así mismo en corderos, el número de balidos de alto tono fueron menores en el grupo AI (27.89 ± 1.21) en comparación con el grupo testigo (42.18 ± 1.30 , $P < 0.05$). Por otra parte, el número de balidos de bajo tono fueron mayores en el grupo AI (83.56 ± 2.63) comparada con el grupo testigo (67.46 ± 2.750 ; $P < 0.05$). Posteriormente, a las 48 horas posparto los animales fueron sometidos a la prueba de reconocimiento. Durante esta prueba los corderos pertenecientes al AI tuvieron menores tiempos en la elección (segundos) de su madre (8.78 ± 0.50) en comparación con el grupo testigo (15.29 ± 0.46 ; $P < 0.05$). Así mismo, las ovejas pertenecientes al AI tuvieron menores tiempos de elección (segundos) y permanencia con sus corderos (8 ± 0.40 ; 107.19 ± 3.87 , respectivamente) en comparación con el grupo testigo (13.44 ± 1.03 ; 69.19 ± 4.21 , respectivamente para elección y permanencia con su cordero) ($P < 0.05$). A los 30 días posparto, no se encontraron diferencias significativas en las variables productivas de ovejas y corderos ($P > 0.05$). Se concluyó que el alojamiento individual no tiene efectos sobre los comportamientos maternos que permitan un vínculo más estrecho entre la oveja y el cordero, que a su vez permitiría un mayor desarrollo en el crecimiento del cordero.

PALABRAS CLAVE: Conducta Materna, Corderos, Ovejas de Pelo, Reconocimiento Madre-cría, Tipo de Alojamiento, Trópico.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of the housing conditions, individual (AI) or grouped (GT), on maternal behavior in the first postpartum moments, the sheep-lamb recognition and the productive variables of the sheep and lambs in 30 postpartum days. 32 female sheep were used, distributed in 2 groups, AI and GT. Behaviors focused on close contact as initiation and clean-up time, low-bleat, aggression, and time for acceptance of breastfeeding were not significantly affected ($P > 0.05$). The vocal-auditory behaviors, high-bleating, on the GT were lower (18.56 ± 1.22) compared to the GT (28.25 ± 1.80), in lambs, high-bleat was lower in group AI (27.89 ± 1.21) compared to the GT (42.18 ± 1.30 , $P < 0.05$), the low-bleat was greater in group AI (83.56 ± 2.63) compared to the GT (67.46 ± 2.750 , $P < 0.05$). During the recognition test, the lambs belonging to AI had shorter times in their mother's selection (8.78 ± 0.50) compared to the GT (15.29 ± 0.46 , $P < 0.05$). The sheep belonging to AI had shorter selection times (seconds) and permanence with their lambs (8 ± 0.40 , 107.19 ± 3.87 , respectively) compared with the GT (13.44 ± 1.03 , 69.19 ± 4.21 , respectively) ($P < 0.05$). At 30 days postpartum, no significant differences were found in the productive variables of sheep and lambs ($P > 0.05$). It was concluded that individual housing hasn't effect on the maternal behaviors that allow a close contact between sheep and lamb, and development in the the lambs of this study.

KEYWORDS: Maternal Behavior, Lambs, Hair-Sheep, Recognition, Type of Housing, Tropic

ÍNDICE

I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 EL PAPEL DE LA CONDUCTA MATERNA Y EL VÍNCULO MADRE-CRÍA	3
2.1.1 Comportamiento de la oveja previo al parto	4
2.1.2 Procesos fisiológicos generadores de la conducta materna y el vínculo madre-cría	4
2.2 ESTÍMULOS DESENCADENANTES DEL VÍNCULO MADRE-CRÍA	6
2.2.1 Comunicación táctil	6
2.2.2 Huella olfatoria	7
2.2.3 Reconocimiento visual	7
2.2.4 Reconocimiento auditivo	8
2.3 CALIFICACIÓN DE LA CONDUCTA MATERNA	9
2.4 CONDUCTAS DEL CORDERO EN ETAPA NEONATAL	11
2.5 ELEMENTOS RELACIONADOS CON UNA DEFICIENTE CONDUCTA MATERNA	12
2.5.1 Alojamiento y espacio vital	13
2.5.2 Acostumbramiento al manejo y presencia de observadores	15
2.6 LA MORTALIDAD NEONATAL	16
III.- HIPÓTESIS	17
IV.- OBJETIVO GENERAL	18
V.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
VI.- REFERENCIAS	19
VII.- ARTÍCULO CIENTÍFICO	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Corral de desafío, para evaluar el reconocimiento Madre-Cría en ovejas.... 36

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Puntuación para la calificación de la conducta materna	10
En artículo	
Cuadro 1. Etograma de los comportamientos de la oveja durante la primera hora posparto.....	34
Cuadro 2. Etograma de los comportamientos del cordero durante la primera hora posparto.....	35
Cuadro 3. Etograma de comportamientos de contacto cercano evaluados en la oveja durante la prueba de reconocimiento.....	37
Cuadro 4. Etograma de los comportamientos de contacto cercano evaluados a los corderos durante la prueba de reconocimiento.....	38
Cuadro 5. Variables de contacto cercano durante el parto en ovejas con diferentes tipos de alojamiento.....	39
Cuadro 6. Variables de contacto cercano en corderos durante la primera hora posparto, en dos diferentes tipos de alojamiento.....	40
Cuadro 7. Variables de reconocimiento durante la prueba de arena a las 48 horas posparto en ovejas con diferentes tipos de alojamiento.....	41
Cuadro 8. Variables de reconocimiento durante la prueba de arena a 48 horas posparto en corderos con diferente alojamiento durante el parto.....	41
Cuadro 9. Variables productivas a los 30 días posparto en ovejas con diferentes tipos de alojamiento.....	42
Cuadro 10. Variables productivas de los corderos, con diferente tipo de alojamiento a 30 días posparto.....	42

I.- INTRODUCCIÓN

La conducta materna es una aptitud de las hembras que surge a través de factores neuronales, humorales y sensoriales, que tiene como objetivo nutrir y cuidar a su progenie mediante la manifestación de diferentes comportamientos que contribuyan en aumentar la viabilidad de la cría (Ramírez et al., 2011). La función principal de esta conducta es favorecer el éxito reproductivo de los padres a través de estrategias de protección (física e inmunológica), nutritivas, termorreguladoras y de aprendizaje social (Dwyer, 2014).

Se ha descrito que la conducta materna de las ovejas antes, durante y después del parto tiene relación directa en la supervivencia del cordero (Grandinson, 2005; Ceyhan et al., 2012; Hinch y O'Brien, 2014). La capacidad de sobrevivir está determinada en gran medida por el establecimiento de vínculos filiales, así como los cuidados de protección proporcionados por la oveja (Dwyer, 2008; Bickell et al., 2010). De igual manera la experiencia y el temperamento deben tenerse en cuenta en el manejo de los rebaños de ovejas reproductoras (Rech et al., 2011). Por ello, el periodo neonatal resulta ser la etapa más crítica en la supervivencia de la progenie debido a que la falta de habilidad materna es una de las principales dificultades a las que se enfrenta un cordero en las primeras horas postparto. Por lo tanto, una pobre conducta materna conlleva a una reducción en el establecimiento del vínculo filial entre la madre y el cordero, factores importantes que incrementan la mortalidad neonatal (Hernández et al., 2009; Matheson et al., 2012).

Por lo anterior, la mortalidad neonatal es una de las principales causas que derivan en pérdidas económicas dentro de la producción ovina (Matheson et al., 2012). Así, en países desarrollados como Estados Unidos se han reportado mortalidades que oscilan del 10 al 35% (Scott, 2015), similar a los valores registrados para México que van desde 12.2% (Góngora et al., 2010) hasta 38% en corderos destetados (Cortez, 2012). Actualmente se considera que la mortalidad en los neonatos puede ser una limitante para la producción ovina (Blagitz et al., 2014).

La conducta materna puede ser evaluada cuantitativamente mediante la puntuación de la conducta materna (PCM) (O'Connor et al. 1985; Moraes et al., 2016). Se ha reportado que las ovejas con mayor PCM realizan conductas de protección a sus corderos desde los primeros minutos después del nacimiento (Everett-Hincks et al., 2005; Rech et al., 2011), por

lo tanto, ovejas reproductoras con mayor calificación de la PCM reduciría la mortalidad de los corderos, lo que representa una menor pérdida económica para los sistemas de producción. Si bien, la característica social dominante de los ovinos es el instinto de gregarismo (Lynch et al., 1992), durante los momentos previos al parto estos toman conductas de separación y aislamiento (Poindron et al., 1997). Se ha descrito del tiempo que toman las ovejas aisladas que varía de acuerdo a la disposición de un sitio de parto y su duración aproximada es de entre 6 y 48 horas posparto, lo cual podría generar un mayor vínculo entre la oveja y el cordero, teniendo como resultado un contacto más estrecho durante la lactación, pudiendo asociarse con un mejor desarrollo del cordero. Así mismo reportan que la reducción socioespacial en un corral de 2m x 2m podría modificar la naturaleza y la dinámica de la interacción entre el cordero y su madre y, como consecuencia, aumentar la expresión de la preferencia por la madre (Val-Laillet y Nowak, 2006).

Ante la necesidad de establecer nuevas estrategias de manejo durante el parto, que permitan a las ovejas expresar comportamientos normales, el espacio vital y la reducción de interacción social durante el parto son prácticas necesarias para no perturbar la conducta materna y el establecimiento del vínculo con el cordero (Romero y Díaz, 2005; Val-Laillet y Nowak 2005), que permitirían a los sistemas de producción semi-intensivo una reducción en la mortalidad asociada con una deficiente conducta materna (Matheson et al., 2012). Sin embargo, los estudios enfocados al efecto de alojamiento individual sobre los comportamientos maternos aún son escasos.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del alojamiento individual sobre la conducta materna durante el parto, el reconocimiento madre-cría, y las variables productivas de ovejas y corderos a los 30 días posparto.

II.- REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 EL PAPEL DE LA CONDUCTA MATERNA Y EL VÍNCULO MADRE-CRÍA

El comportamiento de la madre tiene una repercusión positiva en la supervivencia de la cría, ya que esta se encargará de proporcionar los nutrientes en la leche, protección inmunológica, termorregulación y defensa ante amenazas físicas (Dwyer, 2014; Banchemo et al., 2016).

El proceso de preferencia, distinción y reconocimiento del cordero tiene como función la exclusividad en el aporte nutricional a través del amamantamiento, una vez establecido este vínculo de selección, la oveja rechaza e incluso muestra conductas de agresividad hacia cualquier cría ajena que intente amamantarse (Poindron et al., 1993; Lévy et al., 1995; Yilmaz et al., 2011), por lo tanto, un deficiente establecimiento en el vínculo madre-cría pone en riesgo la vida del cordero (Nowak et al., 2008).

Los comportamientos de la oveja en los primeros momentos posparto son importantes en el desarrollo del vínculo con el cordero, estos comportamientos generalmente son los lamidos y limpieza al cordero, balidos de diferentes intensidades, de bajo y alto tono, así como la aceptación del primer amamantamiento (Ramírez et al., 2011), estas actitudes repercuten directamente en el establecimiento del vínculo madre-cría, por lo tanto si alguno de estos comportamientos es afectado o reducido, el establecimiento del vínculo sería débil, lo que eventualmente contribuye a elevar la tasa de mortalidad en los neonatos (Hernández et al., 2009; Dwyer, 2014).

En ovejas de raza Merino se obtuvieron resultados significativos, del total de muertes en corderos, el 21% se relaciona con un comportamiento materno deficiente (Fahmy et al., 1997). Un estudio posterior con un rebaño de ovejas primerizas demostró que cerca del 18% de las muertes de los neonatos podrían relacionarse con una conducta materna deficiente al momento del parto, este estudio también obtuvo datos sobre el vínculo madre-cría, la cual menciona que cerca del 52% del total de las muertes de los corderos estaban relacionados con un vínculo deficiente, ocasionando conductas erradas en la madre y el cordero (Dwyer, 2003).

Por lo tanto, las pérdidas económicas generadas a través de la mortalidad de los neonatos son de gran importancia, esto debido a que en la producción ovina se ha demostrado que la

conducta materna deficiente tiene una conexión directa sobre la mortalidad de los corderos y el rendimiento productivo de estos (Nowak et al., 2008; Yilmaz et al., 2011).

2.1.1 Comportamiento de la oveja previo al parto

Durante el parto los comportamientos comunes de la oveja se ven modificados, los comportamientos usualmente observados son, alejarse del rebaño, reducir su ingesta de alimento, recorrer un área caminando en círculos, echarse al piso y a medida que se acerca el parto la oveja se muestra inquieta y agitada (Rech et al., 2011).

Este cambio conductual acerca de la separación del rebaño tiene como objetivo desarrollar y mejorar el vínculo madre-cría, reduciendo la interferencia de otras ovejas que se encuentran en parto. Esta conducta fue documentada en un grupo de ovejas Merino durante el parto, donde se observó que aproximadamente el 20% de ellas sentían afinidad hacia los neonatos de otras ovejas, el nivel de interés fue diverso, desde el acercamiento hacia el cordero, el olfateo, lamido, amamantamiento y el despojo de la cría, sin embargo, los corderos despojados eran rechazados después del parto de la oveja ajena, por lo que la mortalidad se vio elevada (Arnold y Morgan, 1975), lo cual señala que la interacción social durante el parto tiene repercusiones negativas cuando el espacio vital es reducido (Averós et al., 2014).

El parto puede durar desde algunos minutos incluso durar hasta tres horas, dependiendo de la raza, tamaño del cordero y camada, no obstante, la duración promedio del parto es de una hora (Nowak et al., 2008).

2.1.2 Procesos fisiológicos generadores de la conducta materna y el vínculo madre-cría

El comportamiento materno es generado por diferentes acontecimientos que se encuentran relacionados con factores químicos y sensoriales. Uno de los principales procesos son las variaciones en los niveles de estradiol y progesterona en la etapa final de la gestación, esto es, el abrupto descenso de los niveles de progesterona en sangre, así como la producción y aumento de estradiol producida por la placenta. Este proceso es por efecto de la unión del estradiol a receptores α , como resultado se incrementan áreas específicas del cerebro con

receptores de oxitocina (área pre-óptica medial, hipotálamo ventromedial, septo lateral, amígdala medial y núcleo cayado de la estría terminal) lo que estimula la conducta materna y el vínculo madre-cría, sin embargo, cuando las concentraciones de progesterona son elevadas, estos receptores de oxitocina son inhibidos (Broad et al., 1993).

La estimulación vagino-cervical es otro mecanismo que desencadena la conducta materna a través del olfato, esto proviene del resultado de la liberación de oxitócina desde el hipotálamo, modificando la recepción de estímulos olfatorios provenientes del cordero, lo cual garantiza la generación de un vínculo selectivo (Nowak et al., 2008). Estos mecanismos son desarrollados y modificados por la estimulación de oxitocina en el bulbo olfatorio, área específica de la percepción de olores. Previamente al parto, y con niveles de oxitocina normales, las células del bulbo olfatorio, son preferentemente estimulados por olores asociados a la comida (Kendrick et al., 1992), sin embargo, después del parto, las células receptoras del bulbo olfatorio son activados por estímulos que provienen del cordero, esencialmente generadas por el olor del fluido amniótico (Dwyer, 2008, Poindron et al., 2010), siendo estos acontecimientos, importantes para la expresión de una conducta materna que garantice el éxito en el vínculo con su cordero (Nowak et al., 2008). Esta relación entre la conducta materna y liberación de oxitocina mediante el estímulo vagino-cervical, fue documentado a través de anestesia epidural en ovejas, donde se observó que ovejas con anestesia suprimían el comportamiento materno olfatorio, concluyendo que estimulación vagino-cervical tiene efectos específicos que promueven el aprendizaje de la huella olfatoria sobre el neonato por la de la liberación de oxitocina (Lévy et al., 2010).

Otros factores que generan las conductas maternas y refuerzan el vínculo, entre la oveja y el cordero, son el olor y sabor del neonato. Este proceso inicia inmediatamente después del parto, con la expulsión del cordero, debido a que la oveja presenta un interés en la limpieza del fluido amniótico, lo cual genera una conexión con el cordero a través de los lamidos y familiaridad del olor de este (Arnould et al., 1991). El proceso de vinculación entre la madre y la cría, es reforzado por esta conducta. Investigaciones previas han encontrado que ovejas primerizas con corderos a los que se les fue removido el fluido amniótico, no desarrollaron preferencia al cordero, así mismo, en ovejas múltiparas los comportamientos de lamido fueron visiblemente afectados (Poindron et al., 2007), por el contrario, corderos con más de

12 horas de nacidos, impregnados con fluido amniótico, tuvieron una mejoría en el proceso de aceptación de ovejas parturientas (Dwyer, 2014).

2.2 ESTÍMULOS DESENCADENANTES DEL VÍNCULO MADRE-CRÍA

A pesar de la importancia de los procesos fisiológicos, los estímulos externos procedentes de la cría son importantes en la presentación y desarrollo de la respuesta materna en los momentos posteriores al parto. Estos factores están encaminados a reforzar el vínculo entre la oveja y el cordero, los cuales incluyen procesos de contacto, químicos y visuales (Ramírez et al., 2011).

2.2.1 Comunicación táctil

Esta comunicación de contacto es un proceso el cual tiene un propósito, consolidar el vínculo madre-cría e inducir al cordero a iniciar conductas propias en los momentos posteriores al parto (Ramírez et al., 2011). Los lamidos que la madre efectúa sobre su cría cumplen la función de cuidado materno y facilitan la formación del vínculo con el cordero. Esta conducta, se ve afianzada por la afinidad de la oveja hacia los fluidos amnióticos, que disminuye conforme el cordero es secado, se ha observado que esta conducta se encuentra ausente después de las 6 horas posparto debido a la limpieza del fluido amniótico (Keller et al., 2003).

Además de la generación del vínculo, la comunicación táctil permite estimular al cordero, y dependiendo del área donde se efectúen los lamidos éste manifestará distintas conductas (Ceyhan et al., 2012). Esto fue demostrado en condiciones experimentales, donde se aplicó masajes simulando los lamidos que efectúa la oveja. Las respuestas presentadas por los corderos fueron descender y levantar la cabeza, si se les aplicaba el masaje en esa zona, de igual manera cuando se aplicaba el estímulo en la espalda los corderos respondían con movimientos incoordinados de las piernas, también se observó que, al estimular la región perineal, los intentos de pararse fueron más frecuentes (Pickup y Dwyer, 2011).

2.2.2 Huella olfatoria

El reconocimiento olfatorio es un factor importante, que se ve implicado durante el vínculo filial. La huella olfatoria está dada por diferentes olores, provenientes del líquido amniótico y percepciones de la oveja a través de receptores químicos procesados en el bulbo olfatorio (Nowak et al., 2008).

Estas huellas olfatorias se han descrito efectivas hasta una distancia de 30 cm, lo que sugiere que las partículas relacionadas con esta huella olfatoria se encuentran en bajas concentraciones en el cordero, sin embargo, este estímulo en conjunto con otros factores es importante durante la conducta de aceptación y selección de la cría, debido a que con ello la oveja aceptará o rechazará el amamantamiento del cordero, sin embargo, este reconocimiento está completo posterior a las 48 horas posparto (Olazábal et al., 2013).

Investigaciones realizadas sobre el bloqueo de la señal olfatoria, demostraron que las ovejas primerizas demostraron comportamientos maternos deficientes, con resultados de menor duración en el tiempo de lamidos y balidos de bajo tono inconsistentes, sin embargo las ovejas con experiencia previa no tuvieron comportamientos erráticos, lo que sugiere que las ovejas experimentadas están capacitadas para utilizar diferente canales de transmisión de información que contrarresta los efectos de la pérdida de una señal sensorial (Lévy y Keller, 2009), es por ello que el olfateo de la oveja tiene un papel importante para la expresión de la conducta materna, debido a que es capaz de generar el vínculo selectivo hacia el cordero en distancias cortas, lo que permite discriminar a su cría durante el amamantamiento (Nowak y Poindron, 2006).

2.2.3 Reconocimiento visual

Los estímulos visuales durante el posparto son importantes tanto en el cordero como en la oveja. Los corderos tienen como respuesta hacia un estímulo visual, en los momentos inmediatos del posparto, el acercarse al objeto cercano más grande en conjunto con los estímulos auditivos que este emita (Dwyer, 2008).

Los estímulos visuales son dominantes en el momento del parto, sin embargo, la escasa capacidad visual del cordero limita su habilidad para buscar a la madre, lo que genera que la madre sea la que estimule al cordero a través de diferentes procesos (Dwyer, 2008).

Cuando el proceso de vínculo madre-cría se desarrolla, el cordero es capaz de identificar rasgos particulares de la madre, lo que permite reconocer a su madre a distancia. La capacidad de discriminación sobre la madre, por señales visuales, se desarrolla por completo a las 48 horas de vida del cordero (Ramírez et al., 2011).

Por otra parte, la oveja, es capaz de desarrollar la conducta de discriminación de su cordero en las primeras 12 horas posparto. Este comportamiento es potencializado por estímulos auditivos y olfatorios que provienen del cordero (Dwyer et al., 2003).

2.2.4 Reconocimiento auditivo

La comunicación a través de vocalizaciones en ovinos es de menor frecuencia que la mayoría de los mamíferos, sin embargo, durante los primeros momentos posparto la oveja y el cordero realizan un número considerable de balidos de bajo y alto tono (Dwyer et al., 1999). Los balidos de alto tono son los producidos con una larga duración y la boca abierta, mientras que los balidos de bajo tono son los que se emiten con la boca cerrada y de duración corta.

Terrazas et al. (1999) ha documentado que las ovejas pueden reconocer a su cría a cierta distancia, sin la ayuda de señales olfatorias y visuales, lo cual está dado por los mecanismos para el reconocimiento de patrones auditivos. Por otra parte, se ha descrito la presencia de una firma acústica en las ovejas y corderos, lo cual permite reconocerse desde los primeros días posparto (Sébe et al., 2007).

Las vocalizaciones de bajo tono tienen efecto sobre en la reducción de estrés de la cría, debido a que estos comportamientos son los encargados de la reducción de la concentración de cortisol en sangre, que se encuentra en elevadas concentraciones en el cordero, durante el periodo inmediato al parto (Rech et al., 2011). Por ello, las vocalizaciones en los ovinos son de gran importancia, esto es debido a los diferentes objetivos que tiene, desde señales de reconocimiento, de contacto cercano durante los primeros momentos posparto y para el desarrollo del vínculo filial entre la madre y la cría (Dwyer et al., 1999).

Por otra parte, las vocalizaciones de alto tono son usadas para el reconocimiento a distancia, que se ve potenciado mediante la estimulación visual (Darwish y Ashmawy, 2011), estas conductas son importantes en la comunicación a distancia conforme pasa el tiempo del posparto (Poindron et al., 2007).

2.3 CALIFICACIÓN DE LA CONDUCTA MATERNA

La puntuación de la conducta materna (PCM), es un método que es utilizado para la selección de ovejas en etapa reproductiva, se establece a partir de patrones y conductas que realiza la madre en torno a la protección física del cordero ante amenazas, la calificación se encuentra establecida en un rango de 1 al 5 (O'Connor et al., 1985; Moraes et al., 2016), donde 1 es una pobre conducta materna y 5 una conducta materna muy buena (Cuadro 1).

En las ovejas la expresión de la conducta materna se presenta poco después del parto a través de la limpieza del cuerpo del cordero, los balidos y la aceptación del acercamiento del cordero cerca de la región inguinal, descrito en capítulos anteriores. Por ello, la selección de ovinos por capacidad materna a través de la puntuación de conducta materna (PCM) es capaz de mejorar la eficiencia productiva y económica de la producción ovina, esto debido a que tradicionalmente una característica en la selección de ovejas reproductoras está dada primordialmente por el peso de cordero destetado y la prolificidad de las ovejas (Grandinson, 2005; Moraes et al., 2016), en México no existe un programa de selección de razas que permitan al productor seleccionar a los animales con una mejor conducta materna (González-Reyna et al., 1991; Rech et al., 2011). Everett-Hincks et al. (2005) reportaron que las ovejas con mayor CCM protegían a sus corderos de manera más rápida después del nacimiento y se relacionaba con una mayor supervivencia de la camada.

Cuadro 1. Puntuación para la calificación de la conducta materna

Descripción de la calificación de conducta materna	Puntuación
La oveja huye al acercarse una amenaza, no muestra interés en el cordero y no retorna con él cuándo se retira la amenaza	1
La oveja huye a 10 m del cordero, pero regresa cuando la amenaza se retira	2
La oveja huye a una distancia de 5 -9 metros, observando a su cordero, regresa cuando la amenaza se retira	3
La oveja huye, pero se queda a 5 m, observa a su cordero y vuelve al retirarse la amenaza	4
La oveja se mantiene cerca de la amenaza a un máximo de 4 metros de su cordero	5

(O'Connor et al. 1985)

2.4 CONDUCTAS DEL CORDERO EN ETAPA NEONATAL

Las conductas en la etapa neonatal son de gran importancia para la supervivencia del cordero. Los neonatos deben lograr el amamantamiento efectivo en los primeros momentos posparto, esto debido a que, al nacer, lo hacen con una reserva energética mínima además de obtener inmunoglobulinas a través del calostro (Nowak y Poindron, 2006).

El comportamiento materno durante el posparto es además un estimulador y orientador hacia la ubre, por lo tanto, es importante la prontitud del cordero en ponerse en pie, encontrar la ubre y obtener un amamantamiento temprano (Dwyer et al., 1999). Esto significa que el papel conductual del neonato es de gran importancia, en conjunto con el de la madre, para lograr sobrevivir (Dwyer, 2003).

En los primeros momentos posparto, el cordero sacude y levanta la cabeza, mueve sus piernas y se apoya con sus miembros anteriores, se impulsa con los miembros posteriores hasta lograr quedar de pie al poder extender sus miembros anteriores (Ramírez et al., 2011). Posteriormente el cordero inicia una búsqueda de la ubre mediante la exploración ventral de la oveja, realiza conductas de olfateo en las regiones inguinales y axilares, hasta que logra tener un contacto con la ubre (Nowak et al., 2008).

En conjunto con la estimulación a través de la conducta materna, la mayoría de los corderos se logran parar durante los primeros 30 minutos y realizan el primer amamantamiento efectivo dentro de la primera hora de vida (Nowak y Poindron, 2006).

De igual manera, balidos y vocalizaciones en los corderos son importantes, ya que actúan como señales de reconocimiento, de contacto cercano durante los primeros momentos posparto y para el desarrollo del vínculo filial entre la madre y la cría (Dwyer et al., 1999).

A pesar de la importancia del comportamiento en el periodo neonatal, las investigaciones sobre la relación del comportamiento posparto y el alojamiento son escasas.

2.5 ELEMENTOS RELACIONADOS CON UNA DEFICIENTE CONDUCTA

MATERNA

Los ovinos son animales sumamente gregarios y nerviosos, los cuales presentan una alta vigilancia y alerta de su alrededor. Son altamente estresados por animales u objetos ajenos a los habituales en su entorno, y dependiendo de la raza y región pueden formar rebaños de moderados a extensos, los cuales al percibir una amenaza mantienen la distancia de fuga amplia y todos los individuos se mueven en una sola dirección (Sisto, 2010).

La conducta gregaria tiene como objetivo la supervivencia, otorga protección del rebaño en contra de depredadores, vigilancia y alerta para percibir amenazas, así como la dificultad que ocasionan a los depredadores para seleccionar a un objetivo único al cual atacar (King et al., 2012), sin embargo, estas conductas se ven modificadas en momentos previos al parto, tomando conductas de separación y aislamiento (Nowak y Poindron, 2006).

Bajo la responsabilidad del ser humano los animales en producción son, por lo regular, separados abruptamente de sus madres, siendo las crías afectadas de forma significativa en su desarrollo, debido a que son separados a una edad temprana sin considerar el tiempo suficiente de destete (Newberry y Swanson, 2008). Estas prácticas buscan restablecer el estado reproductivo de la madre de forma rápida lo que genera un mejor rendimiento productivo a los criadores, sin embargo, esto genera un desequilibrio en los comportamientos de la madre y de la cría. Los vínculos entre la madre y la cría pueden, al verse afectados de manera negativa, generar una reducción en la producción, ocasionando pérdidas económicas en la producción ovina (Hernández et al., 2016).

Un factor relevante que afecta la manifestación de la conducta materna es la experiencia previa de las ovejas, en la cual se ha observado que hembras primíparas han demostrado conductas retardadas comparadas con hembras multíparas. A pesar de que los comportamientos maternos posparto, como los lamidos y balidos son consistentes en todas las ovejas, en las primerizas se observó un retraso de tiempo en iniciar estas conductas. También se observó conductas de agresividad, rechazo y poca colaboración con el cordero para que este logre un amamantamiento efectivo (Dwyer et al., 1999; Hinch y O'Brien, 2014). Por otra parte, la conducta materna puede verse afectada por la raza de las ovejas. Se ha observado que existen diferentes comportamientos enfocados a la habilidad materna entre ovejas de distinta raza, en donde destacan la habilidad de reconocimiento de sus crías,

mantenerse en el sitio de parto, la poca o nula atención a la cría y la aceptación o rechazo durante el primer amamantamiento (Bulent et al., 2007).

2.5.1 Alojamiento y espacio vital

Una de las funciones principales de los alojamientos dentro de la producción ganadera es ofrecer a los animales condiciones de comodidad y bienestar para cubrir sus necesidades básicas y de esta forma estos puedan alcanzar los niveles productivos deseados. De este modo el alojamiento funciona como un intensificador en la producción que mejora las prácticas de manejo del rebaño, una mejor distribución para el alimento, control de los animales, así como la creación de grupos, dependiendo del estado productivo, lo cual genera un aumento en la comodidad y confort, propiciando un incremento en la producción de los animales (Romero y Díaz, 2005).

En las grandes unidades de producción, los animales se mantienen en áreas específicas dependiendo de su estado fisiológico, tales como el sexo, la edad y etapa reproductiva, en los sistemas de producción intensiva las parideras son principalmente utilizadas por las hembras poco antes del parto hasta el destete de crías, sin embargo, estas prácticas frecuentemente no consideran el espacio vital de las ovejas y la interacción social de los animales previo al parto (Romero y Díaz, 2005).

En sistemas de producción donde se manejan altas densidades de población, se ha demostrado que la reducción del espacio disponible provoca comportamiento e interacciones agresivas en el rebaño, siendo esto, un tema importante tanto para el bienestar animal como para la productividad (Sibbald et al., 2000), por ello resulta importante ofrecer espacio suficiente que permita a los animales la libertad de realizar comportamientos normales dependiendo de su estado fisiológico (Averós et al., 2014).

Una alta densidad poblacional deriva en la competencia de recursos alimenticios, acceso al agua, áreas de descanso y libertad de movimiento dentro del corral. En el caso de los ovinos se ha descrito la relación entre la asignación y aumento del espacio vital con la ganancia de peso, tiempos de reposo mayores, menos interacciones agresivas y posturas dominantes menos rígidas (Boe et al., 2006).

Debido al impacto económico y sanitario, los efectos de las altas densidades de la población están relativamente bien documentadas. Se ha reportado que altas densidades aumentan la frecuencia de agresión, problemas de comportamiento y reducen el rendimiento en la mayoría de las especies. Las investigaciones previas han relacionado la incidencia de muchos de estos problemas de salud y bienestar. Estos resultados sugieren que la densidad (espacio por animal) y el tamaño del grupo tienen efectos negativos en la producción (Boe et al., 2006; Estevez et al., 2007). En los sistemas de producción ovina se pueden encontrar corrales con diferentes niveles de tecnificación, por lo que pueden variar las medidas de espacio vital necesario por oveja. Se ha reportado medidas de 1m² para animales adultos, sin embargo, para animales gestantes y con crías estas medidas pueden variar desde 1.6m² hasta 3m² dependiendo del tamaño de la camada (Romero y Díaz, 2005).

Si bien, la característica social dominante de los ovinos es el instinto de gregarismo (Lynch et al., 1992), durante los momentos previos al parto estos toman conductas de separación y aislamiento (Poindron et al., 1997). Se ha descrito del tiempo que toman las ovejas aisladas varia de la disposición de un sitio de parto y su duración aproximada varía entre 6 y 48 horas posparto, lo cual podría generar un mayor vínculo entre la oveja y el cordero, teniendo como resultado un contacto más estrecho durante la lactación, pudiendo asociarse con un mejor desarrollo del cordero, así mismo reportan que la reducción socioespacial en un corral de 2 m² podría modificar la naturaleza y la dinámica de la interacción entre el cordero y su madre y, como consecuencia, aumentar la expresión de la preferencia por la madre (Val-Laillet y Nowak, 2006).

Así mismo se ha descrito esta conducta de aislamiento en otras especies de ungulados como lo son los bovinos. En los cuales se ha documentado que, durante el parto, el ganado en pastoreo libre realiza comportamientos de búsqueda y aislamiento del rebaño. Las pautas recientes sugieren que las vacas deben parir en corrales individuales en parte basándose en el hallazgo de que las vacas aumentan la distancia al rebaño antes del parto si tienen la oportunidad, como señala en el Código de Práctica Canadiense de Lechería (Rørvang et al., 2018).

Val-Laillet y Nowak (2006), reportan que ovejas de raza Préalpes du Sud con crías que fueron alojadas en corrales de 2m² sin interacción social, obtuvieron mejores resultados en pruebas

de elección, comparadas con animales que fueron sometidos a interacciones con ovejas ajenas a la madre durante en las primeras 24 horas posparto. Por lo tanto, la interacción social y el alojamiento de ovejas parturientas puede afectar en el establecimiento de conductas maternas que interfieren directamente con el establecimiento del vínculo entre la oveja y el cordero (Barros et al., 2011).

2.5.2 Acostumbramiento al manejo y presencia de observadores

En los experimentos relacionados con la etología y observación, es necesario ser precavidos para que los observadores no alteren los comportamientos naturales de los animales. Por lo tanto, las maniobras de acostumbramiento de los animales son fundamentales para que los encargados del manejo y las observaciones causen un mínimo trastorno a los animales. Por lo anterior, es necesario familiarizar al rebaño a la presencia constante de los involucrados en dichos procesos. Esto debe realizarse a través del contacto cercano y paulatino de los observadores con los animales dentro del corral, con la finalidad de que los animales logren habituarse al observador, pierdan el temor, el interés de los movimientos y las vocalizaciones que se realizan al ser manejados y observados (Agreil y Meuret, 2004).

Se ha descrito que la aplicación de un protocolo de habituación realizado mediante una serie de maniobras de interacción humano-ovino denominadas “desafío” puede reducir la distancia entre el observador y las ovejas hasta alcanzar la distancia de un metro para efectuar observaciones sin modificar la conducta normal de los animales en el corral (González-Pech et al., 2018).

2.6 LA MORTALIDAD NEONATAL

La etapa neonatal es una etapa crítica en la supervivencia de los corderos. En los pequeños rumiantes la mortalidad de los neonatos es un factor principal que afecta directamente a la industria ovina (Banchero et al., 2016).

La mortalidad neonatal es una de las principales causas que afectan la producción ovina ocasionando pérdidas económicas dentro de las granjas (Matheson et al., 2012). En países desarrollados como Estados Unidos se ha reportado mortalidades que oscilan del 10 al 35% (Scott, 2015), mientras que en la república mexicana se ha señalado mortalidades de hasta el 38% en corderos menores de 3 meses (Cortez, 2012), sin embargo, en el estado de Yucatán se registran mortalidades del 12.2% (Góngora et al., 2010). Por lo tanto, la mortalidad en los neonatos es de suma importancia dentro de la industria ovina, ya que genera limitantes en el desarrollo económico de la producción (Blagitz et al., 2014).

III.- HIPÓTESIS

El alojamiento individual durante las primeras 48 horas posparto, permitirá a las ovejas expresar más comportamientos relacionados con la conducta materna enfocados al contacto cercano, menor tiempo para el reconocimiento madre-cría y mayores valores de las variables productivas de ovejas (cambio de peso vivo, condición corporal) y corderos (ganancia de peso diario, mortalidad, peso) a los 30 días posparto, en un sistema de producción ovina semi-intensivo en Yucatán.

IV.- OBJETIVO GENERAL

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del alojamiento individual sobre la conducta materna durante el parto, el reconocimiento madre-cría, y las variables productivas de ovejas (cambio de peso vivo, condición corporal) y corderos (ganancia de peso diario, mortalidad, peso) a los 30 días posparto.

V.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar los efectos del alojamiento individual sobre la manifestación de conductas de la oveja y el cordero durante el parto.
- Evaluar los efectos del alojamiento individual durante el parto, sobre el tiempo de reconocimiento en la prueba de elección entre la oveja y el cordero a las 48 horas posparto.
- Evaluar los efectos del alojamiento individual durante el parto, sobre las variables productivas de ovejas (cambio de peso vivo, condición corporal) y corderos (ganancia de peso diario, mortalidad, peso) a los 30 días posparto.

VI.- REFERENCIAS

- Agreil, C., Meuret, M. (2004). An improved method for quantifying intake rate and ingestive behaviour of ruminants in diverse and variable habitats using direct observation. *Small Ruminant Reserch.* 54, 99-11.
- Arnold, G., Morgan, P. (1975). Behaviour of the ewe and lamb at lambing and its relation to lamb mortality. *Applied Animal Ethology.* 2(1), 25-46.
- Arnould, C., Piketty, V., Lévy, F. (1991). Behaviour of ewes at parturition towards amniotic fluids of sheep, cows and goats. *Applied Animal Behaviour Science.* 32(1), 191-196.
- Averós, X., Lorea, A., Beltran, I., Ruiz, R., Marchewka, J., Arranz, J., Estevez, I. (2014). The behaviour of gestating dairy ewes under different space allowances. *Applied Animal Behaviour Science.* 150, 17-26.
- Banchero, G., Vázquez, A., Irarí, N., Ciappesoni, G., Quintans, G. (2016). Estudio preliminar de la prolificidad y habilidad materna de seis biotipos ovinos en Uruguay. *Agrociencia Uruguay,* 20(1), 90-98.
- Barros, S., Monteiro, G., Dittrich, R., Fernandes, M., Pinto, S. (2011). Social behavior sheep: techniques introduction. *Scientia Agraria Paranaensis,* 10(2), 5-20.
- Bickell, S., Nowak, R., Poindron, P., Ferguson, D., Blache, D. (2010). Maternal behaviour at parturition in outdoor conditions differs only moderately between single-bearing ewes selected for their calm or nervous temperament. *Animal Production Science.* 50(7), 675-682.

- Blagitz, G., Souza, N., Batista, F., Diniz, S., Haddad, J., Benites, N. (2014). Clinical findings related to intramammary infections in meat-producing ewes. *Tropical Animal Health and Production*, 46(1), 127-132.
- Boe K.E., Berg, S., Andersen I.L. (2006). Resting behaviour and displacements in ewe-effects of reduced lying space and pen shape. *Applied Animal Behaviour Science*. 98, 249-259.
- Broad, K., Kendrick, K., Sirinathsinghji, D., Keverne, E. (1993). Changes in oxytocin immunoreactivity and messenger RNA expression in the sheep brain during pregnancy, parturition and lactation and in response to oestrogen and progesterone. *Journal of Neuroendocrinology*. 5(1), 435-444.
- Bulent, E., Kocak, O., Ozcan, M., Yilmaz, A. (2007). Effects of parity and litter size on maternal behaviour in Kivircik ewes. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science*. 57(1), 81-88.
- Ceyhan, A., Sezenler, T., Yüksel, M., Yıldırım, M. (2012). Maternal and lamb behaviour of the Karacabey Merino ewes at pre- and post-parturition. *Research Opinions Animal and Veterinary Sciences*. 2(6), 402-409.
- Cortez, G. (2012). Medidas de impacto, asociación y análisis de supervivencia de corderos del nacimiento a los 90 días de edad en una granja ovina. Tesis de maestría. Unidad de Posgrado e investigación. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México. p 3.

- Darwish, R., Ashmawy, T. (2011). The impact of lambing stress on post-parturient behaviour of sheep with consequences on neonatal homeothermy and survival. *Theriogenology*. 76(6), 999-1005.
- Dwyer, C. (2003). Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenology*. 59(3-4), 1027-1050.
- Dwyer, C. (2008). Individual variation in the expression of maternal behaviour: A review of the neuroendocrine mechanisms in the Sheep. *Journal of Neuroendocrinology*. 20(4), 526-534.
- Dwyer, C. (2014). Maternal behavior and lamb survival: from neuroendocrinology to practical application. *Animal*. 8(1), 102-112.
- Dwyer, C., Dwingwall, W., Lawrence, A. (1999). Physiological correlates of maternal-offspring behavior in sheep: A factor analysis. *Physiology and Behaviour*. 67(3), 443-454.
- Dwyer, C., Lawrence, A., Bishop, S., Lewis, M. (2003). Ewe lamb bonding behaviour at birth are affected by maternal undernutrition in pregnancy. *British Journal of Nutrition*. 89(1), 123-146.
- Estevez, I., Andersen I.L., Naevdal E. (2007). Group size, density and social dynamics in farm animals. *Applied Animal Behaviour Science*. 103, 185-204.
- Everett-Hincks J.M., Lopez-Villalobos, N., Blair, H., Stafford, K. (2005). The effect of ewe maternal behaviour score on lamb and litter survival. *Livestock Production Science*. 93(1), 51-61.

- Fahmy, M., Robert, S., Castonguay, F. (1997). Ewe and lamb behavior at parturition in prolific and non-prolific sheep. *Canadian Journal of Animal Science*. 77(1), 9-15.
- Góngora, R; Góngora, S; Magaña, M; Lara, P. (2010). Caracterización técnica y socioeconómica de la producción ovina en el estado de Yucatán, México. *Agronomía Mesoamericana*. 21(1), 131-144.
- González-Reyna A. Valencia J., Foote W., Murphy B. (1991). Hair sheep in México: reproduction in the Pelibuey sheep. *Animal Breeding Abstract*. 59(1), 509-524.
- González-Pech, P., Marín-Tun, C., Valladares-González, D., Ventura-Cordero, J., Ortiz-Ocampo, G., Cámara-Sarmiento, R., Sandoval-Castro, C., Torres-Acosta, J. (2018). A protocol of human animal interaction to habituate young sheep and goats for behavioural studies. *Behavioural Processes*. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2018.04.007>. Available online 12 April 2018.
- Grandinson, K. (2005). Genetic background of maternal behaviour and its relation to offspring survival. *Livestock Production Science*. 93(1), 43-50.
- Hernández, C; Matthews, L; Oliver, M; Bloomfield, F; Harding, J. (2009). Effects of sex litter size, and periconceptional ewe nutrition on the ewe- lamb bond. *Applied Animal Behavior Science*. 120(1), 76-83.
- Hernández, H., Terrazas, A., Poindron, P., Ramírez-Vera, S., Flores, A., Delgadillo, A. (2016). Sensorial and physiological control of maternal behavior in small ruminants: sheep and goats. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 15(1), 91-102.
- Hinch, G., O'Brien, F. (2014). Lamb survival in Australian flocks: a review. *Animal Production Science*. 54(6), 656-666.

- 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. *Development Psychobiology*. 43(3), 167-176.
- Kendrick, K., Lévy, F., Keverne, E. (1992). Changes in the sensory processing of olfactory signals induced by birth in sheep. *Science*. 256(5058), 833-836.
- King, A., Wilson, A., Wilshin, S., Lowe, J., Haddadi, H., Hailes, S., Morton, J. 2012. Selfish-herd behaviour of sheep under threat. *Current Biology*. (22) 14, 56-62.
- Lévy, F., Keller, M. (2009). Olfactory mediation of maternal behaviour in selected mammalian species. *Behavioural Brain Research*. 200(2), 336-345.
- Lévy, F., Keller, M., Cornilleau, F., Moussu, C., Ferreira, G. (2010). Vaginal stimulation of ewes induces the rapid formation of a new bond with an alien young without interfering with a previous bond. *Development Psychobiology*. 52(6), 537-544.
- Lévy, F., Locatelli, A., Piketty, V., Tillet, Y., Poindron, P. (1995). Involvement of the main but not the accessory olfactory system in maternal behavior of primiparous and multiparous ewes. *Psychology and Behavior*. 57(1), 97-104.
- Lynch, J., Hinch, G., Adams, D., (1992). *The Behaviour of sheep: Biological principles and implications for production*. CSIRO Publications and CAB International.
- Matheson, M., Bünger, L., Dwyer, C. (2012). Genetic parameters for fitness and neonatal behavior traits in sheep. *Behavior Genetics*, 42(6), 899-911.

- Moraes, A., Poli, C., Fischer, V., Neuza, M., Farias, M., Porciuncula, G. (2016). Ewe maternal behavior score to estimate lamb survival and performance during lactation. *Animal Sciences*. 38(3), 327-332.
- Newberry, R., Swanson, J., 2008. Implications of breaking mother-young social bonds. *Appl. Animal Behaviour Science* 110, 2-23
- Nowak, R., Poindron, P. (2006). From birth to colostrum: early steps leading to lamb survival. *Reproduction, Nutrition and Development*. 46(1), 431-446.
- Nowak, R., Porter, R., Blache, D., Dwyer, C. (2008). *Behaviour and the welfare of sheep*. Springer. 6(1), 81-134.
- O'Connor, C., Jay, N., Nicol, A., Beatson, P. (1985). Ewe maternal behaviour score and lamb survival. *Animal Behaviour*. 45(1), 159–162.
- Olazábal, A., Vera, H., Serafin, N., Medrano, J., Sánchez, H., Terrazas, A. (2013). Reconocimiento mutuo madre-cría en ovinos Columbia con restricción nutricional durante la gestación. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 4(2), 127-147.
- Pickup, H., Dwyer, C. (2011). Breed differences in the expression of maternal care at parturition persist throughout the lactation period in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*. 132(2), 33-41.
- Poindron, P., Levy, F., Keller, M. (2007). Maternal responsiveness and maternal selectivity in domestic sheep and goats: the two facets of maternal attachment. *Development Psychobiology*. 49(1), 54-70.

- Poindron, P., Nowak, R., Lévy, F., Porter, R., Schaal B. (1993). Development of exclusive mother-young bonding in sheep and goats. *Oxford Reviews of Reproductive Biology*. 115 (1), 311-364.
- Poindron, P., Otal, J., Ferreira, G., Keller, M., Guesdon, V., Nowak, R., Lévy, F. (2010). Amniotic fluid is important for the maintenance of maternal responsiveness and the establishment of maternal selectivity in sheep. *Animal*. 4(12), 2057-2064.
- Poindron, P., Soto, R., Romeyer, A., (1997). Decrease of response to social separation in preparturient ewes. *Behavior Processes*. 40(1), 45-51.
- Ramírez, M; Soto, R; Poindron, P; Álvarez, L; Valencia, J; González, F; Terrazas, A. (2011). Maternal behaviour around birth and mother–young recognition in Pelibuey sheep. *Veterinaria de México*. 42(1), 27-46.
- Rech, C., Tarouco, A., Fischer, V., Meira, A., Macedo, J., Lima, T., Aita, M. (2011). Temperamento y comportamiento materno ovino. *Revista Brasileira de Reproducción Animal*. 35(3), 327-340.
- Romero G., Díaz J., (2005) Alojamiento para ganado ovino. Bases de dimensionamiento y características constructivas. *Mc Mundo Ganadero*, 174(1), 46-51.
- Rørvang, M., Nielsen, B, Herskin, M., Jensen, M. (2018). Prepartum maternal behavior of domesticated cattle: A comparison with managed, feral, and wild ungulates. *Frontiers in Veterinary Science*. 5(1), 1-11.
- Scott, P. (2015). *Sheep Medicine*. Florida, USA. CRC Press Taylor y Francis Group.

- Sèbe, F., Nowak, R., Poindron, P., Aubin, T. (2007). Establishment of vocal communication and discrimination between ewes and their lamb in the first two days after parturition. *Development Psychobiology*. 49(4), 375-386.
- Sibbald, A.M., Shellard, L.J., Smart, T.S. (2000). Effects of space allowance on the grazing behavior and spacing of sheep. *Applied Animal Behaviour Science*. 70, 49-62.
- Sisto, A. (2010). Etología aplicada en ovinos. En: *Etología Aplicada* (Galindo, F. y Orihuela, A. editores). UNAM. México.
- Terrazas, A., Ferreira, G., Lévy, F., Nowak, R., Orgeur, P. (1999). Do ewes recognize their lambs within the first day postpartum without the help of olfactory cues? *Behavioural Processes*. 47(1):19-29.
- Val-Laillet, D., R. Nowak. (2006). Socio-spatial criteria are important for the establishment of maternal preference in lambs. *Applied Animal Behaviour Science*. 96(3), 269 -280.
- Yilmaz, A., Karaca, S., Bingöl, M., Kor, A., Kaki, B. (2011). Effects of the maternal behavior score (MBS) on weaning weight and litter survival in sheep. *African Journal of Agricultural Research*. 6(6), 1393-1397.

VII.- Artículo científico

EFFECTO DEL TIPO DE ALOJAMIENTO, SOBRE LA CONDUCTA MATERNA,
EL RECONOCIMIENTO MADRE-CRÍA Y PARÁMETROS
PRODUCTIVOS EN OVINOS DE PELO

**Effect of housing type on maternal behavior, ewe-lamb bonding and
productive performance in tropical hair-sheep**

Juan Escobedo-Canul*, Carlos Sandoval-Castro, Ramón Cámara-Sarmiento, Pedro González-Pech

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, CCBA. Universidad Autónoma de Yucatán, Km 15.5
Carretera Mérida-Xmatkuil, Mérida, Yucatán, México.

Email: escobedo.juan@hotmail.com*

*Autor de correspondencia

[Artículo escrito bajo las políticas y lineamientos editoriales de la revista Ecosistemas y Recursos
Agropecuarios]

EFFECTO DEL TIPO DE ALOJAMIENTO SOBRE LA CONDUCTA MATERNA, EL
RECONOCIMIENTO MADRE-CRÍA Y PARÁMETROS
PRODUCTIVOS EN OVINOS DE PELO

**Effect of housing type on maternal behavior, sheep-lamb bonding and
productive performance in tropical hair-sheep**

Juan Escobedo-Canul*, Carlos Sandoval-Castro, Ramón Cámara-Sarmiento, Pedro González-Pech

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, CCBA. Universidad Autónoma de Yucatán, Km 15.5

CP 97100 Carretera Mérida-Xmatkuil, Mérida, Yucatán, México.

Email: escobedo.juan@hotmail.com*

*Autor de correspondencia

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del alojamiento individual sobre la conducta materna durante el parto, el reconocimiento madre-cría, y las variables productivas de ovejas y corderos a los 30 días posparto. Se utilizaron 32 ovinos hembras, distribuidos en 2 grupos, AI (alojamiento individual) y GT (alojamiento grupal). Los comportamientos de carácter vocal-auditivo, número de balidos de alto tono, en ovejas del grupo AI fueron menores (18.56 ± 1.22) en comparación con el GT (28.25 ± 1.80), así mismo en corderos, el número de balidos de alto tono fueron menores en el grupo AI (27.89 ± 1.21) en comparación con el GT (42.18 ± 1.30 , $P < 0.05$). Por otra parte, el número de balidos de bajo tono fueron mayores en el grupo AI (83.56 ± 2.63) comparada con el GT (67.46 ± 2.750 ; $P < 0.05$). Durante la prueba de reconocimiento, los corderos pertenecientes al AI tuvieron menores tiempos en la elección de su madre (8.78 ± 0.50 segundos) en comparación con el GT (15.29 ± 0.46 segundos; $P < 0.05$). Las ovejas pertenecientes al AI tuvieron menores tiempos de elección (segundos) y permanencia con sus corderos (8 ± 0.40 ; 107.19 ± 3.87 , respectivamente) en comparación con el GT (13.44 ± 1.03 ; 69.19 ± 4.21 , respectivamente) ($P < 0.05$). A los 30 días posparto, no se encontraron diferencias significativas en las variables productivas de ovejas y corderos

($P > 0.05$). Se concluyó que el alojamiento individual no mejoró los comportamientos maternos enfocados al contacto cercano, y no tuvo efectos sobre las variables productivas de ovejas y corderos.

PALABRAS CLAVE: Conducta Materna, Corderos, Ovejas de Pelo, Reconocimiento Madre-cría, Tipo de Alojamiento

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of the housing conditions, individual (AI) and group (GT), on maternal behavior in the first postpartum moments, the sheep-lamb recognition and the productive variables of the sheep and lambs in 30 postpartum days. 32 female sheep were used, distributed in 2 groups, AI and GT. Behaviors focused on close contact as initiation and clean-up time, low-bleat, aggression, and time for acceptance of breastfeeding were not significantly affected ($P > 0.05$). The vocal-auditory behaviors, high-bleating, on the GT were lower (18.56 ± 1.22) compared to the control group (28.25 ± 1.80), in lambs, high-bleat was lower in group AI (27.89 ± 1.21) compared to the control group (42.18 ± 1.30 , $P < 0.05$), the low-bleat was greater in group AI (83.56 ± 2.63) compared to the control group (67.46 ± 2.750 , $P < 0.05$). During the recognition test, the lambs belonging to AI had shorter times in their mother's selection (8.78 ± 0.50) compared to the GT (15.29 ± 0.46 , $P < 0.05$). The sheep belonging to AI had shorter selection times (seconds) and permanence with their lambs (8 ± 0.40 , 107.19 ± 3.87 , respectively) compared with the control group (13.44 ± 1.03 , 69.19 ± 4.21 , respectively) ($P < 0.05$). At 30 days postpartum, no significant differences were found in the productive variables of sheep and lambs ($P > 0.05$). It was concluded that individual housing has no effect on the development of the lamb and the physiological condition of the sheep used in this experiment.

KEYWORDS: Maternal Behavior, Lambs, Ewe Hair, Recognition, Type of Housing, Tropic

INTRODUCCIÓN

La conducta materna es una aptitud de las hembras que surge a través de factores neuronales, humorales y sensoriales, que tiene como objetivo nutrir y cuidar a su progenie mediante la manifestación de diferentes comportamientos que contribuyan en aumentar la viabilidad de la cría (Ramírez et al., 2011), la función principal de esta conducta es favorecer el éxito reproductivo de los padres a través de estrategias de protección (física e inmunológica), nutritivas, termorreguladoras y de aprendizaje social (Dwyer, 2014). Se ha descrito que la conducta materna de las ovejas antes, durante y después del parto tiene relación directa en la supervivencia del cordero (Grandinson, 2005; Ceyhan et al., 2012; Hinch y O'Brien, 2014). La capacidad de sobrevivir está determinada en gran medida por el establecimiento de vínculos filiales, así como los cuidados de protección proporcionados por la oveja (Dwyer, 2008; Bickell et al., 2010), de igual manera la experiencia y el temperamento deben tenerse en cuenta en el manejo de los rebaños de ovejas reproductoras (Rech et al., 2011). Por ello, el periodo neonatal resulta ser la etapa más crítica en la supervivencia de la progenie debido a que la falta de habilidad materna es una de las principales dificultades a las que se enfrenta un cordero en las primeras horas postparto. Por lo tanto, una pobre conducta materna conlleva a una reducción en el establecimiento del vínculo filial entre la madre y el cordero, factores importantes que incrementan la mortalidad neonatal (Hernández et al., 2009; Matheson et al., 2012). Por lo anterior, la mortalidad neonatal es una de las principales causas que derivan en pérdidas económicas dentro de la producción ovina (Matheson et al., 2012). Así, en países como Estados Unidos se han reportado mortalidades que oscilan del 10 al 35% (Scott, 2015), similar a los valores registrados para México que van desde 12.2% (Góngora et al., 2010) hasta 38% en corderos destetados (Cortez, 2012). Por ello, actualmente se considera que la mortalidad en los neonatos puede ser una limitante para la producción ovina (Blagitz et al., 2014). Se ha descrito que el tiempo que toman las ovejas aisladas

varia de la disponibilidad de un sitio de parto y su duración aproximada varía entre 6 y 48 horas posparto, lo cual podría generar un mayor vínculo entre la oveja y el cordero, teniendo como resultado un contacto más estrecho durante la lactación, pudiendo asociarse con un mejor desarrollo del cordero. Así mismo reportan que la reducción socio-espacial en un corral de 2 m² podría modificar la naturaleza y la dinámica de la interacción entre el cordero y su madre y, como consecuencia, aumentar la expresión de la preferencia por la madre (Val-Laillet y Nowak, 2006).

Ante la necesidad de establecer nuevas estrategias de manejo durante el parto que permitan a las ovejas expresar comportamientos normales, el espacio vital y la reducción de interacción social de la hembra con otros miembros del rebaño durante el parto son prácticas necesarias para no perturbar la conducta materna y el establecimiento del vínculo con el cordero (Romero y Díaz, 2005; Val-Laillet y Nowak 2005). Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del alojamiento individual sobre la conducta materna durante el parto, el reconocimiento madre-cría, y las variables productivas de ovejas y corderos a los 30 días posparto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización y sitio experimental. El estudio se realizó entre los meses de junio de 2017 y enero de 2018, en el Área de Pequeños Rumiantes del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CCBA) de la Universidad Autónoma de Yucatán, el cual se ubica en la carretera Mérida-Xmatkuil, km 15.5 en Mérida, Yucatán (20°58' N y 89°36'), el clima de esta región es cálido subhúmedo con una precipitación pluvial anual de 902 mm con lluvias en verano, con una temperatura anual de 26°C y una humedad relativa el 80% (INEGI, 2015).

Animales y tratamientos. El estudio fue realizado con 32 ovejas de pelo, criollas con cruzamientos con la raza Pelibuey, multíparas con promedio de partos de 2.09 ± 0.71 , condición corporal promedio

de 2.91 ± 0.46 en una escala de 1 a 5 (Villar y Zimmerman, 2010), peso vivo promedio de 39.8 ± 8.01 kg y edad promedio de 2.8 ± 1.1 años. Las ovejas fueron divididas en 2 grupos, Alojamiento Individual (AI) y Testigo (GT, Alojamiento grupal) procurando una distribución uniforme de las ovejas de acuerdo con el número de partos, condición corporal, edad y peso. Ambos grupos, AI y GT, contaron con la misma cantidad de individuos ($n=16$), los corderos paridos por grupo fueron 27 y 28, respectivamente para AI y GT. El número de partos fue, 11 partos dobles y 5 simples para AI y 12 partos dobles y 4 simples para GT.

Empadre y diagnóstico de gestación. El periodo de empadre fue realizado del 26 de junio al 1 de agosto de 2017, donde se utilizó el sistema de monta semi-controlada con una duración de 35 días. Durante el periodo de empadre se llevó a cabo el registro de las montas y de ovejas servidas, esto con el fin de establecer las fechas probables de los partos. El diagnóstico de confirmación se realizó a través de ultrasonografía transabdominal y transrectal a los 50 días después de finalizado el empadre, momento en el que la efectividad del diagnóstico es del 100% (Russo y Ostrowsky, 1985).

Acostumbramiento al manejo y presencia de observadores. La habituación del rebaño se efectuó en un período de 21 días, en donde se efectuaron maniobras de evasión con el objetivo de acostumbrar a las ovejas a la presencia de los observadores sin que esto perturbe los comportamientos normales de los mismos durante las observaciones del parto (Agreil y Meuret, 2004, Gonzáles-Pech, 2018).

Durante este período de acostumbramiento se efectuaron las maniobras de evasión del rebaño durante una hora en diferentes momentos del día, evitando que los animales puedan relacionar al observador con algún horario. Estas maniobras constaron de vocalizaciones por parte del observador, así como movimiento en forma de zigzag dentro del corral, y se llevaron registros de la distancia de fuga al iniciar el desafío y la distancia de fuga final. Cuando la presencia de los observadores no

modificó ni perturbó las actividades de los animales a una distancia aproximada de 1.5 metros entre el observador y el animal se consideró que los animales lograron acostumbrarse a la presencia de los observadores (González-Pech, 2018).

Alimentación del rebaño experimental. Durante la gestación, los animales fueron trasladados a zonas de pastoreo de vegetación nativa durante 4 horas diarias (7:00 a 11:00 horas), posteriormente eran regresados al corral de resguardo, ahí se les proporcionó en promedio 0.350 kg de concentrado comercial, Zacate Taiwán (*Pennisetum purpureum*) 0.550 kg y contaron con agua *at libitum*.

Alojamiento. Las ovejas permanecieron albergadas en dos corrales durante la gestación, posteriormente en el momento en que la oveja presentó signos inminentes de parto, tales como la separación del rebaño, la reducción de ingesta de alimentos, inquietud y agitación (Rech et al., 2011), los individuos pertenecientes al AI (n=16), fueron colocados en corrales individuales de 1.5m x 1.5m según lo recomendado por Romero y Díaz, (2005), donde permanecieron por 48 horas después posparto, momento en el cual se realizarán las observaciones y las pruebas de reconocimiento. Transcurridas las 48 horas de alojamiento individual los animales fueron reincorporados al grupo correspondiente. Por otra parte, en el GT (n=16) el parto y las observaciones se realizaron dentro del corral y en conjunto con el rebaño. El espacio vital de los animales dentro del corral fue de 2.25 m² (Romero y Díaz, 2005).

Observaciones durante la primera hora posparto. Una vez iniciado el parto se procedió a realizar las observaciones, por lo tanto, cuando la oveja expulsó al cordero, inició la medición del tiempo de la primera hora posparto, similar al realizado por Ramírez et al. (2011) y Torres et al. (2017). Con el uso de cronómetros, video cámara y hojas de registro se realizaron las observaciones y mediciones de conductas relacionadas al contacto cercano. Se realizaron observaciones focales consistentes en

observar las conductas realizadas por la oveja y el cordero (Cuadro 1 y 2, respectivamente), registrando los comportamientos con la ayuda de etogramas y hojas de registro.

Cuadro 1. Etograma de los comportamientos de la oveja durante la primera hora posparto.

COMPORTAMIENTO	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN
Limpieza a su cría	La oveja frota con su lengua cualquier parte del cuerpo de la cría	Latencia y Duración
Balido de bajo tono	Vocalizaciones, por parte de la oveja, efectuadas con el hocico cerrado	Frecuencia
Balido de alto tono	Vocalizaciones, por parte de la oveja, efectuadas con el hocico abierto	Frecuencia
Aceptación del amamantamiento	La oveja permite a su cría realizar el amamantamiento sin intervenir otro comportamiento	Latencia
Agresiones	La oveja impide el intento de amamantamiento de su cría mediante patadas y/o cabezazos	Frecuencia

Latencia: Desde la expulsión del cordero hasta presentar la conducta descrita.

Frecuencia: Número de repeticiones durante el tiempo observado

Cuadro 2. Etograma de los comportamientos del cordero durante la primera hora posparto.

COMPORTAMIENTO	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN
Balido de bajo tono	Vocalizaciones, por parte del cordero, efectuadas con el hocico cerrado	Frecuencia
Balido de alto tono	Vocalizaciones, por parte del cordero, efectuadas con el hocico abierto	Frecuencia
Intento de pararse	El neonato soporta su peso con las cuatro extremidades, sosteniendo las mismas por un periodo inferior a 5 segundos.	Frecuencia y Latencia
De pie	El neonato se apoya sobre sí mismo con sus cuatro extremidades durante un periodo de 5 segundos como mínimo	Latencia
Busca ubre	Una vez de pie, el neonato inicia la exploración del cuerpo de su madre, utilizando señales olfatorias y táctiles que le permitan encontrar la teta.	Latencia
Amamantamiento efectivo	El cordero logra tener una teta en su boca y se alimenta durante un periodo de 5 segundos como mínimo.	Latencia y Duración

Latencia: Desde la expulsión del cordero hasta presentar la conducta descrita.

Frecuencia: Número de repeticiones durante el tiempo observado

Observaciones en la prueba de reconocimiento a las 48 horas posparto. Se realizaron pruebas de reconocimiento en ovejas y en corderos. Esta Prueba se realizó con el fin de comprobar el vínculo filial de las ovejas y los corderos, esto a través de los estímulos visuales, auditivos y olfatorios, durante las primeras 48 horas posparto, tiempo en el cual los corderos y las ovejas pueden discriminar a su madre y crías respectivamente a través de diferentes estímulos (Dwyer , 2003). Para realizar esta prueba, se utilizó un desafío similar al descrito por Ramírez et al. (2011), donde las ovejas

discriminaron entre dos corderos de edades similares, en un corral de forma triangular de 10m x 10m x 10m (Figura1).

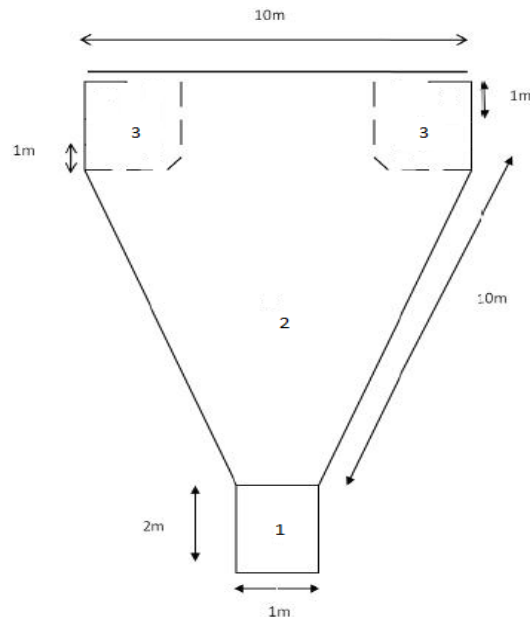


Figura 1. Corral de desafío, modificado de Ramírez et al. (2011), para evaluar el reconocimiento de la cría en ovejas. Área 1: Zona de espera, donde se encontrará la oveja momentos antes de realizar el desafío de selección, área 2: zona neutral, área 3: corral individual para corderos sobre los cuales la oveja debe discriminar y elegir a su cría.

Los corderos fueron ubicados en las esquinas más alejadas de 1m x 1m, mientras que la oveja se encontraba en el extremo opuesto en un corral de espera que contó con medidas de 1m x 2m, esta prueba difiere de Ramírez et al. (2011), sobre la cuestión de no bloquear la percepción de señales olfatorias. En las ovejas y corderos la prueba duró 5 minutos y se realizó a las 48 horas posparto, esta prueba se llevó a cabo con ayuda de observadores, cronómetros, video cámara y hojas de registro para observar los comportamientos de la oveja y el cordero (Tabla 3 y 4). Así mismo a las ovejas se les otorgó una calificación de la conducta materna, de acuerdo a la distancia y atención que esta demuestre ante una potencial amenaza de su cría (Everett-Hincks et al. 2005).

Cuadro 3. Etograma de comportamientos evaluados en la oveja durante la prueba de reconocimiento

COMPORTAMIENTO	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN
Elección de la cría	La oveja después de salir del corral de espera logra aproximarse al cordero y se mantiene a una distancia menor de 1m	Latencia
Permanencia junto a la cría	Inicia cuando la oveja logra identificar al cordero e interactúa con él, a una distancia menor de 1m	Duración
Balido de alto tono	Vocalizaciones, por parte de la oveja, efectuadas con el hocico abierto	Frecuencia
Balido de bajo tono	Vocalizaciones, por parte de la oveja, efectuadas con el hocico cerrado	Frecuencia
Calificación de la conducta materna	Basada en la distancia y atención que demuestre la oveja en relación con el cordero y la potencial amenaza	Puntuación 1 a 5

Latencia: Desde la salida del corral de espera hasta presentar la conducta descrita

Frecuencia: Número de repeticiones durante el tiempo observado

Cuadro 4. Etograma de los comportamientos que serán evaluados a los corderos durante la prueba de reconocimiento

COMPORTAMIENTO	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN
Elección de la oveja madre	El cordero después de salir del corral de espera logra aproximarse a su madre y se mantiene a una distancia menor de 1m	Latencia
Permanecer junto a la madre	Una vez que el cordero logra identificar a la oveja, interactúa con ella a una distancia no mayor de 1m	Duración
Balido de alto tono	Vocalizaciones, por parte del cordero, efectuadas con el hocico abierto	Frecuencia
Balido de bajo tono	Vocalizaciones, por parte del cordero, efectuadas con el hocico cerrado	Frecuencia

Latencia: Desde la salida del corral de espera hasta presentar la conducta descrita.
 Frecuencia: Número de repeticiones durante el tiempo observado

Medición de peso vivo, condición corporal y mortalidad neonatal. Se registró el peso y condición corporal de las ovejas después de las observaciones de la primera hora posparto y posteriormente a los 30 días posparto. La condición corporal de las ovejas fue medida a través de la palpación de las apófisis de las vértebras lumbares, apreciando los depósitos de grasa y la calificación fue dada en la escala de 1 a 5 (Villar y Zimmerman, 2010). Los pesos de las ovejas y corderos fueron medidos con la ayuda de balanzas digitales. La mortalidad de los corderos fue registrada cuando ocurría un deceso de alguna cría en el periodo menor a los 30 días posparto.

Análisis estadístico. Los resultados obtenidos fueron analizadas a través de estadística descriptiva y posteriormente se realizó la prueba Saphiro-Wilks para probar la distribución normal. Posterior a la confirmación de la normalidad de los datos, las variables de respuesta: tiempo del cordero para ponerse de pie, latencia para lograr el primer amamantamiento, tiempos de reconocimiento de la

madre y el cordero, respectivamente, número de balidos altos y bajos, intentos de ponerse en pie, la puntuación de la conducta materna, las variables productivas como peso a los 30 días y la ganancia de peso diario, fueron analizadas a través de la prueba t-Student. Por otra parte, agresiones, balidos bajos durante la prueba de reconocimiento y mortalidad fueron analizados a través de la prueba de Chi-cuadrada. Los datos recabados fueron procesados con ayuda del programa SPSS.

RESULTADOS

Conductas observadas durante la primera hora posparto en ovejas. Los comportamientos del periparto de inicio de limpieza, duración de limpieza, balidos de bajo tono y aceptación del amamantamiento que están enfocados al contacto cercano no fueron modificados en ambos grupos ($P > 0.05$). Sin embargo, la frecuencia de vocalizaciones de alto tono difirió entre grupos de ovejas durante la primera hora posparto ($P < 0.05$) (Tabla 5).

Cuadro 5. Variables de contacto cercano durante el parto en ovejas ($n=32$) con diferentes tipos de alojamiento ($P>0.05$).

Variables	Alojamiento Individual	Grupo Testigo	P
	$n=16 \pm$ E.E.	$n=16 \pm$ E.E.	
Inicio de Limpieza (Seg.)	3.95 ± 0.61^a	5.69 ± 0.64^a	0.060
Duración de Limpieza (Min.)	22.81 ± 1.13^a	19.28 ± 1.38^a	0.580
Aceptar amamantamiento (Min.)	28.96 ± 1.00^a	28.40 ± 0.76^a	0.661
Balidos de alto tono (Frec. /hora)	18.56 ± 1.22^a	28.25 ± 1.80^b	0.001
Balidos de bajo tono (Frec. /hora)	188.63 ± 6.84^a	178.50 ± 3.73^a	0.204
Agresiones (% de ovejas)	12.50	15.25	

Las filas con diferentes literales difieren significativamente ($P<0.05$); E.E: Error estándar.

Conductas observadas en corderos durante la primera hora posparto. En cuanto a los comportamientos de los corderos alojados individualmente durante la primera hora posparto, la frecuencia de balidos de alto tono fue menor, mientras que los balidos de bajo tono fueron mayores

comparados con el grupo testigo, del mismo modo los intentos de pararse difirieron significativamente entre grupos, siendo menores en el grupo alojado individualmente ($P < 0.05$), sin embargo, no hubo cambios en los comportamientos enfocados en la incorporación del cordero al ambiente, la búsqueda de la ubre y el amamantamiento efectivo (Tabla 6).

Cuadro 6. Variables de contacto cercano en corderos ($n=54$) durante la primera hora posparto, en dos diferentes tipos de alojamiento

Variables	Alojamiento Individual	Testigo	P
	$n=28 \pm$ E.E.	$n=26 \pm$ E.E.	
Balidos alto tono (Frec.)	27.89 ± 1.21^a	42.18 ± 1.30^b	0.001
Balidos bajo tono (Frec.)	83.56 ± 2.63^a	67.46 ± 2.75^b	0.001
Intentos de pararse (Frec.)	14.30 ± 1.79^a	14.18 ± 2.12^a	0.826
Latencia de intentos de pararse (Min.)	4.87 ± 0.35^a	4.42 ± 0.30^a	0.338
De pie (Min.)	12.54 ± 0.55^a	13.21 ± 0.47^a	0.363
Inicio búsqueda de ubre (Min.)	15.29 ± 0.54^a	15.10 ± 0.47^a	0.800
Amamantamiento Efectivo (Min.)	19.87 ± 0.55^a	20.35 ± 0.59^a	0.889

Las filas con diferentes literales difieren significativamente ($P < 0.05$); E.E: Error estándar.

Prueba de reconocimiento en ovejas a 48 horas posparto. Durante la prueba de reconocimiento las ovejas alojadas individualmente realizaron menores vocalizaciones de alto tono y obtuvieron menores tiempos en la discriminación entre sus corderos y corderos ajenos, además obtuvieron mayores tiempos de permanencia con las crías ($P < 0.05$), comparadas con las ovejas del grupo Testigo. Sin embargo, para la Puntuación de Conducta Materna (PCM) no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos ($P > 0.05$) (Tabla 7).

Cuadro 7. Variables de reconocimiento durante la prueba de arena a las 48 horas posparto en ovejas (n=32) con diferentes tipos de alojamiento

Variables	Alojamiento Individual	Testigo	P
	n=16 ± E.E.	n=16 ± E.E.	
Elección de la cría (Seg.)	8 ± 0.40 ^a	13.44 ± 1.03 ^b	0.001
Permanencia con la cría (Seg.)	107.19 ± 3.87 ^a	69.19 ± 4.21 ^b	0.001
Balidos bajo tono (%)	11.3 ^a	7.4 ^a	0.808
Balidos de alto tono (Frec.)	5.13 ± 0.41 ^a	8.56 ± 0.47 ^b	0.001
Puntuación de la conducta materna	2.69 ± 0.28 ^a	2.81 ± 0.26 ^a	0.586

Las filas con diferentes literales difieren significativamente (P<0.05); E.E: Error estándar.

Prueba de reconocimiento en corderos a 48 horas posparto. Durante la prueba de reconocimiento, los corderos alojados individualmente durante la primera hora posparto, realizaron la elección de la oveja en un menor tiempo, así como un menor número de balidos de alto tono en comparación con el grupo testigo (P < 0.01). Sin embargo, la permanencia con la oveja no obtuvo diferencia significativa (P> 0.05) entre ambos grupos (Tabla 8).

Cuadro 8. Variables de reconocimiento durante la prueba de arena a 48 horas posparto en corderos (n=54) con diferente alojamiento durante el parto

Variables	Alojamiento individual	Testigo	P
	n=28 ± E.E.	n=26 ± E.E.	
Elección de la oveja (Seg.)	8.78 ± 0.50 ^a	15.29 ± 0.46 ^b	0.001
Permanencia con la oveja (Seg.)	144.48 ± 4.62 ^a	139.14 ± 4.46 ^a	0.210
Balidos de alto tono (Frec.)	5.56 ± 0.36 ^a	7.96 ± 0.37 ^b	0.001

Las filas con diferentes literales difieren significativamente (P<0.05); E.E: Error estándar.

Variables productivas de ovejas y corderos a 30 días posparto. Las ovejas de ambos grupos no difirieron en las variables productivas (Tabla 9), cambio de peso vivo y condición corporal a los 30 (P > 0.05). Por otra parte, los corderos de ambos grupos no difirieron en sus variables productivas de ganancia de peso a los 30 días después del nacimiento y mortalidad (P > 0.05) (Tabla 10).

Cuadro 9. Variables productivas a los 30 días posparto en ovejas (n=31) con diferentes tipos de alojamiento

Variables	Alojamiento Individual	Testigo	P
	n=16 ± E.E.	n=15 ± E.E.	
Cambio de peso vivo (kg)	0.098 ± 0.013 ^a	0.119 ± 0.007 ^a	0.103
Condición Corporal (pts)	2.267 ± 0.153 ^a	2.250 ± 0.136 ^a	0.936

Las filas con diferentes literales difieren significativamente (P<0.05); E.E: Error estándar.

Cuadro 10. Variables productivas de los corderos (n=50), con diferente tipo de alojamiento, a 30 días posparto

Variables	Alojamiento Individual	Testigo	P
	n=26 ± E.E.	n=24 ± E.E.	
Peso a 30 días(kg)	6.031 ± 0.265 ^a	5.874 ± 0.253 ^a	0.476
Ganancia de peso diario (kg)	0.113 ± 0.008 ^a	0.091 ± 0.007 ^a	0.068
Mortalidad (%)	7.40	10.71	

Las filas con diferentes literales difieren significativamente (P<0.05); E.E: Error estándar.

DISCUSIÓN

Se observó que el tipo de alojamiento de la oveja no mejoró la conducta materna durante la primera hora posparto, especialmente las conductas relacionadas con el contacto cercano, tacto y estimulación del cordero debido a que ambos grupos respondieron de manera similar ante los diferentes escenarios sociales. Sin embargo, las vocalizaciones de alto tono disminuyeron en las ovejas alojadas individualmente al momento del parto. Estos resultados son similares a los registrados en ovejas de

la raza Ile de France y Pelibuey (Sébe et al. 2007; Ramírez et al., 2011), en los cuales se documentó que la actividad vocal se elevó durante las primeras horas posparto en ovejas con mayor interacción social alojadas en grupo. Los resultados actuales demuestran una reducción de las conductas de vocalización en ovejas alojadas individualmente y son consistentes con la menor interacción social con otros miembros del rebaño, esto debido a que los comportamientos vocales son enfocados a la atención inmediata hacia el cordero, la aptitud del cordero para improntarse con el objeto más cercano a él, la reducción del estrés y como señal de reconocimiento en los primeros momentos de vida del cordero (Dwyer et al., 1999; Poindron et al., 2007; Dwyer, 2008; Rech et al., 2011), lo cual sugiere la necesidad de profundizar en investigaciones relacionadas con el estrés que el alojamiento estaría ocasionando a las ovejas y corderos durante las primeras horas posparto.

Así mismo, durante la primera hora posparto, los corderos difirieron en los comportamientos de vocalizaciones de tonos, altos y bajos, lo cual está asociado con el contacto social en el lugar del parto. Estos resultados demuestran que se produce un aumento en los comportamientos enfocados a los estímulos auditivos cuando la interacción social es mayor, similar a lo descrito por Sébe et al. (2007), así mismo, Poindron et al. (2007) documentaron mayores conductas auditivas en corderos y ovejas con un menor espacio vital y con mayor interacción entre ovejas parturientas, lo cual podría estar asociado a reforzar la atención del cordero a la madre a través de estímulos auditivo. Sin embargo, comportamientos enfocados a la incorporación, la búsqueda de ubre y amamantamiento no fueron afectados. Los resultados de que los corderos respondan de manera similar a la incorporación al ambiente indica la buena motivación que se da a través de la estimulación por parte de la oveja. Esto permite un amamantamiento más rápido, similar a los datos obtenidos en ovejas Pelibuey, descritos por Ramírez et al. (2011), así como los descritos en ovejas Scottish Blackface (Sébe et al., 2007),

donde se encontró que las ovejas estimulan al cordero para lograr el amamantamiento efectivo de manera temprana.

Posteriormente durante la prueba de reconocimiento, las ovejas con alojamiento individual mostraron mejores tiempos en el reconocimiento de sus crías, así como un menor número de vocalizaciones para discriminar a su cordero de uno ajeno. Sin embargo, la conducta materna fue similar en las observaciones hechas en ambos grupos. El comportamiento selectivo fue similar a la reportada por Ramírez et al. (2011), lo cual indica que las ovejas de pelo expresan comportamientos similares a razas que son consideradas con buena aptitud materna. Se observó que las ovejas mostraron discriminación a crías ajenas y reconocían a crías propias a través de diferentes estímulos, físicos, visuales y auditivos. En esa prueba las ovejas demostraron atracción hacia sus propios corderos propios y rechazaron a los ajenos, lo cual proporciona una perspectiva selectiva y de discriminación como los reportados en la raza Columbia (Terrazas et al., 2002), sin embargo, difirieron en los tiempos de reconocimiento reportados en ovejas Merino, los cuales obtuvieron mayores tiempos para reconocer a sus crías (Nowak et al., 1987), lo cual significa que las ovejas de pelo fueron capaces de realizar comportamientos necesarios, a través de comportamientos auditivos, para reducir las posibles distracciones de sus crías como consecuencia de la interacción social, lo cual permitió interactuar y estimular a su cordero, posteriormente reconocer a sus corderos propios y discriminar a los ajenos a las 48 horas posparto, tiempo señalado en el cual existe una marcada preferencia por la cría (Dwyer, 2003). Estos resultados son consistentes a las reportadas por Keller et al., (2003) y Terrazas et al., (2002), los cual señalan que las ovejas presentaron un adecuado comportamiento, así como la capacidad de reconocer a su cría a través de diferentes señales sensoriales y la respuesta conductual de la oveja que permite al cordero reconocer a su madre.

A pesar de existir un retraso en el tiempo de reconocimiento de la cría en el GT, este comportamiento de selección se vio reforzado por las vocalizaciones de alto tono efectuado por la oveja, descrito también por Terrazas et al. (1999), quienes documentaron que las ovejas pueden reconocer a su cría a cierta distancia, sin la ayuda de señales olfatorias y visuales, lo cual está dado por los mecanismos para el reconocimiento de patrones auditivos, descrita como firma acústica en las ovejas y corderos, lo cual permite reconocerse desde los primeros días posparto (Sébe et al., 2007). Así mismo la conducta materna no fue diferente en ambos grupos, por lo tanto, las ovejas incluidas en esta prueba demostraron una apropiada conducta, similar a las que se manifiestan en ovejas de raza Corriedale (Moraes et al., 2016), los cuales señalan que el establecimiento del vínculo madre-cría y la respuesta conductual de protección que realiza la oveja es esencial para la supervivencia de la descendencia, la necesidad de afianzar esta conducta es para que los corderos reciban una nutrición adecuada, protección ante depredadores y de comportamiento social.

Las variables productivas no fueron afectadas de manera significativa dentro de los grupos, las ganancias de peso diario y mortalidad, lo cual señala que el alojamiento individual no genera un vínculo más estrecho entre la oveja y el cordero durante la lactación (Val-Laillet y Nowak, 2006), por lo que no hubo cambios en el desarrollo del cordero.

La mortalidad neonatal a los 30 días fue relativamente baja (7.40% y 10.70%, para AI y GT respectivamente) en comparación con lo reportado de por Gongora et al. (2010), lo cual señala una buena respuesta materna que garantizó la supervivencia de las crías en ambos grupos, así como un crecimiento similar entre los individuos de ambos grupos.

CONCLUSIÓN

El presente estudio demostró que a pesar de la interacción social durante el parto y los primeros momentos posparto, a causa del alojamiento, las ovejas y corderos realizan respuestas de comportamiento que son efectivas para lograr afianzar el vínculo filial entre ellos, los cuales les permite discriminar y reconocerse entre ellos en las primeras horas posparto. Por ello, las ovejas de pelo en condiciones tropicales a pesar de la interacción social debido al alojamiento durante el parto, son capaces de manifestar conductas efectivas que ayudan a su cordero a tener comportamientos que garantizan la viabilidad de este. Así mismo las variables productivas de ovejas y corderos no obtuvieron diferencias significativas a los 30 días posparto, lo cual señala que el alojamiento individual no tiene efectos que permitan un vínculo más estrecho entre la oveja y el cordero, que a su vez permitiría un mayor desarrollo en el crecimiento del cordero.

LITERATURA CITADA

- Agreil, C., Meuret, M. (2004). An improved method for quantifying intake rate and ingestive behaviour of ruminants in diverse and variable habitats using direct observation. *Small Ruminant Reserch*. 54, 99-11.
- Bickell, S., Nowak, R., Poindron, P., Ferguson, D., Blache, D. (2010). Maternal behaviour at parturition in outdoor conditions differs only moderately between single-bearing ewes selected for their calm or nervous temperament. *Animal Production Science*. 50(7), 675-682.
- Blagitz, G., Souza, N., Batista, F., Diniz, S., Haddad, J., Benites, N. (2014). Clinical findings related to intramammary infections in meat-producing ewes. *Tropical Animal Health and Production*, 46(1), 127-132.
- Ceyhan, A., Sezenler, T., Yüksel, M., Yıldırım, M. (2012). Maternal and lamb behaviour of the Karacabey Merino ewes at pre- and post-parturition. *Research Opinions Animal and Veterinary Sciences*. 2(6), 402-409
- Cortez, G. (2012). Medidas de impacto, asociación y análisis de supervivencia de corderos del nacimiento a los 90 días de edad en una granja ovina. Tesis de maestría. Unidad de Posgrado e investigación. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México. p 3.

- Dwyer, C. (2003). Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenology*. 59(3-4), 1027-1050.
- Dwyer, C. (2008). Individual variation in the expression of maternal behaviour: A review of the neuroendocrine mechanisms in the Sheep. *Journal of Neuroendocrinology*. 20(4), 526-534.
- Dwyer, C. (2014). Maternal behavior and lamb survival: from neuroendocrinology to practical application. *Animal*. 8(1), 102-112.
- Dwyer, C., Dwingwall, W., Lawrence, A. (1999). Physiological correlates of maternal-offspring behavior in sheep: A factor analysis. *Physiology and Behaviour*. 67(3), 443-454.
- Everett-Hincks J.M., Lopez-Villalobos, N., Blair, H., Stafford, K. (2005). The effect of ewe maternal behaviour score on lamb and litter survival. *Livestock Production Science*. 93(1), 51-61
- Góngora, R; Góngora, S; Magaña, M; Lara, P. (2010). Caracterización técnica y socioeconómica de la producción ovina en el estado de Yucatán, México. *Agronomía Mesoamericana*. 21(1), 131-144.
- González-Pech, P., Marín-Tun, C., Valladares-González, D., Ventura-Cordero, J., Ortiz-Ocampo, G., Cámara-Sarmiento, R., Sandoval-Castro, C., Torres-Acosta, J. (2018). A protocol of human animal interaction to habituate young sheep and goats for behavioural studies. *Behavioural Processes*. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2018.04.007>. Available online 12 April 2018.
- Grandinson, K. (2005). Genetic background of maternal behaviour and its relation to offspring survival. *Livestock Production Science*. 93(1), 43-50.
- Hernández, C; Matthews, L; Oliver, M; Bloomfield, F; Harding, J. (2009). Effects of sex litter size, and periconceptual ewe nutrition on the ewe- lamb bond. *Applied Animal Behavior Science*. 120(1), 76-83.
- Hinch, G., O'Brien, F. (2014). Lamb survival in Australian flocks: a review. *Animal Production Science*. 54(6), 656-666.
- INEGI. (2015). Anuario estadístico y geográfico de Yucatán 2015. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. p 53-62.
- 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. *Development Psychobiology*. 43(3), 167-176.
- Matheson, M., Bünger, L., Dwyer, C. (2012). Genetic Parameters for Fitness and Neonatal Behavior Traits in Sheep. *Behavior Genetics*, 42(6), 899-911.
- Moraes, A., Poli, C., Fischer, V., Neuza, M., Farias, M., Porciuncula, G. (2016). Ewe maternal behavior score to estimate lamb survival and performance during lactation. *Animal Sciences*. 38(3), 327-332.
- Nowak R., Poindron, P., Le Neindre, P., Putu Ig. (1987). Ability of 12-hour-old Merino and crossbred lambs to recognize their mothers. *Animal Behaviour Science*. 17:263-271.

- Poindron, P., Levy, F., Keller, M. (2007). Maternal responsiveness and maternal selectivity in domestic sheep and goats: the two facets of maternal attachment. *Development Psychobiology*. 49(1), 54-70.
- Ramírez, M; Soto, R; Poindron, P; Álvarez, L; Valencia, J; González, F; Terrazas, A. (2011). Maternal behaviour around birth and mother–young recognition in Pelibuey sheep. *Veterinaria de México*. 42(1), 27-46.
- Rech, C., Tarouco, A., Fischer, V., Meira, A., Macedo, J., Lima, T., Aita, M. (2011). Temperamento y comportamiento materno ovino. *Revista Brasileira de Reproducción Animal*. 35(3), 327-340.
- Romero G., Díaz J. (2005). Alojamiento para ganado ovino. Bases de dimensionamiento y características constructivas. *Mc Mundo Ganadero*, 174(1), 46-51.
- Russo, A., Ostrowsky, E. (1985). Diagnóstico de gestación en ovinos y suinos. *Veterinaria Argentina*. 11(14), 334-343.
- Scott, P. (2015). *Sheep Medicine*. Florida, USA. CRC Press Taylor y Francis Group
- Sèbe, F., Nowak, R., Poindron, P., Aubin, T. (2007). Establishment of vocal communication and discrimination between ewes and their lamb in the first two days after parturition. *Development Psychobiology*. 49(4), 375-386.
- Terrazas, A., Ferreira, G., Lévy, F., Nowak, R., Orgeur, P. (1999). Do ewes recognize their lambs within the first day postpartum without the help of olfactory cues? *Behavioural Processes*. 47(1):19-29.
- Terrazas, A., Nowak, R., Serafin, N., Ferreira, G., Lévy, F., Poindron, P. (2002) Twenty–Four–Hour–Old lambs rely more on maternal behavior than on the learning of individual characteristics to discriminate between their own and alien mother. *Developmental Psychobiology*. 40:408–418.
- Torres, R., Cardozo, M., Cámara, R., Sandoval, C. (2017). Effect of energetic supplementation in late pregnancy on the maternal and neonatal behavior in hair sheep grazing tropical deciduous forest of Yucatán, México. *XLIV Reunión Científica AMPA, Clima y Ganadería: Productividad Sustentable*. 441-450.
- Val-Laillet, D., R. Nowak. (2005). Socio-spatial criteria are important for the establishment of maternal preference in lambs. *Animal Behaviour Science*. 96(3), 269 -280.
- Villar, L., Zimerman, M. (2010). Empleo de la condición corporal como indicador para el manejo de la manada y la calidad de la canal. Actualización de la producción ovina. *Memorias VIII Curso de actualización en producción ovina San Carlos de Bariloche*. pp. 219-225.