



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

“Evaluación de una estrategia de manejo alimenticio alrededor del parto, sobre el temperamento materno en las primeras horas posparto en ovejas Romanov”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

ROCIO IBARRA TRUJILLO

ASESORA:

Dra. ANGÉLICA MARÍA TERRAZAS GARCÍA

COASESORA:

M.V.Z. ETHEL CATERINA GARCÍA Y GONZÁLEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



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

ASUNTO: VOTO APROBATORIO

**DRA. SUEMI RODRÍGUEZ ROMO
DIRECTORA DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE**

**ATN: L.A. ARACELI HERRERA HERNÁNDEZ
Jefa del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautilán**

Con base en el Art. 28 del Reglamento de Exámenes Profesionales nos permitimos comunicar a usted que revisamos **LA TESIS:**

EVALUACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE MANEJO ALIMENTICIO ALREDEDOR
DEL PARTO, SOBRE EL TEMPERAMENTO MATERNO EN LAS PRIMERAS HORAS
POSTPARTO EN OVEJAS ROMANOV.

Que presenta la pasante: **Rocío Ibarra Trujillo**

Con número de cuenta: **30309324-0** para obtener el Título de: **Médica Veterinaria Zootecnista**

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

ATENTAMENTE

“POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU”

Cuautilán Izcalli, Méx. a 29 de Noviembre de 2012.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	MC. Arturo Ángel Trejo González	
VOCAL	Dra. Angélica María Terrazas García	
SECRETARIO	MVZ. Norhan Cortés Fernández de Arcipreste	
1er SUPLENTE	MVZ. Bricia Plata Anaya	
2do SUPLENTE	MVZ. Carlos Jovito Álvarez Alonso	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 120).

HHA/nm

CREDITOS

Investigación realizada gracias al programa **UNAM-DGAPA-PAPIIT IN217012**.

A la cátedra Etología y Reproducción en Ovinos y Caprinos **PACIVE-NCONS-10**

A la Universidad Nacional Autónoma de México

A la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo no hubiera sido posible, sin la asesoría y apoyo de la Dra. Angélica María Terrazas García, muchas gracias por su guía, enseñanzas. Es un gran ejemplo a seguir.

Un agradecimiento especial al M.C. Alfredo Cuellar y su familia por el préstamo de los animales, así como por las facilidades para realizar la fase experimental.

A mi coasesora M. en C. Ethel Caterina García y González por su enseñanzas y motivación.

La fase experimental fue realizada gracias a la colaboración de: Edith Nandayapa Duarte, Héctor de la Cruz, Hitandewy Sánchez, Arturo Bustamante, Santiago Zúñiga e Israel Villegas.

Un especial agradecimiento a Karen Guadalupe Ayala Pereyro por su tiempo y paciencia en enseñarme el funcionamiento del programa Observer.

Extiendo un cordial agradecimiento a los miembros de mi jurado, que con su paciencia contribuyeron a enriquecer este trabajo.

DEDICATORIA

Antes que nada, quiero agradecer a DIOS, por permitirme llegar a este momento tan importante en mi vida, por darme la oportunidad de conocer a grandes personas y vivir las experiencias que buenas y malas me hicieron crecer y llegar a esta etapa que hoy comparto con mi familia, amigos y compañeros .

A mis padres; mi madre Bernardita Trujillo, por todo su amor, cariño y paciencia, por estar siempre con nosotros, por demostrarme su fortaleza en momentos difíciles, por como con vitalidad le haces frente a tu enfermedad. Gracias por todo tu apoyo, y este logro es por ti y para ti. Te quiero mucho mami.

A mi padre José Rosario Ibarra por demostrarme que en la vida no hay obstáculos que impidan hacer lo que tú quieres y que puedes salir adelante no importando tener capacidades diferentes, por tu fortaleza, chispa e inteligencia, este triunfo es para ti, por todo tu esfuerzo por darnos a César y a mí una mejor educación. Te quiero mucho y te admiro más.

A mi hermano, compañero de vida y travesuras César Ibarra, muchas gracias por tu apoyo en momentos difíciles, por mostrarme que puedes lograr lo que te propongas y por aceptar y querer a todas mis mascotas, porque yo sé que las quieres. Te quiero y te admiro.

A mis abuelitos Josecito (Q.E.P.D), por mostrarme el amor a los animales por su alegría y siempre recibirnos con una sonrisa. A mi abuelita Mama chana (Q.E.P.D.) que por un tiempo fue mi única abuelita, por ser el pilar de la familia Ibarra y mantenernos unidos, se que desde el cielo me echan porras. A mis tíos y tías, por su compañía y consejos, por alentarme a seguir adelante. A mis primos y primas, por todos los momentos divertidos, por siempre hacer lo posible por reunirnos y apoyarnos.

A mis amigas; Karen Ivonne, Carmen, Vicky, por siempre apoyarme tanto en los buenos y malos momentos, por hacer lo posible por siempre estar juntas y celebrar los triunfos de las demás, comenzamos nuestra amistad en la secundaria, pasamos muchas experiencias, espero que vengan muchos momentos y éxitos más que compartir y celebrar hasta la vejez y más allá. Las quiero.

A la manada, May, Gaby, Adriana, Deia, por todos los momentos juntas, por todas las risas que hay siempre que nos vemos, por todo el apoyo y ánimos que me dieron, gracias por ser como son y estar allí para mí. Las quiero.

A mis amigas Karen, Marisol, Natalia por acompañarme en esta travesía, por su apoyo y sobre todo por su amistad, juntas vivimos muchas experiencias y hoy estamos recogiendo el fruto de lo que sembramos, gracias las quiero.

A mi asesora Angélica Terrazas, que sin su apoyo esto no sería posible, gracias por su tiempo, su ayuda, por ser un ejemplo a seguir, por mostrarme que se pueden lograr grandes cosas si uno se lo propone, fue un honor pertenecer a su equipo, la admiro y respeto, Gracias.

Quiero agradecer a los profesores de esta facultad por todas las enseñanzas para poder lograr este triunfo hoy.

Por último pero no menos importante a mis amigos peludos, por querer lograr un mundo mejor para ellos, me embarque en este viaje. Gracias por darme el amor sincero e incondicional que ustedes saben dar, gracias por estar junto a mí y mostrarme su cariño, por los momentos divertidos que me regalaron. Gracias a los que ya se fueron a un mejor lugar, y a los que todavía están conmigo, Gracias los quiero peluditos.

1.- ÍNDICE

1.	Índice	1
2.	Resumen	2
3.	Introducción	3
4.	Antecedentes	4
4.1	Producción Ovina	4
4.2	Mortalidad postparto	6
4.3	Temperamento materno en ovejas	8
4.4	Raza ovina Romanov	12
4.5.	Alimentación en ovejas gestantes	13
5.	Objetivos	16
6.	Hipótesis	16
7.	Materiales y métodos	16
8.	Resultados	20
9.	Discusión	30
10.	Conclusiones	34
11.	Bibliografía	35

2.- RESUMEN

Con el presente trabajo se buscó evaluar el efecto del suplemento con maíz en la dieta en ovejas Romanov al final de la gestación y posterior al parto, sobre el despliegue de la conducta materna y, si se afecta la formación del vínculo selectivo. Para ello se utilizaron 16 ovejas multíparas gestantes de la raza Romanov ubicadas en una explotación comercial, las cuales se dividieron en dos grupos: el primero, grupo testigo ($n=8$) con una dieta integral que cubría sus requerimientos nutricionales, y el segundo, grupo experimental ($n=8$) al que se le agregó a la dieta 500g/día/oveja de maíz molido en las dos últimas semanas de gestación y las dos posteriores al parto. Una vez al parto se realizó una filmación de la oveja con su camada durante las primeras 2 horas posteriores al nacimiento de la primera cría. Durante este tiempo se registraron en las ovejas conductas como limpieza de la cría, vocalizaciones, episodios de amamantamiento y consumo de membranas amnióticas. Esta información fue analizada con el sistema de análisis de conductas OBSERVER VIDEO PRO (Noldus XT).

A las 4 horas posteriores al parto, se realizó a todas las ovejas una prueba de selectividad, con el fin de evaluar su capacidad para discriminar a su cordero de uno ajeno con ayuda de señales olfatorias. En dicha prueba se registraron conductas como vocalizaciones, aceptaciones y rechazo a la ubre y conductas agresivas

Para comparar las distintas variables conductuales entre grupos se utilizó la prueba U de Mann Whitney, y para comparar dentro de grupos se utilizó la prueba estadística de Wilcoxon. Los datos fueron analizados con el programa estadístico SYSTAT versión 13.

En la observación durante las primeras 2 horas postparto se encontró que las ovejas suplementadas con maíz tendieron a limpiar más la región de la cabeza y tronco de su primera cría nacida en comparación con las ovejas del grupo testigo, ($P=0.1$), además de que las madres del grupo maíz limpiaron más frecuentemente ($P=0.007$), y por más tiempo ($P=0.005$) la región ano genital de su primer cordero que las del grupo testigo. También se encontró que las ovejas alimentadas con maíz iniciaron el amamantamiento de sus corderos más rápidamente que las testigo ($P=0.028$), al igual que tendieron a amamantar más a su segundo cordero ($P=0.09$). En la prueba de selectividad se encontró que las ovejas del grupo maíz tendieron a permitir más aceptaciones a la ubre a la cría propia, que las del grupo testigo ($P=0.1$). En el índice de rechazo hacia las crías se encontró que las ovejas del grupo con maíz tuvieron una tendencia a mostrar mayor rechazo al cordero ajeno, que las del grupo testigo, ($P=0.08$). Sin embargo, las madres de ambos grupos emitieron más balidos bajos, menos balidos altos, menos agresiones y permitieron acercarse por más tiempo a la ubre al cordero propio que al ajeno ($P<0.05$).

Se concluye que el suplemento con maíz en la dieta de ovejas gestantes de la raza Romanov con cualidad prolífica, durante los últimos días de la gestación y en los primeros días postparto, mejoran el despliegue de conductas maternas durante el periodo sensible (dentro de las 4 horas postparto), lo que en consecuencia tendrá repercusiones en la sobrevivencia de la camada.

Palabras clave; Comportamiento materno, Alimentación, Ovinos Romanov

3.- INTRODUCCIÓN

En el mundo, la producción de carne de ovinos, se desarrolla principalmente en China, Australia, España, India y Nueva Zelanda. México ocupa el lugar 32, según los reportes de la FAO 2004. La producción ovina en México se localiza principalmente en el centro y sur del país (SAGARPA, 2011). El período más crítico en la producción ovina es el que involucra el parto y el postparto, ya que en él se producen del 70 a 80 % de las muertes en ovejas y corderos. Para los corderos son críticos los primeros 15 días de vida, sumándose a esto el porcentaje de abortos que ronda el 5 % (Dwyer, 2008). Una de las causas que afecta más negativamente la supervivencia es el llamado complejo inanición- exposición, que es la mayor causa de muerte en las primeras 72 horas de vida. La mortalidad oscila desde un 5 % hasta un 30 %, según la época de parición, el clima, el tipo de campo, etc. pero tiene una incidencia fundamental el manejo nutricional y sanitario que se haga a los animales (Aguerreberre, 1981).

En el ovino, la madre aprende a reconocer a la cría por su olor dentro de las primeras dos a cuatro horas posteriores al nacimiento (Keller *et al.*, 2003; Smith *et al.*, 1966), lo que resulta en el cuidado y amamantamiento exclusivo de su cría. La interacción madre-cría favorece el aprendizaje del olor del cordero (Lévy *et al.*, 1996; Poindron *et al.*, 2007). En la oveja, el reconocimiento a distancia interviene el oído y la vista (Ferreira *et al.*, 2000; Terrazas *et al.*, 1999). Los corderos también son capaces de mostrar preferencias hacia su madre desde las 12 horas de edad, aun cuando en algunos momentos intenten amamantarse de otras ovejas. Dicha preferencia depende de la capacidad de discriminación por parte de la cría entre un conjunto de señales de aceptación (mostradas por la madre propia) y señales de rechazo (mostradas por la madre ajena) (Nowak *et al.*, 1987; Terrazas *et al.*, 2002). La capacidad de reconocimiento del cordero se considera completa a las 48 horas después del nacimiento, cuando ya cuentan con la habilidad de discriminación de los rasgos individuales de su madre desde una distancia de varios metros (Ramírez *et al.*, 2011).

La raza Romanov es originaria de Rusia dado a su alta tasa reproductiva se está difundiendo rápidamente, son animales de talla mediana de cabeza negra o pintas negras, se caracteriza por su alta fertilidad (80-90%) y prolificidad, capaz de producir en promedio 2.5

corderos por parto, su estación reproductiva es amplia, muestran gran precocidad sexual, está siendo usada para la creación de nuevas razas (De Lucas, 1996).

4.-ANTEDECENTES

4.1.-Producción ovina

4.1.1 contexto internacional

La distribución de ovinos según la FAO (2008) es de alrededor de 1.078 millones de cabezas, los cuales se distribuyen por continente de la siguiente manera: Asia 42 %, África 27 %, Europa 12 %, Oceanía 10 %, América del Sur 7 % y América del Norte y Central 2%. En orden de mayor población: China, Australia, India, Irán, Sudán, Nueva Zelanda, Nigeria, Reino Unido, etc. El principal productor de ganado ovino a nivel internacional es China, al cierre de 2007 ese país produjo 2.6 millones de toneladas, lo que representó el 29.24% de la producción mundial. Australia es el segundo productor a nivel mundial al cerrar 2007 registró una producción de 0.64 millones de toneladas, para una participación del 7.14% a nivel mundial. El tercer país productor es Nueva Zelanda con un volumen de 0.57 millones de toneladas que representa el 6.54% del total de la producción mundial. El cuarto país productor es Irán al producir 0.39 millones de toneladas (4.39% de la producción mundial) seguido en quinta posición por el Reino Unido con una producción de 0.33 millones de toneladas (3.71% de la producción mundial) Australia y Nueva Zelanda son los mayores exportadores mundiales de carne ovina, comercializando el 72% del volumen total del mercado exterior. Francia y Reino Unido son los principales importadores de carne ovina (Financiera Rural, 2009).

México está en el lugar 32, lo que significa que no ha sobresalido en esta actividad (FAOSTAT, 2009).

Cabe resaltar que esta actividad, se desarrolla en la gran mayoría de los países de todo el mundo, preponderantemente bajo sistemas de pastoreo (De Lucas, 2000).

4.1.2. Contexto nacional.

La ovinocultura es un sector productor cuya participación en el abasto de carne se mantiene en niveles bajos, pero mantienen una gran connotación dentro de la ganadería, por

desarrollarse principalmente por productores de bajos recursos, aunque con una fuerte tendencia a la modernización y al empleo de sistemas intensivos en la engorda de ovinos(Infoacerca, 2010).

La producción ovina en México se localiza principalmente en el centro y sur del país y generalmente se realiza bajo sistemas de pastoreo tradicionales, con escasa tecnología y con una productividad limitada. La producción ovina tiene características regionales, el Norte del país basa su producción en ovinos de lana así como de pelo especializados en producción de carne y se encuentran sistemas de pastoreo tecnificados ocupando por lo regular grandes extensiones. La región centro, basa su producción en el ganado cruzado con Suffolk o Hampshire así como razas de pelo, ésta se efectúa de manera importante, en zonas marginadas, en agostaderos de zonas áridas o semiáridas y en terrenos agrícolas, donde utilizan los residuos de las cosechas. En la región sur-este con características tropicales, son empleadas las razas de pelo. En Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Veracruz, se explotan generalmente razas Pelibuey y Black belly (panza negra) actualmente incorporando razas especializadas en carne como el Dorper, principalmente emplean el pastoreo extensivo (De Lucas, 2000).

La producción de ovinos en México está enfocada a la producción de animales para pie de cría (sementales y hembras para repoblar granjas) y la producción de corderos para engorda, las cuales realizan bajo los sistemas son el intensivo y extensivo (Financiera Rural, 2009).

Inventario Ganadero Ovino Nacional

En México, de acuerdo a los datos de la SAGARPA se cuenta con 8'105,562 cabezas de ovinos. También reporta la producción de toneladas de carne ovina por estados, ocupando el primer lugar el Estado de México, seguido por Hidalgo, Veracruz, Puebla, Zacatecas, Jalisco, Tamaulipas, Sinaloa, Chihuahua, Tlaxcala.(Figura 1, SAGARPA 2011)

Principales estados productores de carne ovina en México.

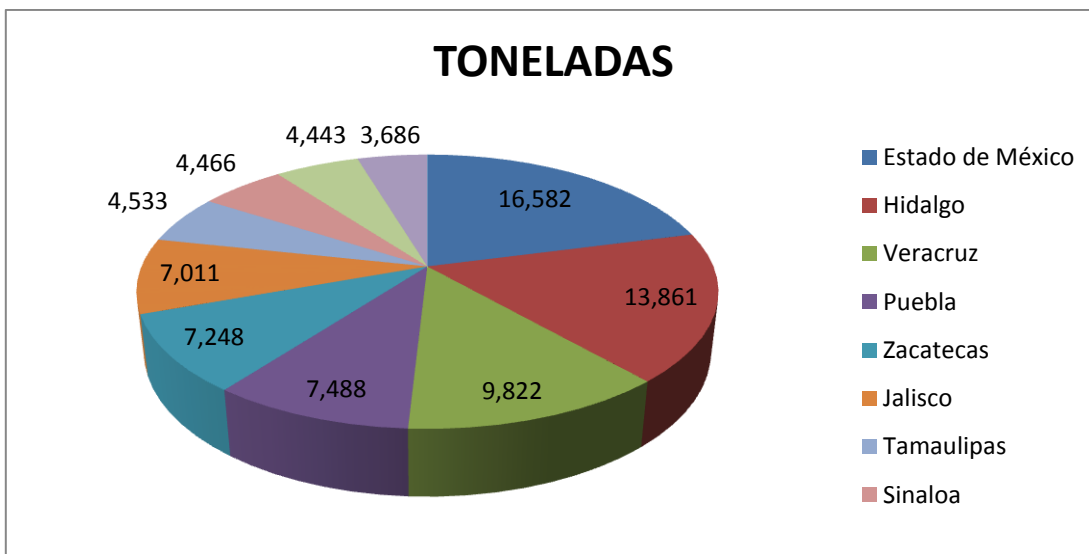


Figura 1.- producción de carne de ovinos en México por toneladas. (SAGARPA 2011).

4.2.- Mortalidad postparto.

En las explotaciones ganaderas las pérdidas ocasionadas por la muerte de los animales suelen ser elevadas y siempre significan un retroceso para el productor, ya que es una merma directa a la inversión hecha en la compra del animal, y en el costo de hacerlo producir y mantenerlo. Además de que representa la pérdida de material genético disponible. Los ovinos no son la excepción, la mortalidad puede presentarse en cualquier etapa de la producción, pero tiene una mayor incidencia en los corderos en especial en los momentos cercanos al parto. Varios autores señalan, que la muerte de los corderos dentro de los dos primeros días de vida es la forma más importante de pérdidas en las explotaciones ovinas del mundo. A esta mortalidad se le denomina mortalidad perinatal, se define como la muerte de los corderos momentos antes del parto, durante este y hasta siete días después. Las causas que determinan esta mortalidad son de origen diverso (Mellor y Stafford, 2004).

Las estimaciones de la mortalidad de corderos recién nacidos en todo el mundo, oscilan entre 10 y el 30 %. La mayoría de estas mortalidades ocurre dentro de las 3 primeras horas de vida (Dwyer, 2008).

El porcentaje de mortalidad perinatal varía de acuerdo al tipo de explotación y la raza que se maneje. Aquellas con un cierto nivel de tecnificación donde la mortalidad generalmente

no rebasa el 10% y aquellas en condiciones menos favorables en las cuales la mortalidad de corderos en la primera semana puede superar el 20%. Las causas principales de mortalidad del cordero son relacionadas con el trauma experimentado durante el proceso de nacimiento, el fracaso de adaptación neonatal a la vida posparto, enfermedad infecciosa, desórdenes funcionales, y depredación. Sin embargo, el peso al nacer es la mayor característica de mortalidad o supervivencia del cordero. Corderos pesados pueden experimentar nacimientos difíciles y morir durante el proceso, mientras que corderos de bajo peso al nacer pueden tener mayor probabilidad experimentar hambre e hipotermia (Dwyer, 2008).

El cordero presenta en su organismo menos reservas energéticas en forma de depósitos de grasa y carbohidratos. Por lo tanto depende totalmente de su madre para obtener alimento. Ya que este precisa más energía que la oveja adulta en relación con sus pesos corporales.

Si un cordero pierde demasiado calor o es incapaz de producirlo en la cuantía suficiente, descenderá su temperatura corporal, lo que lo lleva a hipotermia y la muerte. Esto se ve aumentado ya que al nacer la capa tiene un valor aislante reducido en comparación con el vellón totalmente desarrollado de la oveja adulta. El cordero nace húmedo. Esto no solamente reduce el valor aislante de su vellón sino que además determina una mayor pérdida de calor originada por la evaporación del agua existente sobre la capa. Cuanto más rápidamente seque a su cordero lamiéndolo, menor será su tasa de pérdida de calor y el riesgo de padecer hipotermia. Estos tres factores: una amplia superficie cutánea a través de la que se pierde calor, una capa al nacer con escaso valor aislante, y el hecho de nacer húmedos, determinan en su conjunto que los corderos recién nacidos sean muy susceptibles a la hipotermia debido a la exposición a que se ven sometidos durante sus primeras horas de vida (Eales, 1986).

El calostro es una fuente de energía, proteína, minerales, vitaminas, agua y anticuerpos. Estos últimos se absorben más efectivamente en la primera hora de vida y a las 8 horas la absorción se ve disminuida. Los anticuerpos establecen la defensa contra las enfermedades a las que el cordero puede estar expuesto en su vida temprana. Las reservas grasas del cuerpo proveen una limitada fuente de combustible para mantener la temperatura corporal luego del nacimiento. Un cordero sano puede sobrevivir varias horas a partir de sus reservas

corporales, el rango en que las consume depende de la temperatura ambiente. En climas fríos las reservas se consumen a un ritmo alto, si no hay una ingesta de calostro, eventualmente las reservas se consumen llevando a hipotermia inducida por la inanición. Las pérdidas de corderos por inanición-exposición son evitables con una correcta ingesta de calostro (Eales, 1986).

4.3.- Temperamento materno en ovejas

La conducta materna es el proceso que resulta de la combinación de factores neuronales, humorales y sensoriales, cuyo fin lleva al individuo a nutrir y cuidar a su progenie mediante la expresión de diversos patrones conductuales dirigidos a incrementar la viabilidad de la cría (González *et al.*, 2002).

En mamíferos, la supervivencia de la progenie es una etapa crítica de la reproducción, ya que determina el éxito reproductivo de los padres; asimismo la expresión adecuada de la conducta materna adquiere importancia porque el recién nacido depende totalmente de la madre para su alimentación (Ramírez *et al.* 2011).

Las especies precoces como los ungulados tienen crías bien desarrolladas desde el punto de vista motriz y sensorial, con alta autonomía térmica. Las crías de estas especies son capaces de levantarse rápido y seguir a su madre después de nacidas, lo cual está asociado con un proceso de reconocimiento rápido entre ambos a través de diferentes vías sensoriales (Poindron, 2005).

En las ovejas, a diferencia de otras especies, el despliegue de la conducta maternal está directamente relacionado con la presentación del parto y la serie de cambios fisiológicos que éste trae consigo, principalmente los cambios hormonales y el estímulo que produce el cordero al pasar por el canal de parto. Una vez que el parto finaliza, la oveja y su cría comienzan a establecer una relación mediante estímulos olfatorios, auditivos, visuales y táctiles, la madre aprende a reconocer a la cría por su olor dentro de las primeras dos a cuatro horas posteriores al nacimiento, lo que los lleva a establecer un vínculo selectivo, éste debe fortalecerse en las horas y días siguientes al parto de tal manera que se asegure la relación madre-cría hasta el destete (Hernández *et al.*, 2012).

La limpieza o el lamido del cordero sirven para secar el cordero, limpiar membranas placentarias de la nariz y la boca, estimular la actividad y la respiración. Además, este comportamiento promueve la formación por la oveja de una memoria olfativa hacia el cordero, las madres entonces restringen su cuidado maternal a aquellos corderos (Dwyer, 2008).

Los corderos también son capaces de mostrar preferencias hacia su madre desde las 12 horas de edad, aun cuando en algunos momentos intenten amamantarse de otras ovejas. Dicha preferencia depende de la capacidad de discriminación por parte de la cría entre un conjunto de señales de aceptación (mostradas por la madre propia) y señales de rechazo (mostradas por la madre ajena) (Terrazas *et al.*, 2002).

El balar grave puede actuar para reducir la tensión en el cordero y ayudar en el desarrollo posterior de reconocimiento maternal de este. Sin embargo, estas respuestas conductuales son afectadas por señales del cordero, en particular la presencia de fluidos amnióticos en la capa de este, lo cual aumenta la limpieza maternal, el número de balidos graves, y la aceptación en la ubre. Durante este período de postparto inmediato, el cordero realiza una serie de comportamientos dirigidos hacia la localización y succionado de la ubre, estos movimientos incluyen; levantar y sacudir la cabeza, rodar sobre el esternón, balar, sostenerse sobre las rodillas, intentar estar de pie; primero apoyándose sobre las patas traseras, y luego también levantando las patas delanteras. Estos comportamientos pueden continuar rápidamente, algunos corderos, están de pie unos minutos después del nacimiento, la mayoría están de pie dentro de 30 minutos posteriores al parto (Dwyer, 2008). Una vez que el cordero es capaz de estar de pie, este muestra respuestas direccionales hacia cualquier objeto grande, en particular si este se mueve y emite balidos, esto lo orienta hacia la ubre. Los corderos son atraídos para calentarse, por superficies que ceden, como la ubre, por señales olfativas proporcionadas por la cera inguinal de esta región, que ayudan al cordero en la búsqueda de esta (Vince, 1993).

El estímulo táctil de la ubre en la cara y la frente del cordero logra los movimientos ascendentes de la cabeza y el cuello y los movimientos "de succión" de la boca en ellos, lo que facilita la posición del pezón para succionar. La alimentación de la mayor parte de las crías ocurre dentro de 1 a 2 horas después del nacimiento, y para que esto pueda ocurrir, es

imperativo que el cordero sea capaz de estar de pie y mostrar comportamientos coordinados para buscarla ubre (Dwyer,2008).

Durante el desarrollo conductual del cordero recién nacido, el comportamiento de la oveja también se desarrolla, esto se da con la limpieza que va de la región de la cara y el cuello a la región ano genital del cordero, tanto por los movimientos del cordero a lo largo del cuerpo de la oveja. Ovejas experimentadas arquean la espalda y ensanchan sus piernas traseras para hacer la ubre más accesible para que el cordero alcance esta región. Así, aunque el comportamiento de la oveja no pueda asegurar el succionado acertado del cordero, ella puede ayudar a este en la localización de la ubre y hacer que el succionado sea más pronto y acertado (Vince, 1993).Señales conductuales u otras visuales del cordero también pueden ayudar a sensibilizar a la madre para su vinculación (Hernández *et al.*, 2012).

La capacidad de reconocimiento del cordero se considera completa a las 48 horas después del nacimiento, cuando ya cuentan con la habilidad de discriminación de los rasgos individuales de su madre desde una distancia de varios metros (Ramírez *et al.*, 2011).

4.3.1. Formación de la selectividad materna

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

En las hembras de cualquier especie existen varios elementos conductuales que caracterizan la conducta materna, en el caso de la oveja, la reducción de la conducta gregaria y el aislamiento del rebaño antes del parto forman parte de este perfil. Este aislamiento del grupo facilita el reconocimiento y el rápido establecimiento del vínculo selectivo madre-cría, lo cual representa el elemento propio de la conducta materna en esta especie (Ramírez *et al.*, 2011).

La activación de comportamiento maternal en la oveja depende principalmente de dos factores que actúan en la sinergia: la producción preparto de estrógeno por la placenta y el estímulo cervicovaginal (ECV) causado por la expulsión del feto. Sin embargo, también las señales olfatorias provenientes del recién nacido son implicadas en el mantenimiento de la respuesta maternal una vez que el parto ha ocurrido (Poindron *et al.*, 2007b).

En la oveja la modalidad crítica sensorial para mantener la sensibilidad maternal parece ser olfativa, la madre aprende a reconocer a la cría por su olor dentro de las primeras dos a cuatro horas posteriores al nacimiento, ovejas postparto pierden su sensibilidad sólo por ser privadas de las señales olfativas del recién nacido. Por eso, es importante que la madre tenga el acceso a señales olfativas proporcionadas por la limpieza a su cría. Aproximadamente la mitad de madres que son impedidas de limpiar a su cría durante las primeras 4h postparto fallan en mostrar el cuidado adecuado maternal cuando son reunidas con su cría nuevamente. Además, el acceso lleno de señales olfativas por la limpieza facilita el establecimiento de selectividad maternal (Hernández *et al.*, 2012).

En la oveja, en el reconocimiento a distancia intervienen el oído y la vista (Terrazas *et al.*, 1999; Ferreira *et al.*, 2000), aunque la participación de estos sentidos parece necesitar un poco más de tiempo, que la comunicación olfativa (Sebe *et al.*, 2008) (Ramírez *et al.*, 2011).

El período sensible generalmente es considerado una transición de un control de sensibilidad maternal por factores fisiológicos internos en la madre, a un control neuro sensorial por señales de la cría. De ahí, que presentando las señales del recién nacido, durante el período sensible, proporcionará información valiosa para el mantenimiento de la motivación maternal y la selectividad, más allá de este periodo (Poindron *et al.*, 2007b).

Si no permiten a una madre actuar recíprocamente con la cría en el momento de la sensibilidad maternal, internamente conducida, ella pierde su capacidad de preocupar a su progenie hasta su siguiente parto. Este fenómeno evidencia la existencia de un "período sensible" el cual es evidente en la mayor parte de los mamíferos estudiados. El retiro de los recién nacidos inmediatamente postparto causa la disminución rápida de la motivación maternal, en contraste con lo que ocurre si permiten a la madre tener algún contacto inicial

con la cría. Estos, factores internos dan a la madre sensible estímulos específicos del recién nacido, y la percepción de tales estímulos le permite adquirir la experiencia necesaria de mantener su sensibilidad maternal una vez que aquellos factores internos han desaparecido (Poindron *et al.*, 2007b; Hernández *et al.*, 2012).

4.4.-La raza ovina Romanov

La raza Romanov es originaria de Rusia y dado a su alta tasa reproductiva se está difundiendo rápidamente en Europa, África y Asia. También pertenece al grupo de animales cola corta. En Rusia existen aproximadamente medio millón de estos animales. Se exportaron por primera vez a Francia en 1963 donde ahora existen más de 20 mil ejemplares. Sus características generales; son animales de talla mediana de cabeza negra o pintas negras, acornes o astadas, de orejas ligeramente anchas y en posición horizontal, las patas están cubiertas de pelo negro, el peso promedio en las hembras adultas es de 50-60 Kg y en los machos de 80-100 Kg. Son de hueso fino y de masas musculares regulares, los aplomos traseros algunas veces tienden a estar un tanto metidos del corvejón. Una característica propia de esta raza es la cola corta (razas nórdicas) la cual es delgada y de forma triangular (Ochoa, 1999).

Los corderos nacen de color negro, cambiando posteriormente algunas de las fibras a blanco, dando apariencia de una lana grisácea. La cabeza es de color negra y puede presentar algunas manchas blancas irregulares, es pequeña y angular (Figura 2). Las orejas son cortas a medianas, delgadas y cubiertas de pelo al igual que la cabeza en su totalidad. Ojos de implantación externa alertas y bien abiertos. La cabeza del macho es más convexa que la de la hembra. Los machos presentan crin o barba a lo largo del cuello con pelo de color negro.



Figura 2.- Imagen que muestra a ejemplares de hembras y corderos de la raza Romanov

La raza Romanov se caracteriza por su alta fertilidad (80-90%) y prolificidad, capaz de producir en promedio 2.5 corderos por parto, con rangos de 1.8 a 4. Su estación reproductiva es amplia, y se extiende desde Junio a Abril. Muestran gran precocidad sexual, está siendo usada para la creación de nuevas razas. Estas ovejas son buenas madres y productoras, llegan a tener leche para hasta tres o cuatro corderos por lactación (De Lucas, 1996).

4.5- Alimentación de ovejas gestantes

Los rumiantes son mamíferos que se han especializado en consumir material vegetal fibroso, que las enzimas digestivas son incapaces de degradar, pero mediante la fermentación que proporcionan los microorganismos que viven en simbiosis en el rumen, son aprovechados (Phillipson, 1981).

El proceso de fermentación es realizado principalmente por los microorganismos (protozoarios, hongos y bacterias) que habitan en el rumen (Lovett *et al.*, 2006) y el medio físico y químico que los envuelve. El producto final de los procesos fermentativos ruminales son ácidos grasos volátiles, los cuales son absorbidos a través de la pared del rumen en un ambiente líquido amortiguado y próximo a la neutralidad al mismo tiempo que se eliminan continuamente productos solubles de dicho proceso (Phillipson, 1981).

En el último tercio de la gestación (últimas 7 semanas antes del parto) se dan cambios importantes en la oveja. Por un lado la cavidad abdominal se va ocupando por los fetos que crecen rápidamente (cerca del 70% del peso total con el que nacerán), esto a su vez va reduciendo poco a poco la capacidad del tracto digestivo, en un momento en que los requerimientos nutricionales aumentan, no sólo por el crecimiento de los fetos, sino de la ubre y de la necesidad de acumular reservas en forma de grasa que le servirán para enfrentar los siguientes procesos del parto y de la lactación. Las ovejas alimentadas deficientemente, en cantidad y calidad, pueden desarrollar varios problemas. Uno de ellos es el conocido como toxemia de la preñez, que ocurre cuando la oveja no recibe, en el alimento, los nutrientes suficientes y utiliza las reservas de grasa que se encuentran en su cuerpo, sobre todo cuando gestan dos o más corderos; esta enfermedad es esencialmente una forma severa de cetosis, caracterizada por una baja circulación de glucosa en sangre y altos niveles de cuerpos cetónicos (NRC, 2007). El aumento desproporcionado de cuerpos cetónicos en sangre conduce a una acidosis metabólica, ya que estos se comportan como ácidos fuertes. Asimismo, el paso de estos cuerpos cetónicos ionizados a la orina promueven la eliminación de ciertos cationes (Na^+ , K , Ca^{++}), determinando una expoliación electrolítica y deshidratación, que puede conducir a un fallo renal. El acetoacetato tiene asimismo un efecto directo sobre el cerebro, provocando una disminución en el consumo cerebral de O_2 y síntomas neurológicos. Otra causa de los signos nerviosos presentes en esta enfermedad probablemente sea una encefalopatía hipoglucémica (Bonino *et al.*, 1987).

Se pueden presentar otros problemas relacionados con ovejas que llegan débiles al parto, como son: parir a corderos de peso ligero con índices de mortalidad aumentados. Los efectos adicionales adversos de desnutrición materna incluyen el peso de ubre y el desarrollo mamario reducido, el inicio retrasado de lactancia, la producción de calostro reducida, también las ovejas muestran los daños conductuales que afectarán la calidad de su relación maternal con su cordero. Ovejas desnutridas toman más tiempo para actuar recíprocamente con sus corderos, muestran más agresión al cordero, gastan menos tiempo cepillando y más tiempo comiendo después del nacimiento, con mayor probabilidad abandonan sus corderos que ovejas bien alimentadas. Además, estas ovejas tienen perfiles fisiológicos que se diferencian durante la gestación comparada con ovejas bien alimentadas.

Expresamente, la desnutrición es asociada con la concentración de progesterona en plasma más alta y una proporción inferior E: P (E=estradiol-P=progesterona) en el nacimiento. Así, la progesterona elevada en ovejas desnutridas, y una proporción inferior E: P, podría contribuir al comportamiento pobre maternal y el nivel alto de deserción maternal vista en estos animales (Dwyer, 2008).

Las ovejas mal alimentadas en el último tercio de la gestación tardan más en reiniciar sus ciclos reproductivos y son susceptibles a otras enfermedades (Robinson, 1999; Terrazas *et al.*, 2012).

En la oveja, el almidón proporcionado por el grano es una fuente de energía que contribuye para aumentar la glucosa de sangre; esto, a su vez, aumenta la síntesis de lactosa, y así, la producción de calostro. Otra consecuencia de mayor energía al final de la gestación, permite facilitar la oportuna disminución de concentraciones de progesterona en plasma. Esta oportuna disminución de progesterona es importante porque cuando es retrasada, también se retrasa el inicio de la lactogénesis. Así, la disminución más rápida en concentraciones de progesterona en plasma puede explicar la cantidad mayor de calostro disponible al recién nacido en el primeras horas postparto (Ramírez *et al.*, 2012).

Las necesidades de los nutrientes principales, energía y proteína, en esta etapa dependen de:

- Edad de las ovejas. Los requerimientos de energía y proteína son más altos en las ovejas primerizas (también conocidas como primíparas) que en las adultas debido a que aún están creciendo y a las necesidades de gestación se suman las de crecimiento.
- De prolificidad, al aumentar la prolificidad (número de corderos que está gestando la oveja) aumentan las necesidades de energía y proteína. Las primíparas tienen índices de prolificidad menores que las adultas y puede haber diferencias dentro de cada grupo por raza y manejo del empadre (NRC, 2007).

De acuerdo con lo anterior la alimentación de las ovejas de cría en el último tercio de la gestación es un punto clave en el manejo del rebaño, y especialmente en ovejas prolíficas como la Romanov.

5.-OBJETIVOS

5.1.-General

Evaluar si la inclusión de suplementos alimenticios alrededor del parto, afecta el despliegue de la conducta maternal de la oveja Romanov, durante las primeras horas postparto.

5.2.-Particulares

- 1.- Evaluar si agregando maíz a la dieta alrededor del parto, afecta el comportamiento de la madre en las primeras dos horas postparto.
- 2.- Evaluar si agregando maíz a la dieta alrededor del parto, afecta el vínculo selectivo.

6.- HIPÓTESIS

El suplemento con maíz alrededor del parto, mejora el despliegue de la conducta materna en ovejas Romanov durante las primeras horas postparto.

7.- MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de estudio.

El presente estudio se realizó en una unidad comercial ovina ubicada en el municipio de Zumpango Estado de México.

Animales y grupos.

Se utilizaron 16 ovejas multíparas de la raza Romanov mantenidas en estabulación y alimentadas con una dieta que cubra sus requerimientos nutricionales de acuerdo a su estado, así como agua a libre acceso.

Manejo reproductivo.

El empadre de estos animales se hizo de manera natural con la introducción de machos sexualmente maduros, de la misma raza, por cada corral de hembras. El empadre se realizó entre los meses de agosto y septiembre. A los 60 días posteriores de la introducción del macho, se realizó un diagnóstico de gestación con un equipo de tiempo real.

Una vez que se conoció el número de animales gestantes el rebaño se dividió en dos grupos, los cuales permanecieron así hasta el parto.

Los grupos fueron llamados de la siguiente manera:

- a) Grupo testigo (n=8)
- b) Grupo suplementado (n=8).

Inclusión del suplemento nutricional.

En promedio 11 días previos a la fecha esperada del primer parto, se inició la adicción de maíz molido en la dieta, dicho suplemento continuó hasta las 2 semanas posteriores al parto.

Los dos grupos de animales antes y durante la gestación fueron alimentados con una dieta integral molida, constituida por el 25% de avena henificada y 75% de alimento comercial constituido por granos, molido de avena henificada y minerales. Dicha dieta fue ofrecida a razón del 3% del peso vivo de materia seca, lo cual para ovejas de 70 Kg en promedio, se les ofreció 1.5 Kg/animal/día de alimento base, a las ovejas experimentales se les ofreció 0.5 Kg (500g/animal/día) de maíz adicional a la dieta base, lo que en total suma 2 Kg, de dieta base y maíz. Pero la adición del maíz se ofreció paulatinamente. Durante los primeros cinco días se dio una ración progresiva que inició con 100 g, y cada día se le agregaron 100 g más, hasta alcanzar los 500 g, con el fin de permitir el acostumbramiento a ese alimento. Para evitar acidosis ya que con el aumento paulatino o brusco de la ingesta de carbohidratos de fácil digestión, en el rumen se sintetizan AGV y ácido láctico, simultáneamente se modifica la flora ruminal, proliferando las bacterias Gram (+) que son productoras de ácido láctico, provocando un medio ácido y adecuado para su proliferación. A un pH de 5 desaparece la flora Gram (-) al igual que los protozoarios, de esta manera irá en aumento la producción de ácido láctico. En la sangre cambian sus componentes aumentando el

piruvato, lactato y glucosa, produciendo una acidosis metabólica. Debido a la muerte de bacterias Gram (-) se produce la liberación de endotoxinas, provocando una endotoxemia (Shimada, 2003).

El aporte nutricional aproximado de dicha dieta en comparación con el maíz fue de:

Dieta base 14% de Proteína Cruda/kg (P.C.) en MS y 3.0 Megacalorias (Mcal) de E.M. /Kg en M.S. (4.5Mcal de EM por 1.5Kg de alimento ofrecido)

El maíz aportó 8.58 % de P.C./Kg en M.S. y 3.2Mcal de E.M./Kg en M.S. (por los 500g se aporta 1.6Mcal de E.M. en M.S.), lo cual en las ovejas experimentales se les ofreció un total de 6.1Mcal/día de EM en MS Con respecto a las necesidades de las ovejas en esta etapa (ovejas en la última etapa de gestación de tres o más corderos, con un peso promedio de 70Kg cada oveja) que fue de 4.95Mcal/día de E.M. (NRC, 2007).

Observación del comportamiento materno

Una vez que la oveja presento signos de parto (bolsa amniótica expuesta), en el lugar elegido por ella, se le delimito un corral 2 x 2 metros, armado con paneles de metal, dentro de la misma área con el rebaño. Una vez que la madre expulso la mitad del cuerpo del cordero inicio la video filmación, similar al descrito por Terrazas *et al.*, (Terrazas *et al.*, 2009) El proceso de filmación fue el siguiente: se grabo durante 120 minutos continuos De esta forma se pudo evaluar el comportamiento de la madre hacia sus crías durante las primeras 2 horas postparto.

Las conductas video-filmadas que se analizaron en la madre fueron las siguientes:

- Limpieza de la cría (Latencia, frecuencia y duración).
- Zona de limpieza de la cría (dividida en tres: cabeza, cola y tronco)
- Balidos altos y bajos (latencia y frecuencia).
- Amamantamientos (latencia, frecuencia y duración).
- Consumo de membranas amnióticas (latencia, frecuencia y duración).
- Consumo de placenta (latencia, frecuencia y duración).

El análisis de los videos se hizo con la ayuda del sistema para análisis de conductas, Observer video-pro (Noldus XT).

Prueba de selectividad.

Después de finalizar la filmación, la madre junto con sus crías, permanecieron en el corral individual hasta las 4 horas postparto, aquí se les proporciono agua y alimento. Una prueba de selectividad se realizó a las 4 horas postparto. Esta se hizo en dos periodos sucesivos de 3 minutos cada uno, en el primer periodo se puso a la madre en presencia de una cría ajena y el segundo periodo en presencia de la cría propia.

Las conductas evaluadas en la madre fueron:

- Números de balidos bajos de la madre: Número de veces que la madre emitió vocalizaciones con la boca cerrada.
- Número de balidos altos de la madre: Número de veces que la madre emitió vocalizaciones con la boca abierta.
- Tiempo cerca de la zona inguinal: Tiempo total que la madre permitió el acercamiento a la ubre o en la zona inguinal al cordero, por más de 5 segundos seguidos.
- Número de rechazos a la ubre por la madre: Número de veces que la madre evito que el cordero se acercara a la zona inguinal o a la ubre.
- Número de aceptaciones a la ubre por la madre: Número de veces que la madre permitió a la cría el acercamiento a la ubre por un periodo mayor a 5 segundos continuos.
- Frecuencia de agresiones: Número de veces que la madre dirigió golpes, amenazas o mordidas al cordero durante la prueba.

Una vez finalizada la prueba de selectividad, tanto la madre como las crías fueron liberadas y reunidas en un corral con otras hembras paridas.

Análisis estadístico

Para comparar las distintas conductas que muestren las madres entre los dos grupos experimentales se utilizo una prueba U de Mann Whitney. Para comparar dentro de grupos se utilizo la prueba estadística Wilcoxon.

8.-RESULTADOS

8.1 Resultados al parto

Comportamiento de la madre hacia los corderos dentro de las 2 horas postparto.

Cuando se comparó entre grupos, en las conductas registradas de las ovejas durante las primeras 2 horas postparto, se observó lo siguiente. Las ovejas del grupo maíz (Experimental) tendieron a limpiar más en la cabeza a su primer cordero, que las ovejas del grupo testigo, ($P=0.1$, Figura 3).

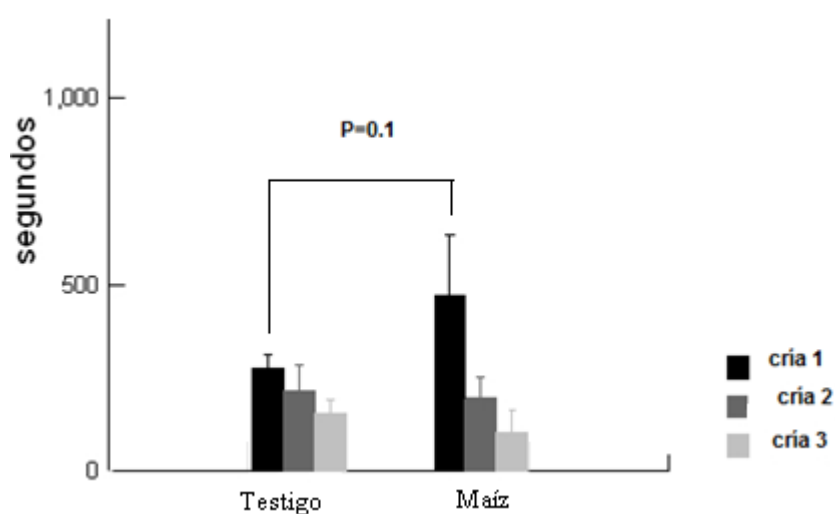


Figura 3.- Duración (media $\pm$ E.E.) de limpieza de la cabeza a cada una de las crías, de acuerdo al orden del nacimiento, en las ovejas del grupo con maíz y testigo.

Asimismo se encontró que las ovejas del grupo con maíz tendieron a limpiar más frecuentemente la región del tronco de su primera cría nacida que las del grupo testigo ($P=0.1$, Figura 4).

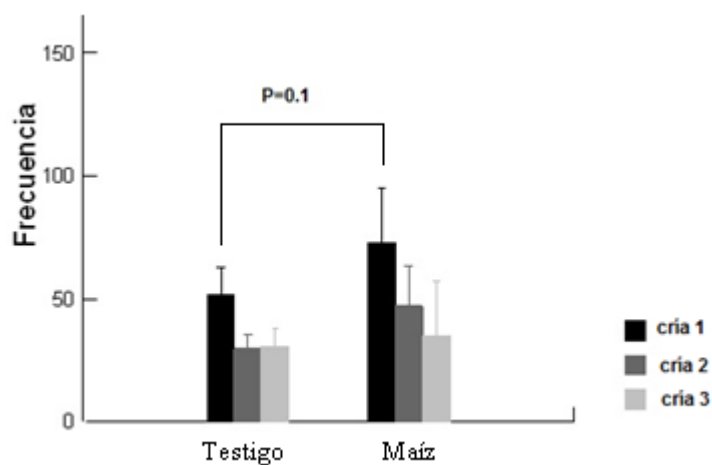


Figura 4.- Frecuencia (media $\pm$ E.E.) de limpieza de la parte del tronco, de cada una de las crías, de acuerdo al orden del nacimiento, en las ovejas del grupo maíz y testigo.

En el caso de la frecuencia de limpieza de la región anogenital, se encontró que las ovejas del grupo maíz limpiaron más frecuentemente, esa zona, en su primer cordero nacido, que las ovejas del grupo testigo ($P=0.007$, Figura 5).

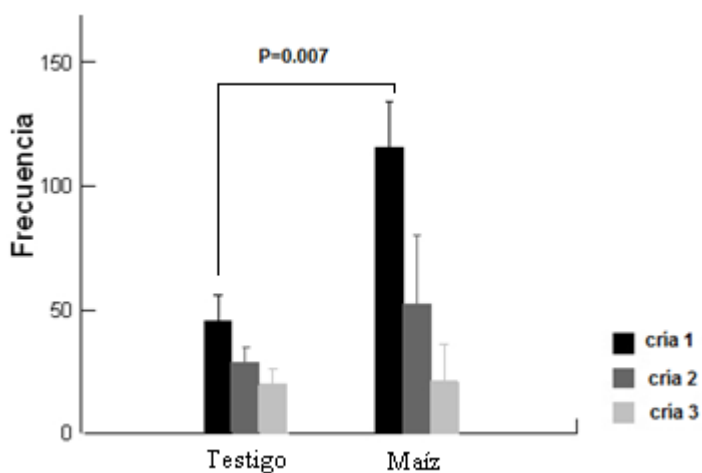


Figura 5.- Frecuencia (media $\pm$ E.E.) de limpieza de la región anogenital, en cada una de las crías, de acuerdo al orden de la nacimiento, en las ovejas del grupo maíz y testigo.

Asimismo las ovejas del grupo maíz limpiaron por más tiempo la región anogenital de su primer cordero nacido, que las ovejas del grupo testigo, ($P=0.005$, Figura 6).

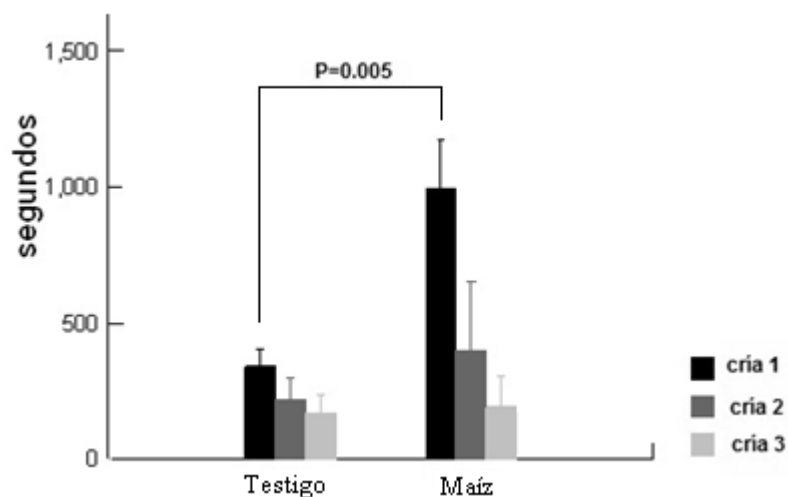


Figura 6.- Duración (media $\pm$ E.E.) de limpieza de la región anogenital, en cada una de las crías, de acuerdo al orden de la nacimiento, en las ovejas del grupo maíz y testigo.

Por otra parte la ovejas del grupo al que se les dio maíz tendieron a iniciar más tardíamente el consumo de membranas amnióticas que las del grupo testigo, ($P=0.08$, Figura 7).

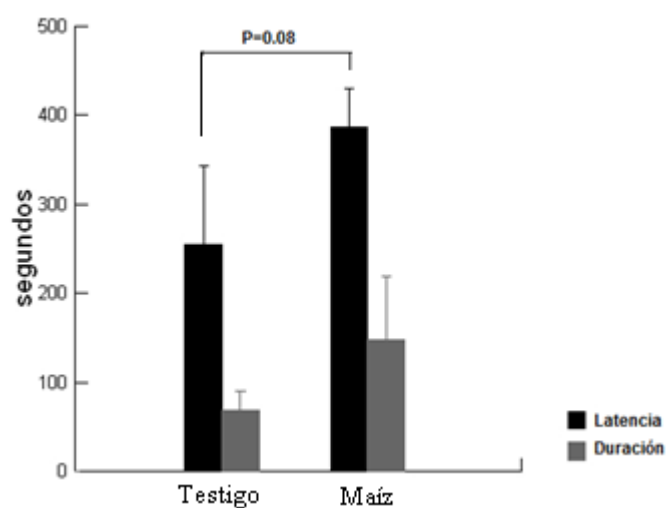


Figura 7.- Latencia y duración (media $\pm$ E.E.) del consumo de membranas amnióticas en las ovejas del grupo maíz y testigo.

Sin embargo, las ovejas con maíz, iniciaron más rápidamente el amamantamiento a sus corderos que las ovejas del grupo testigo, ($P=0.028$, Figura 8).

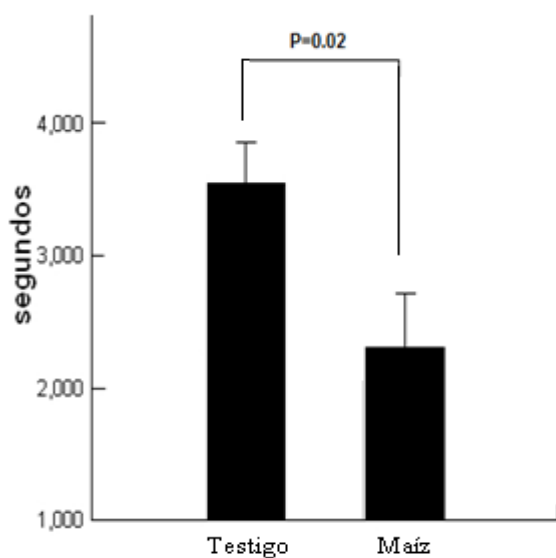


Figura 8.- Latencia (media $\pm$ E.E.) de amamantamiento hacia los corderos en las ovejas del grupo maíz y testigo.

Finalmente se pudo observar que las ovejas del grupo con maíz, tendieron a realizar más veces amamantamientos a su segundo cordero nacido que las del grupo testigo, ($P=0.09$, Figura 9).

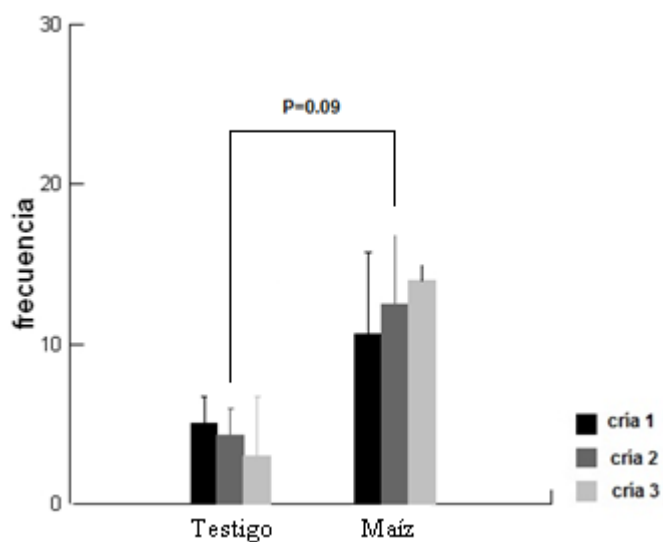


Figura 9.- Frecuencia (media $\pm$ E.E.) de amamantamiento hacia los corderos en las ovejas del grupo maíz y testigo.

8.2.- Prueba de selectividad.

Balidos bajos.

Al momento de analizar los resultados de la adición de maíz en la dieta, sobre la frecuencia de la conducta de balidos bajos de la madre hacia el cordero propio o al ajeno, no se encontraron diferencias significativas entre grupos ($P>0.05$, Figura 10)

Sin embargo al analizarse los resultados dentro de los grupos, se encontró que las ovejas tanto del grupo testigo ($P=0.012$), como del maíz ($P=0.043$), emitieron más balidos bajos hacia el cordero propio que al ajeno, (Figura 10).

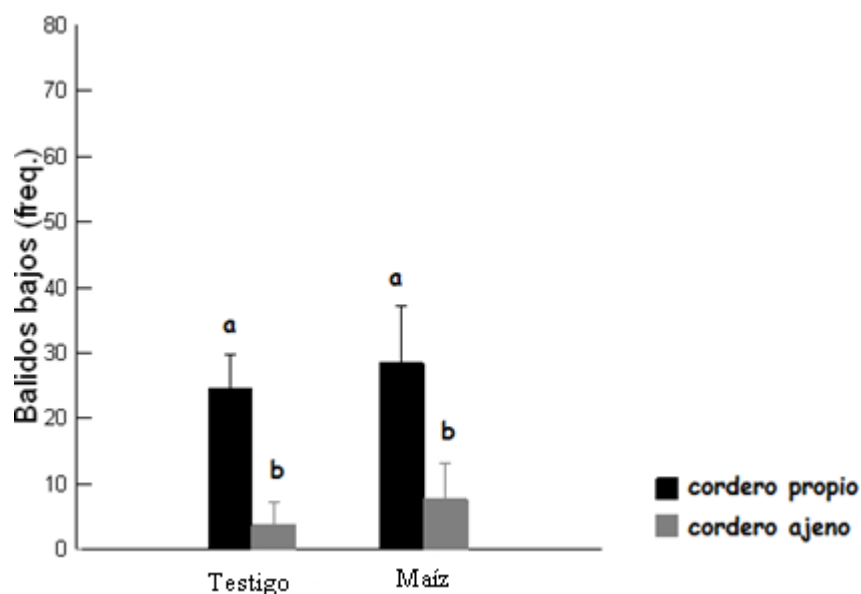


Figura 10.- Frecuencia (media $\pm$ E.E.) balidos bajos emitidos por las ovejas de los grupos maíz y testigo en presencia del cordero propio y el ajeno. a y b indican diferencias significativas dentro de grupos, ($P<0.05$).

Balidos altos

Al comparar entre grupos no se encontró diferencias entre las ovejas con maíz y las testigo en la frecuencia de emisión de balidos altos en presencia del cordero propio ($P=0.72$, Figura 11), sin embargo, con la presencia del cordero ajeno las ovejas del grupo maíz tendieron a emitir más balidos altos que las del grupo testigo ($P=0.09$, Figura 11).

Dentro de grupos se observó que las madres emitieron más balidos altos (Figura 11), en presencia del cordero ajeno, que del propio, y dicho resultados ocurrió tanto en el testigo ($P=0.012$), como en el de maíz ($P=0.018$).

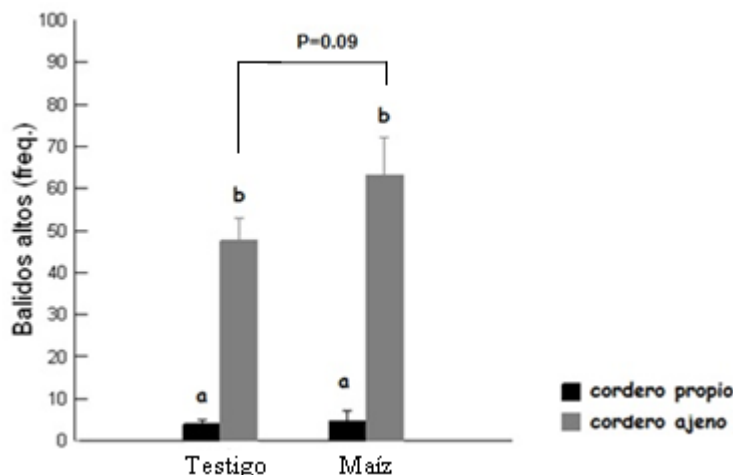


Figura 11.- Frecuencia (media $\pm$ E.E.) balidos altos emitidos por las ovejas de los grupos maíz y testigo en presencia del cordero propio y el ajeno. a y b indican diferencias significativas dentro de grupos, ($P<0.05$).

Tiempo cerca de la ubre

No se encontraron diferencias entre grupos, en el tiempo que la madre permitió al cordero acercarse a la ubre (Figura 12), tanto para la cría propia, como para la ajena ($P>0.05$, Figura 12). Sin embargo, cuando se realizó la comparación dentro de grupo, se observó que las madres permitieron acercarse por más tiempo a la ubre al cordero propio que al ajeno, y esto ocurrió tanto en el grupo testigo ($P=0.018$), como en el de maíz ($P=0.018$).

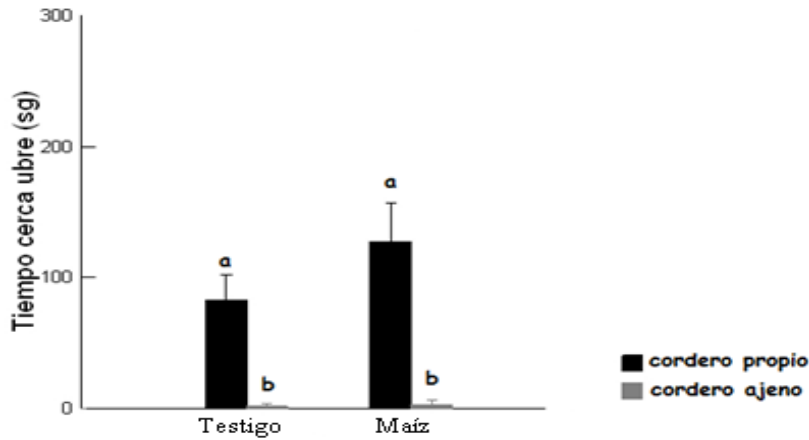


Figura 12.- Tiempo (media $\pm$ E.E.) que las ovejas permitieron permanecer cerca de la ubre a la cría propia o a la ajena en los grupos maíz y testigo. a y b indican diferencias significativas dentro de grupos, ($P < 0.05$).

Aceptaciones a la ubre

Sólo se encontró una tendencia a que las madres del grupo maíz permitieran más aceptaciones a la ubre a la cría propia, que las del grupo testigo ($P = 0.1$, Figura 13). En tanto que las aceptaciones a la ubre hacia la cría ajena no se afectaron por el grupo.

Al analizar dentro de grupo se observó que las madres permitieron más frecuente a la ubre al cordero propio que al ajeno, y esta situación ocurrió tanto el grupo testigo ($P = 0.041$), como en el de maíz ($P = 0.027$).

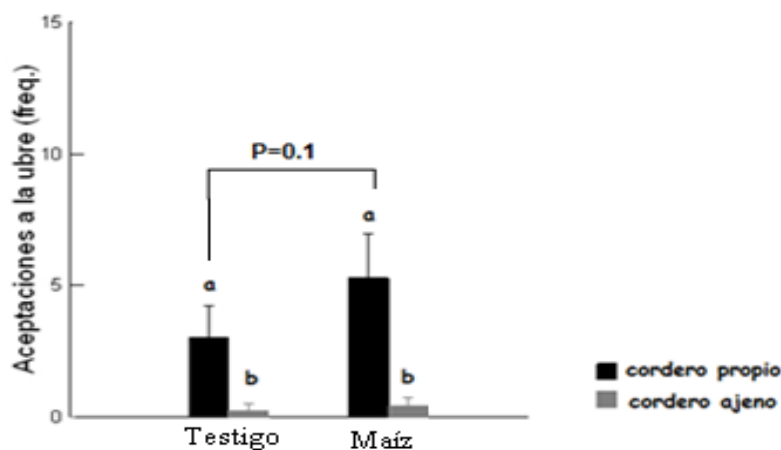


Figura 13.- Frecuencia (media $\pm$ E.E.) de aceptaciones a la ubre de las ovejas de los grupos maíz y testigo, al cordero propio y el ajeno. a y b indican diferencias significativas dentro de grupos, ($P < 0.05$).

Rechazo a la ubre

No se observaron efectos en los grupos en la frecuencia de rechazos a la ubre, ni hacia el cordero propio o el ajeno ($P>0.05$, Figura 14).

Al analizar dentro de los grupo, se observó que las madres del grupo testigo rechazaron más al cordero ajeno que al propio ($P=0.024$, Figura 14), mientras que en las del grupo con maíz sólo se observó una tendencia a rechazar más al cordero ajeno que al propio ($P=0.180$, Figura 14).

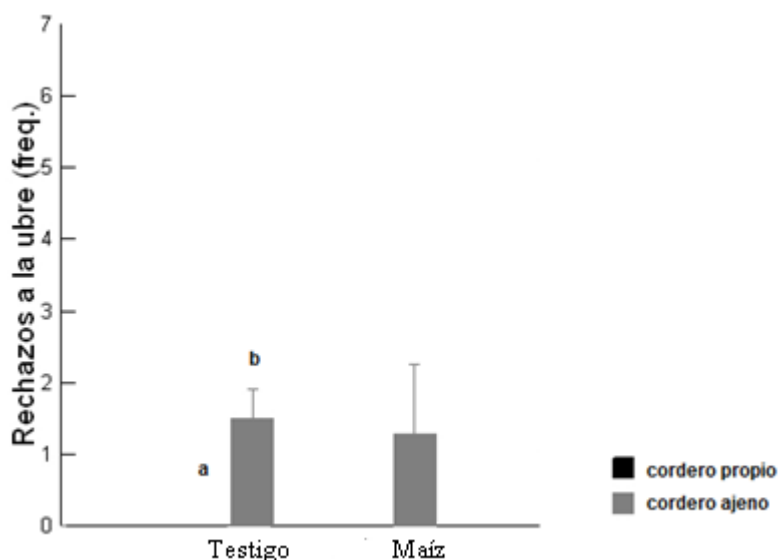


Figura 14.- Frecuencia (media $\pm$ E.E.) de rechazos a la ubre de las ovejas de los grupos maíz y testigo, al cordero propio y el ajeno. a y b indican diferencias significativas dentro de grupos, ($P<0.05$).

Conductas agresivas

No se encontraron efectos de la adición del maíz a la dieta, sobre la frecuencia de conductas agresivas tanto al cordero o propio, como al ajeno ($P>0.05$, Figura 15).

Al comparar dentro de grupo se observó que las madres hicieron mayor frecuencia de conductas agresivas hacia el cordero ajeno, que al propio, y esto ocurrió tanto en el grupo testigo ($P=0.012$), como en el de maíz ($P=0.028$).

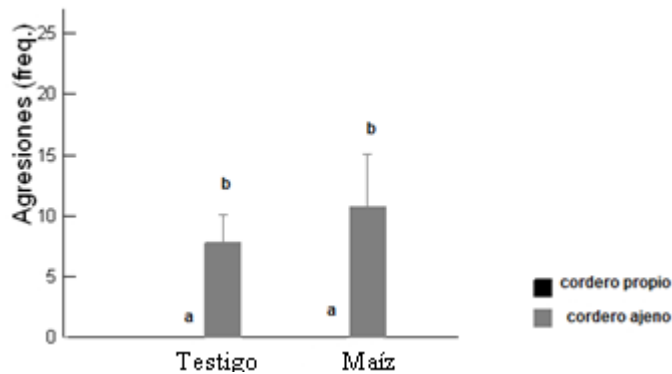


Figura 15.- Frecuencia (media $\pm$ E.E.) de las conductas agresivas que hicieron las ovejas hacia la cría propia o hacia la ajena, en una prueba de selectividad materna. a, b indican diferencias significativas dentro de grupos.

Índice de aceptación o rechazo hacia las crías.

No se encontraron ni tendencias ni diferencias entre grupos en el índice de aceptación hacia el cordero propio o ajeno ($P > 0.05$, Figura 16).

Mientras que el índice de rechazo hacia la crías se encontró que las ovejas del grupo con maíz tuvieron una tendencia a mostrar mayor rechazo al cordero ajeno, que las del grupo testigo ($P = 0.08$, Figura 16).

Dentro de los grupos se encontró que las ovejas del grupo testigo tendieron a mostrar mayor índice de aceptación al cordero propio, que de rechazo ($P = 0.069$, Figura 16). Similares resultados se observaron en las ovejas del grupo con maíz ($P = 0.063$, Figura 16).

En tanto que las ovejas del grupo testigo también mostraron mayor índice de rechazo al cordero ajeno que al cordero propio ($P = 0.017$, Figura 16). Similares resultados se encontraron en las ovejas del grupo de maíz ($P = 0.018$, Figura 16).

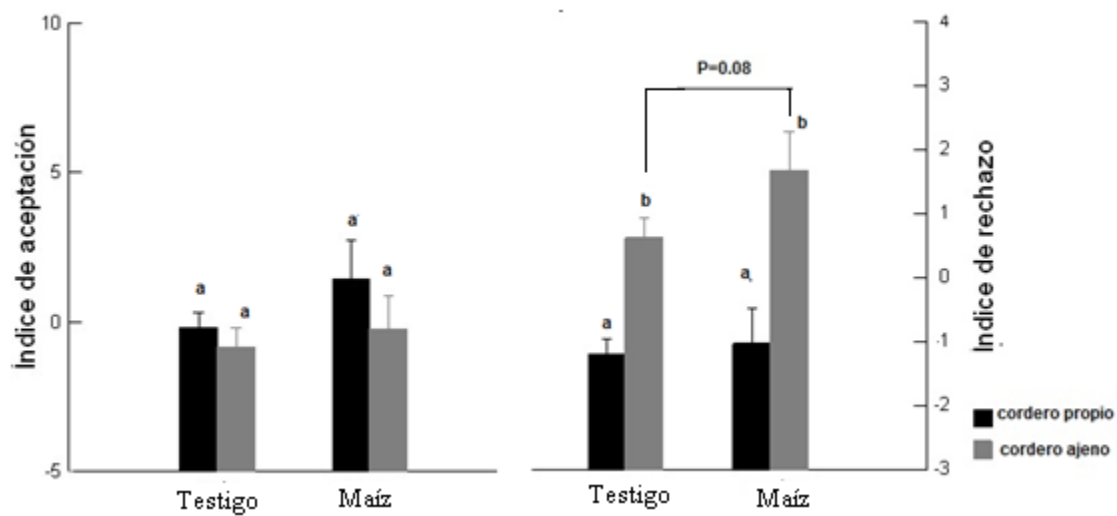


Figura 16.- Índice (media $\pm$ E.E.) de aceptación y rechazo por parte de las madres hacia la cría propia o a la ajena en los grupos testigo y maíz. Literales distintas indica diferencias dentro de grupo $P < 0.05$.

9.- DISCUSIÓN

La hipótesis de que el suplemento con maíz alrededor del parto, mejoraba el despliegue de la conducta materna en ovejas Romanov durante las primeras horas postparto, fue comprobada parcialmente con los presentes resultados.

En el presente trabajo, durante el registro de las conductas en las primeras 2 h postparto se encontró que las ovejas alimentadas con maíz, se mostraron más motivadas en el despliegue de su comportamiento materno, ya que las latencias de limpiar y atender a sus crías tendió a ser menor que la de las ovejas testigo. Asimismo se observó que tanto la frecuencia y la duración de limpieza, de las distintas zonas, del cordero, tendieron a ser mayores en las ovejas con maíz.

El inmediato despliegue del comportamiento materno, es indicador de una buena habilidad materna, la cual se ha sugerido muestran las ovejas de la raza Romanov (Poindron *et al.*, 1984). Este inmediato despliegue se caracteriza por una latencia corta en iniciar la limpieza de las crías, ya que el líquido amniótico con el cual vienen cubiertas, puede contribuir, junto con condiciones climáticas adversas a la hipotermia (Nowak and Poindron, 2006). Por su parte está bien demostrado que a mayor frecuencia y duración de la limpieza de la cría en ovinos, se favorece la rápida formación del vínculo materno-filial, el cual es determinante para la sobrevivencia de las crías (Otal *et al.*, 2009; Poindron *et al.*, 2010).

Los ovinos Romanov, en comparación con otras razas (Ricordeau *et al.*, 1978), que se han evaluado, tiene un buen temperamento materno, aun cuando no haya experiencia materna previa (Poindron *et al.*, 1984). Sin embargo, condiciones nutricionales adversas durante la gestación, pueden predisponer a la baja expresión de esa característica genética (Dwyer, 2008). Se conoce que el período más crítico en la producción ovina es el que involucra el parto y el postparto, en él se producen del 70 a 80 % de las muertes en ovejas y corderos (Dwyer 2008). Una de las causas que afecta más negativamente la supervivencia de neonato es el llamado síndrome inanición - exposición, que es la mayor causa de muerte en las primeras 72 horas de vida (Aguerrebere, 1981). En este periodo la madre debe estar atenta a su cordero para proporcionarle los cuidados adecuados para garantizar la supervivencia de este, entre los cuidados están los de limpieza de sus crías, que tiene varios objetivos uno de ellos es secarlo para evitar que pierda más calor, ya que si un cordero

pierde demasiado calor o es incapaz de producirlo en la cuantía suficiente, descenderá su temperatura corporal, lo que lo lleva a hipotermia y la muerte. Cuanto más rápidamente seque a su cordero lamiéndolo, menor será su tasa de pérdida de calor y el riesgo de padecer hipotermia (Eales, 1986; Dwyer, 2008; Terrazas *et al.*, 2012).

Los resultados obtenidos en este trabajo en relación a la atención materna durante las primeras 2 h postparto, son equiparables a lo reportado en cabras bajo condiciones de pastoreo, y que indican que el suplemento con maíz es favorable para el despliegue de estas conductas en la madre hacia sus corderos (Ramírez *et al.*, 2012).

Otro de los objetivos de la limpieza realizada por la madre hacia sus crías es la de fortalecer el vínculo madre-cría, aunque la activación del comportamiento maternal en la oveja depende principalmente de dos factores que actúan en la sinergia: la producción preparto de estrógeno por la placenta y el estímulo cérvicovaginal (ECV) causado por la expulsión del feto (Poindron *et al.*, 2007a), y las señales olfatorias provenientes del recién nacido. La madre aprende a reconocer a la cría por señales olfativas proporcionadas por la limpieza a su cría dentro de las primeras horas posteriores al nacimiento (Hernández *et al.*, 2012).

Los resultados obtenidos en la prueba de selectividad, muestran que al comparar, entre grupos, no se encontró diferencia entre las ovejas con maíz y las testigo en la frecuencia de emisión de balidos altos en presencia del cordero propio, sin embargo, con la presencia del cordero ajeno las ovejas del grupo maíz tendieron a emitir más balidos altos que las del grupo testigo. Dentro de los grupos, se encontró que las madres tanto del testigo, como del maíz, emitieron más balidos bajos, menos balidos altos, menos conductas agresivas hacia el cordero propio que hacia el ajeno, lo que indica que si estaban selectivas.

Sin embargo en el índice de rechazo hacia la crías se encontró que las ovejas del grupo con maíz tuvieron una tendencia a mostrar mayor rechazo al cordero ajeno, que las del grupo testigo. De manera general la adición del maíz a la dieta de estas ovejas no fue altamente efectivo, ya que ambos grupos de ovejas estaban selectivas, sin embargo si se observaron algunas tendencias a que dicha selectividad materna fue más marcada en las ovejas del grupo con maíz que las testigo. Estos resultados son comparables también con los demostrados en cabras en pastoreo, en donde se encontró que agregando maíz a la dieta en

los últimos 8 días antes del parto, se reforzó la vinculación materno-filial y por tanto la selectividad materna (Ramírez *et al.*, 2012).

Por otra parte una mala nutrición durante la segunda mitad de la gestación limita la cantidad de nutrientes disponibles para pasar de la oveja al feto, con lo que nacerá un cordero pequeño. Además la oveja se hallara en mal estado de carnes al parir y será incapaz de producir las cantidades adecuadas de calostro. Las madres mal alimentadas durante la gestación se ven más atraídas por la comida que por el cordero y se alejan pronto del lugar del parto, con lo que aumenta la frecuencia de separación y produce una mayor mortalidad de corderos por inanición (Dwyer *et al.*, 2008; Terrazas *et al.*, 2012).

Si un cordero padece inanición, sus reservas energéticas corporales se agotan rápidamente y la producción de calor se interrumpe prácticamente, los corderos pueden morir debido a la hipotermia originada por inanición antes de tener 12 horas de vida. El cordero recién nacido depende totalmente de su madre para obtener alimento. Ya que este precisa más energía que la oveja adulta en relación con sus pesos corporales y dispone de reservas limitadas de energía en su organismo (Eales, 1986).

Los resultados encontrados en nuestro trabajo al parto fueron que las ovejas con maíz, iniciaron más rápidamente el amamantamiento a sus corderos que las ovejas del grupo testigo. También se pudo observar que las ovejas del grupo con maíz, tendieron a realizar más veces amamantamientos a su segundo cordero nacido que las del grupo testigo. Lo que indica que el estado nutricional del animal es determinante en primera instancia para que las madres puedan iniciar adecuadamente la atención hacia su cordero y por ende amamantarla en el momento adecuado. De esta manera la adición del maíz mejoró significativamente estos comportamientos que en consecuencia podría repercutir en la sobrevivencia del neonato (Terrazas *et al.*, 2012).

En la prueba de selectividad la comparación dentro de grupo, se observó que las madres permitieron acercarse por más tiempo a la ubre al cordero propio que al ajeno, y esto ocurrió tanto en el grupo testigo, como en el con maíz. También se encontró una tendencia a que las madres del grupo maíz permitieran más aceptaciones a la ubre a la cría propia, que las del grupo testigo. En tanto que las aceptaciones a la ubre hacia la cría ajena no se afectaron por el grupo. Al analizar dentro de grupo se observó que las madres permitieron

más frecuente a la ubre al cordero propio que al ajeno, y esta situación ocurrió tanto el grupo testigo, como en el de maíz . Lo que no lleva a decir que el suplemento con maíz ayudó al despliegue de conductas maternas como son el permitir el amamantamiento de las crías propias, también con estos resultados podemos ver que hay un vínculo entre madre-cordero, lo que lleva a asegurar la supervivencia de los corderos propios.

Todo esto se debe a que la dieta con el suplemento de maíz cubre las necesidades energéticas de las ovejas en la última etapa de gestación de dos o más corderos que en este caso las ovejas Romanov son capaces de producir. Estas necesidades son 4.95Mcal de E.M. /día. Y la dieta total que incluye el alimento base y el maíz, aporta 6.1Mcal/día, esto aproximado ya que no se midió el rechazo, y en otros experimentos se ha observado que las borregas consumen más el maíz y dejan un poco de lado el alimento base. Esto nos da una diferencia aproximada de 1.15Mcal de E.M. /día más sobre las necesidades energéticas de las ovejas en esta etapa, lo que ayuda con ese extra de energía, a que las ovejas desplieguen mejor su conducta materna, y posteriormente a la lactancia, lo que asegura mayormente la supervivencia de las crías.

10.- CONCLUSIONES

1.- La adición de maíz a la dieta de ovejas gestantes prolíficas, al final de la gestación mejora la atención materna y adelanta el amamantamiento, durante las primeras 2 horas postparto.

2.- La adición de maíz a la dieta de ovejas gestantes prolíficas, al final de la gestación tiende también a mejorar el establecimiento del vínculo selectivo.

3.- La adición de maíz a la dieta de ovejas gestantes prolíficas, al final de la gestación podría por tanto garantizar la sobrevivencia de corderos provenientes de camadas múltiples.

11.-BIBLIOGRAFÍA

Aguerrebere, J. I. 1981. Manejo de la reproducción en el ovino. *Ciencia Veterinaria* 3: 434-466.

Bonino J, Sienra R, Sorondo L. Enfermedades causadas por trastornos metabólicos: toxemia de la preñez. En: Bonino J, Durán del Campo A, Mari J editores. *Enfermedades de los laneros II*. Montevideo, Uruguay: Hemisferio Sur; 1987:239-265.

De Lucas, T. Razas de ovinos. Editores mexicanos unidos S.A. 1996.

De Lucas T., Arbiza A., Producción ovina en el mundo y México, Editores mexicanos unidos, México 2000.

Dwyer, C. M. 2008. Genetic and physiological determinants of maternal behavior and lamb survival: implications for low-input sheep management. *J Anim Sci* 86: E246-258.

Eales F.A. y Small J., El parto de la oveja, Editorial Acribia Zaragoza España 1986

FAOSTAT, 2009. The FAO statistical database.

Ferreira, G. et al. 2000. Learning of olfactory cues is not necessary for early lamb recognition by the mother. *Physiol Behav* 69: 405-412.

Financiera rural, 2009, Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y

- Gonzalez-Mariscal G, Poindron P., 2002. Parental care in mammals: immediate internal and sensory factors of control. *Horm Behav*; 1:215-298.
- Hernández H., Terrazas A., Poindron P., Ramírez-Vera S., Flores J. A., Delgadillo J. A., Vielma J., Duarte G., Fernández I. G., Fitz-Rodríguez G., Márquez S. Retana, Muñoz-Gutierrez M. and N. Serafín, 2012. Sensorial and physiological control of maternal behavior in small ruminants: sheep and goats. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 15 SUP 1: S91 – S102.
- Keller, M. et al. 2003. Maternal experience influences the establishment of visual/auditory, but not olfactory recognition of the newborn lamb by ewes at parturition. *Developmental Psychobiology* 43: 167-176.
- Lévy, F., K. Kendrick, E. B. Keverne, R. H. Porter, and A. Romeyer. 1996. Physiological, sensory and experiential factors of parental care in sheep. *Adv. Study Behav.* 25: 385-473.
- Lovett, D. K., L. Stack, S. Lovell, J. Callan, B. Flynn, M. Hawkins, F. P. O'Mara. 2006. Effect of feeding *Yucca schidigera* extract on performance of lactating dairy cows and ruminal fermentation parameters in steers. *Livestock Science* 102: 23– 32.
- Mellor, D.J., Stafford, K.J. 2004. Animal welfare implications of neonatal mortality and morbidity in farm animals. *Veterinary Journal*. 168: 118-133.
- Nowak, R., and P. Poindron. 2006. From birth to colostrum: early steps leading to lamb survival. *Reprod Nutr Dev* 46: 431-446.

- Nowak, R., P. Poindron, P. Le Neindre, and I. G. Putu. 1987. Ability of 12-hour-old merino and crossbred lambs to recognise their mothers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 17: 263-271.
- NRC (Ed.), 2007. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids. The National Academies Press, Washington, DC.
- Ochoa Cordero M.A., Pequeños rumiantes razas ovinas, Editorial universitaria potosina. México 1999.
- Otal, J. et al. 2009. Preventing physical interactions between parturient ewes and their neonate differentially impairs the development of maternal responsiveness and selectivity depending on maternal experience. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 120: 140-149.
- Phillipson, A. T. 1981. Digestión en el rumiante. En: *Fisiología de los animales domésticos*. H. H. Dukes y M. J. Swenson (Eds.). Aguilar Editor S.A. Mexico.
- Poindron, P. et al. 2010. Amniotic fluid is important for the maintenance of maternal responsiveness and the establishment of maternal selectivity in sheep. *Animal* 4: 2057-2064.
- Poindron, P., F. Levy, and M. Keller. 2007a. Maternal responsiveness and maternal selectivity in domestic sheep and goats: the two facets of maternal attachment. *Developmental Psychobiology* 49: 54-70.
- Poindron, P., Terrazas, A., Navarro-Montes de Oca M. de la L., Serafín, N., Hernández, H. 2007b. Sensory and physiological determinants of maternal behavior in the goat (*Capra hircus*). *Hormones and Behavior*. 52:99-105.

- Poindron P. 2005, Mechanisms of activation of maternal behaviour in mammals. *Reprod Nutr Dev*; 45:341- 351.
- Poindron, P., I. Raksanyi, P. Orgeur, and P. Le Neindre. 1984. Comparaison du comportement maternel en bergerie à la parturition chez des brebis primipares ou multipares de race Romanov, Préalpes de Sud et Ile-de-France. *Génétique, Sélection, Evolution* 16: 503-522.
- Ramírez, M. et al. 2011. Comportamiento maternal alrededor del parto y reconocimiento madre-cría en ovinos Pelibuey. . *Veterinaria México* 42: 27-46.
- Ramírez, Vera, S. Terrazas, A. Delgadillo, J.A. Serafín, J. Flores, A. Elizundia, J. M.Hernández, H. Hernández. 2012. Feeding corn during the last 12 days of gestation improved colostrum production and neonatal activity in goats grazing subtropical semi-arid rangeland. *Journal of Animal Science*
- Ricordeau, G., L. Tchamitchian, J. Thimonier, J. C. Flamant, and M. Theriez. 1978. First survey of results obtained in France on reproductive and maternal performance in sheep, with particular reference to the Romanov breed and crosses with it. *Livestock Production Science* 5: 181-201
- Robinson, J.J., McEvoy, T.G., Sinclair, K.D. 1999. Nutritional effects on foetal growth. *Animal Science*. 68: 315-331.
- Shimada M.A. 2003. *Nutrición Animal*. Editorial Trillas México.
- SAGARPA. 2011. Censo Ovino, Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera. In: M. SAGARPA (ed.).
- Smith, F. V., C. Van-Toller, and T. Boyes. 1966. The "critical period" in the attachment of lambs and ewes. *Animal Behaviour* 14: 120-125.

- Sebe F, Aubin T, Boue A, Poindron P., 2008. Mother-young vocal communication 4 and acoustic recognition promote preferential nursing in sheep. *J Exp Biol* 5; 211(Pt 22):3554-3562.
- Terrazas, A. et al. 1999. Do ewes recognize their lambs within the first day postpartum without the help of olfactory cues? *Behav Process* 47: 19 - 29.
- Terrazas, A. et al. 2002. Twenty-four-hour-old lambs rely more on maternal behavior than on the learning of individual characteristics to discriminate between their own and an alien mother. *Developmental Psychobiology* 40: 408-418.
- Terrazas, A. et al. 2009. Differential effects of undernutrition during pregnancy on the behaviour of does and their kids at parturition and on the establishment of mutual recognition. *Animal* 3: 294-306.
- Terrazas, A., Hernández H. Delgadillo, J. A. Flores, J. A. Ramírez-Vera S., Fierros, A., Rojas S. and Serafín N., 2012 Undernutrition during pregnancy in goats and sheep, their repercussion on mother-young relationship and behavioural development of the young. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 15 SUP 1: S161 – S174.
- Vince, M. A. 1993. Newborn lambs and their dams: The interaction that leads to sucking. *Adv. Study Behav.* 22:239–268.