



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

**CARACTERÍSTICAS EN EL COMPORTAMIENTO DE
CORDEROS ROMANOV NACIDOS DE MADRES
PRIMALAS Y MULTÍPARAS.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA

SARA ALVARADO JIMÉNEZ

ASESORA: DRA. ANGÉLICA MARÍA TERRAZAS GARCÍA

COASESOR: M.C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO 2014.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

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

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLÁN

ASUNTO: VOTO APROBATORIO

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

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

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

CARACTERÍSTICAS EN EL COMPORTAMIENTO DE CORDEROS ROMANOV NACIDOS DE MADRES
PRIMALAS Y MULTÍPARAS

Que presenta la pasante: SARA ALVARADO JIMÉNEZ
Con número de cuenta: 30556267-8 para obtener el Título de: Médica Veterinaria Zootecnista

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

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 04 de julio de 2014.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	Dr. Jorge Luis Tórtora Pérez	
VOCAL	Dra. Angélica María Terrazas García	
SECRETARIO	M.V.Z. Norhan Cortés Fernández de Arcipreste	
1er SUPLENTE	M. en M.V.Z. Omar Salvador Flores	
2do SUPLENTE	M.V.Z. Marisol Paredes Alvarado	

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

HHA/Vc

CRÉDITOS

Este proyecto fue financiado por:

- El programa **UNAM-DGAPA-PAPIIT-IN217012**
- Por la cátedra de **ETOLOGÍA, REPRODUCCIÓN Y SANIDAD DE ANIMALES DE GRANJA** clave **PIAPIC11**.
- A la máxima casa de estudios la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

DEDICATORIA

A mis padres: Miguel A. Alvarado y Belén Jiménez, por ser los mejores papas del mundo, por su amor, comprensión, consejos y sobre todo por siempre creer en los sueños que he tenido y el apoyo incondicional en cada uno de estos para poder lograrlos, son y siempre serán mi motor en la vida. Los amo.

A mis hermanas: Amaranta y María por ser tan comprensivas conmigo y siempre darme el mejor consejo para cualquier cosa en mi vida, las amo como a nada en este mundo y doy gracias por tenerlas siempre a mi lado, gracias por acompañarme en cada una de mis locuras, en mis éxitos y fracasos.

A mis abuelos: Rosa y José (QED), por su gran ejemplo de luchar por lo que uno quiere y trabajar duro no importando los obstáculos, les mando todo mi amor, cariño y admiración.

Martina y Cornelio, por enseñarme que siempre se tiene que disfrutar cada instante de la vida con la mejor cara, por su amor y sus sonrisas, los amo.

A mis primas: Azbepht, Kriscia, Ingrid, por llenarme de amor cada vez que las veo y enseñarme la vida como realmente es, sin tantas preocupaciones, las amo muchísimo.

A mis tíos: Rocío, Dalia, Licho, Andrés y Luis, por siempre creer en mí, su amor y apoyo incondicional en cada una de las etapas de mi vida.

A mis sobrinos: Frida, Valeria, Omar, Camila y Sophie, por ser la alegría de mi vida y darme todas esas sonrisas.

A mis ángeles de cuatro patas: Portos (QED) y Ryu, por ser la mejor compañía en cada una de mis noches de desvelo y siempre estar a mi lado no importando nada, por enseñarme el amor tan inmenso e incondicional que te puede dar un perro.

A Eduardo Israel Órnelas: Gracias por luchar conmigo todo este tiempo que hemos estado juntos, tus consejos, tu cariño, gracias por consentirme tanto por

sacarme siempre una sonrisa, sin duda tú apoyo ha sido incondicional para lograr esto.

A mis amigos: Florentina, Bola, Coy, Aldini, Copito, la borre y Bere, porque cada uno me ha ayudado de una manera inimaginable siempre apoyándome no solo en la escuela si no a disfrutar de la vida a cada instante, por escucharme, su amor, sus consejos, gracias por hacerme pasar grandes e inolvidable momentos todos estos años.

A la Familia López Catalán que con su amor me han enseñado a siempre sonreír y ser mejor cada día, gracias por consentirme siempre.

A Guillermo Hernández: Por ser una persona especial en mi vida la cual me ayudo a salir adelante en cualquier momento, por no dejarme caer y siempre confiar en mí, gracias por darme las fuerzas que necesitaba en cada uno de mis sueños y ser ese quien siempre me dio la mejor cara en los peores panoramas.

AGRADECIMIENTOS

A la UNAM y sobre todo a la FES Cuautitlán, por todo lo aprendido y ser la mejor casa estos años de carrera.

A heavy, Scott, 004 y a todos aquellos animalitos que me ayudaron aprender cosas en mi formación profesional.

Al Doctor Alfredo Cuellar, por ser el mejor profesor de la universidad y darme la oportunidad de hacer el Servicio Social con él, prestarme sus ovejas para realizar este trabajo y confiar en mí, por sus consejos no solo académicos, si no de la vida que me han ayudado a lo largo del tiempo.

A la Dra. Angélica Terrazas, por permitirme hacer la tesis con ella y compartir todos sus conocimientos conmigo, por confiar en mí, y dedicarme tiempo para poder realizar el trabajo.

A los miembros del Jurado, por sus valiosas aportaciones en el desarrollo de este trabajo, aceptar y dedicar de su tiempo para que este se pudiera realizar.

A Héctor de la Cruz e Israel Villegas, por ayudarme siempre desde mi Servicio Social y ser muy comprensivos en todas las dudas que eh tenido, así como escucharme siempre que los necesite.

ÍNDICE

I.	Resumen.....	10
II.	Introducción.....	11
III.	Antecedentes.....	17
	3.1 Clasificación Taxonómica.....	17
	3.2 Origen.....	17
	3.3 Distribución en México de los ovinos.....	19
	3.3.1 Existencia del ganado ovino en el Estado de México.....	23
	3.4 Razas ovinas en México.....	25
	3.5 Romanov.....	27
	3.5.1 Origen.....	27
	3.5.2 Características.....	27
	3.5.3 Pubertad y Madurez.....	29
	3.6 Comportamientos generales de los ovinos.....	30
	3.6.1 Comportamiento trófico.....	33
	3.6.2 Comportamiento antes y después del parto...35	
	3.6.3 Comportamiento del cordero.....	37
IV.	Objetivos.....	40
	4.1 Generales.....	40
	4.2 Particulares.	40
V.	Hipótesis.....	40
VI.	Materiales y métodos.....	41
	6.1 Lugar de estudio.....	41
	6.2 Animales y Grupos.....	41
	6.3 Manejo Reproductivo.....	41

6.4	Grupos.....	41
6.5	Observación del comportamiento del cordero durante las primeras dos horas de nacido,.....	42
6.6	Prueba de discriminación entre la madre propia y una ajena en los corderos a las 24 horas de edad	43
6.7	Análisis estadístico.....	44
VII.	Resultados.....	46
7.1	Conducta al parto.....	46
7.2	Capacidad de reconocimiento del cordero entre su madre y una ajena.....	49
VIII.	Discusión.....	53
IX.	Conclusiones.....	56
X.	Bibliografía.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Participación estatal del rebaño ovino en México 2010.....	12
Figura 2.- Consumo per capita de carne ovina en México.....	13
Figura 3.- Inventario Ovino en México.....	22
Figura 4.- Producción de carne Ovina en México.....	27
Figura 5.- Corral utilizado en la prueba de reconocimiento.....	45
Figura 6.- Latencia de los corderos en la búsqueda de la ubre.....	47
Figura 7.- Tiempo de permanencia de los corderos a la madre ajena o propia...51	
Figura 8.- Frecuencia de visitas por los corderos a la madre ajena o propia.....	52

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Conductas registradas por los corderos.....	48
Cuadro 2.- Conductas realizadas por los corderos Romanov dentro del grupo experimental.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Población Ganadera.....	23
--	----

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.- Borrega lamiendo a su cría recién Nacida.....	14
Imagen 2.- Borrega con sus crías 24 horas después del nacimiento.....	16
Imagen 3.- Borregos raza Manchega.....	18
Imagen 4.- Barbacoa.....	20
Imagen 5.- Sistema de Producción Tradicional.....	24
Imagen 6.- Oveja Merino pastando.....	25
Imagen 7.- Corderos Romanov.....	28
Imagen 8.- Distancia en los corderos destetados.....	31
Imagen 9.- Borregos pastando en pradera.....	32
Imagen10.- Corderos buscando alimento.....	34
Imagen 11.- Cordero amamantándose.....	38

I.- RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo estudiar las características conductuales en corderos Romanov, así como evaluar el efecto de la experiencia de sus madres, durante el periodo sensible, las primeras 24 horas de nacidos. Para la primera observación se utilizaron 13 corderos provenientes de madres primíparas y 23 provenientes de hembras múltiparas. Los animales se mantuvieron en estabulación. Se realizó una observación focal continua por video grabación durante las primeras dos horas inmediatamente después del parto. En la observación se registraron: la latencia de sacudir la cabeza una vez que nacían, frecuencia de emisión de balidos altos, latencia de intentar incorporarse, latencia de estar de pie (en 4 patas), latencia y frecuencia de búsqueda de la ubre así como latencia, frecuencia y duración de amamantarse. La segunda observación en los corderos fue a las 24 horas de nacidos, en el cual se utilizaron 26 corderos de experimentos previos a este provenientes de madres primíparas y 8 de madres múltiparas, a los corderos se les realizó una prueba de elección doble, la cual duró 3 minutos.

Los datos fueron analizados con pruebas de estadística no paramétricas. Los cuales muestran en primera instancia que el tiempo en sacudir la cabeza no difirió entre los corderos de múltiparas y primíparas, (0.4 ± 0.1 minutos vs. 3.2 ± 1.4 minutos, $p = 0.102$). La frecuencia de balidos altos durante la observación no difirió entre grupos. El tiempo que intentaron ponerse de pie los corderos por primera vez, así como la latencia y frecuencia de estar de pie, no difirió entre los grupos de primíparas y múltiparas ($p \geq 0.05$). Por lo que el tiempo que tardaron los corderos en estar de pie por primera vez fue similar en ambos grupos ($p \geq 0.05$). Los corderos nacidos de madres múltiparas iniciaron más rápido la búsqueda de la ubre, que los corderos nacidos de primíparas (52.4 minutos vs 20.4 minutos, $p = 0.014$). Al comparar la capacidad de reconocimiento a 24 horas, de los corderos de múltiparas y de primíparas, se encontró que de los 26 corderos probados en el grupo de primípara 22 corderos (84%) estuvieron activos durante la prueba, mientras que 4 corderos (16%) no se mostraron activos, y en el grupo de múltiparas de los 8 corderos probados 7 estuvieron activos (88%) y sólo 1 inactivo (12%). Al comparar la capacidad de reconocimiento, se encontró que sólo los corderos nacidos de madres con experiencia tuvieron una preferencia marcada por elegir a su madre, que a la ajena. Ya que dichos corderos permanecieron más tiempo cerca de la madre propia que de la ajena (65.1 segundos vs. 71.2 segundos, $p = 0.043$). Mientras que los corderos nacidos de madres primíparas no mostraron dicha preferencia ($p = 0.27$). Se concluye que el comportamiento de los corderos Romanov, dentro de las primeras 24 horas de vida, en una parte puede estar afectado por la experiencia de sus madres, lo cual a su vez podría afectar su sobrevivencia.

II.- INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas en los sistemas de producción ovina es la alta tasa de mortalidad neonatal. Por su parte las demandas sociales están enfocadas a tener mayor número de animales por unidad de tiempo, por lo que en la actualidad los procesos de cruzamiento de los ovinos ha venido redirigiéndose hacia alternativas con razas prolíficas. La raza Romanov es una de las más prolíficas a nivel mundial, y México cuenta con rebaños de esta raza, haciendo necesario la realización de estudios que permitan incrementar el conocimiento de la misma, con el fin de explotar, con eficacia, sus bondades. En relación a los estudios etológicos sobre la raza Romanov, se pueden evidenciar muy pocos y todavía menos sobre los realizados en los corderos de esa raza.

En el mundo, de acuerdo a reportes de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la producción de carne de ovino se desarrolla principalmente en China, Australia, Nueva Zelanda, Reino Unido e India, y hasta el 2004, México ocupaba el lugar 37 (FAO, 2011). En México se tienen registradas alrededor de 53,000 unidades de producción ovina, que están distribuidas aproximadamente de la siguiente forma: 53% en el centro, 24% en el sur-sureste y 23% en el norte. La ovinocultura de carne se desarrolla bajo un esquema de tipo regional, en la zona central se producen carne y pieles con razas de lana como Suffolk, Hampshire, Rambouillet y Dorset y de pelo como Katahdin, Dorper y Pelibuey, la región sur-sureste se orienta principalmente a la producción de carne con razas de pelo (Pelibuey, Black Belly, Katahdin y Dorper) y produce un poco de lana para uso artesanal con animales criollos en Oaxaca y Chiapas, y la zona norte ahora se dedica a la producción de carne, no obstante fue la principal proveedora de lana en épocas pasadas, por lo que aún se mantiene una población de animales de la raza Rambouillet, pero más recientemente se han introducido razas de pelo (Pelibuey, Katahdin y Dorper) (PROGAN, 2010).

A nivel nacional los estados con mayor número de cabezas son el Estado de México, Hidalgo, Veracruz, Oaxaca y Puebla (SIAP, 2012) (Figura 1). En cuanto al volumen de producción por estado, se consideraron el Estado de México, Hidalgo, Veracruz, Puebla y Jalisco. La demanda de productos de origen animal en México

es cada vez mayor, en virtud del crecimiento de la población, lo que hace necesario incrementar la cantidad de alimentos de este origen para satisfacer las necesidades internas (SIAP, 2012).

Participación estatal del rebaño ovino (2010)

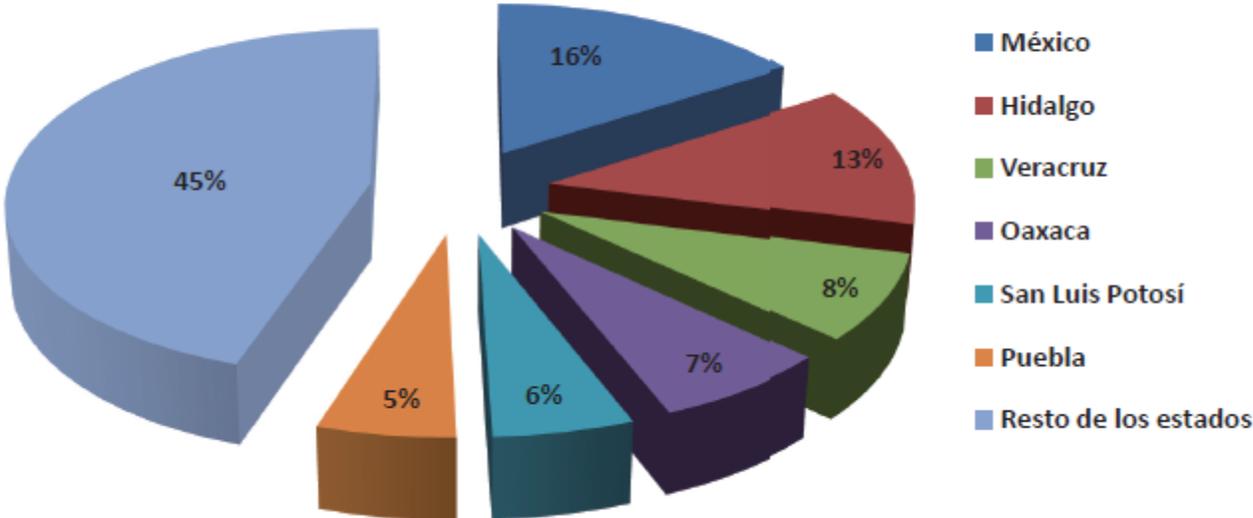


Figura 1. Fuente: SIAP, 2012.

El consumo percapita en 1983 era de 305 gramos por habitante; cantidad que diez años después alcanzó los 837 gramos. Actualmente el consumo es de 800 gramos por habitante al año (SIAP, 2012, Figura 2).

Consumo per capita de carne ovina en México

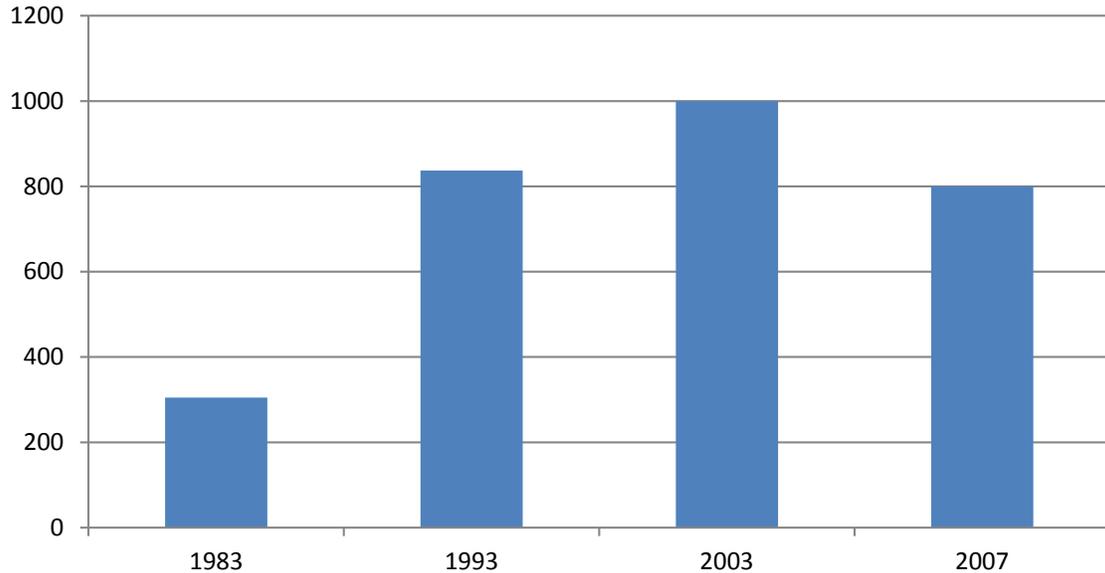


Figura 2. Consumo per capita de carne ovina en México (gramos/ habitante/ año).Fuente: SIAP, 2012.

El estudio del comportamiento animal es parte fundamental de la formación del Médico Veterinario Zootecnista; la educación de la Medicina Veterinaria ha sufrido una transformación a nivel mundial, en función del estudio de la conducta animal, su aplicación ha sido de gran utilidad en particular en el mejoramiento de animales en confinamiento (Jensen, 2009).

Las pérdidas ocasionadas por la muerte de corderos en las unidades de producción pecuarias (UPP) pueden ser elevadas, lo que significa pérdidas económicas para el productor, siendo una merma directa a la inversión hecha en la compra del animal y en el costo de producción. Además representa la pérdida de material genético disponible. La mortalidad puede presentarse en cualquier etapa de la producción, pero tiene una mayor incidencia en los corderos y en especial en los momentos cercanos al parto (González-Stagnaro, 1978).

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 y se define

como la muerte de los corderos momentos antes del parto, durante este y hasta siete días después (González-Stagnaro, 1978).

La mortalidad en corderos recién nacidos se ha atribuido principalmente al hambre, bajo peso de las crías y pobre condición corporal de las madres, así como a la falla en la vinculación madre-cría, afectando la expresión normal del comportamiento maternal (Robinson y MC Evoy 1999; Dwyer, 2008). El lamido maternal y su frecuencia en 0-24 horas expresan la habilidad materna de “vinculación” y reconocimiento de sus crías; este breve “periodo crítico” en el cual la oveja permanece receptiva al recién nacido es imprescindible para lograr una vinculación mutua que asegure su amamantamiento y supervivencia (Poindron *et al.*, 2007; González, 2012), (Imagen 1).



Imagen 1. Borrega lamiendo a su cría recién nacida, Asociación de cabañeros de Ovino, Buenos Aires 2008.

La mortalidad neonatal varía directamente con la conducta maternal: 7.4% vs 37.2% para crías de madres con conducta normal versus anormal respectivamente y con la edad: 16.7 en primíparas y 4.9% en múltiparas, e incrementa conforme disminuye el interés, cría débil: 35,0%, cría ausente: 77,8% y 100% en crías rechazadas (González, 2012).

En los ovinos el comportamiento maternal se caracteriza por el desarrollo rápido del reconocimiento inter-individual y la atención exclusiva, conducta selectiva materna (Poindron *et al.*, 2007; Terrazas *et al.*, 2012).

Sus características etológicas dependen principalmente del grado de precocidad de los jóvenes en el nacimiento y de la naturaleza social de la especie (Terrazas *et al.*, 2012). Las especies precoces como los ovinos 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 (Terrazas *et al.*, 2012).

Los corderos son capaces de mostrar preferencias hacia su madre desde las 12 horas de edad (Nowak *et al.*, 1987), nacen generalmente con un estado físico y un desarrollo de conducta avanzados. 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 24 horas después del nacimiento (Imagen 2), cuando ya cuentan con la habilidad de discriminación de los rasgos generales de su madre desde una distancia de varios metros (Terrazas *et al.*, 2002).



Imagen 2. La producción ovina mexicana, particularidades y complejidades, 2012, Borrega con sus crías 24 horas después del nacimiento.

Con respecto a la raza Romanov el nombre de esta raza deriva de la ciudad en Rusia, los animales tienen una cabeza de tamaño medio, un perfil poco convexo, orejas erectas, móviles, ojos grandes, sin cuernos, de color negro, manchas blancas y orejas negras. Su cuello es musculoso, de longitud mediana, pecho profundo y con suficiente cantidad de ancho, su lana es densa, dándole una buena cobertura (Fahmy, 1992).

Los ovinos de la raza Romanov llegaron a nuestro país en 1996, y hoy en día se encuentran en Querétaro, Aguascalientes, Estado de México, Hidalgo y Zacatecas (SAGARPA, 2003). En cuanto al tamaño de la camada se ha reportado que en ovejas Romanov se tiene un 10% de partos simples, 40 % de partos dobles y 50% de partos múltiples (triples, cuádruples y quíntuples), (Kovnerev, 1973); mientras que Arsen'ev en 1973 reporto 17% partos simples, 51% de partos dobles y el 32% de partos múltiples (Arsen'ev, 1973) citado por Fahmy, 1996. A pesar de sus bondades como raza prolífica, muy poco se conoce de ella acerca de su comportamiento y temperamento (Poindron *et al.*, 1984).

III. ANTECEDENTES

3.1 Clasificación taxonómica de los ovinos.

Clase: Mamíferos

Orden: *Artiodactyla*

Suborden: *Ruminanti*

Familia: *Bovidae*

Sub Familia: *Caprinae*

Tribu: *Caprini*

Género: *Ovis*

Especie: *Aries* (International Commission on Zoological Nomenclature, 2003)

3.2 Origen de los ovinos.

Los ovinos son animales mamíferos, rumiantes, artiodáctilos, biungulados, y herbívoros, que generalmente tienen sólo una o dos crías por parto. Nombre científico: *Ovis Aries* (Saucedo, 1984).

Las ovejas fueron domesticadas inicialmente en el período neolítico (Erslinger, 1976). Son de los animales que más satisfacciones han proporcionado al hombre desde etapas muy tempranas de su historia. Junto con el perro y la cabra, fue de las primeras especies domesticadas hace aproximadamente 9000 a 11000 años (De Lucas y Arbiza, 2000).

Los primeros colonizadores españoles introdujeron las ovejas a Cuba en donde se multiplicaron rápidamente con los abundantes pastos de la Isla. Los colonizadores que se establecieron en México, acudieron a Cuba para la adquisición de animales. En este país abundaba el oro, los criadores de Cuba vendían sus animales a muy buen precio, entre los años 1512 y 1515, una oveja llegó a tener precios casi fabulosos y los criadores le prestaban una esmerada atención, el suelo virgen de las Américas fue favorable para la rápida multiplicación de los

animales y Cuba perdió pronto estos mercados de exportación y es a partir de esa época que las ovejas se multiplicaron prolíficamente en curiosos cruces caprichosos que propiciaban el descuido y la ignorancia de los cada vez menos interesados criadores. Muchas veces los españoles, habituados a la explotación de ovejas, trataron de revivir el interés en la cría de estos animales, se importaron buenos ejemplares lanares españoles, pero también se adquirieron ovejas africanas y asiáticas que carecían de lana (Castillo Torres, 2006).

Los ovinos fueron introducidos en México por los españoles durante la colonia a partir de los años 1525 a 1526. Se piensa que las razas introducidas fueron principalmente la Manchega (Imagen 3), Lacha y Churra; sin embargo, existe la posibilidad de que otras razas ovinas fueron traídas como son la Merino española, la Castellana y la Aragonesa (Saucedo, 1984).



Imagen 3. Raza Manchega, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2012.

Uno de los primeros usos de los ovinos fue conducirlos a través de los campos recién sembrados en el valle del Nilo para enterrar el grano pisoteándolo (Ersminger, 1976).

La relación del hombre con el ovino surge como una exigencia del primero para la obtención de diversos productos que satisficieran sus necesidades, como la carne y la grasa para su sustento, los huesos y cuernos como herramientas, las vísceras como recipientes y las pieles cubiertas de pelos, las cuales eran suaves, como prendas de vestir abrigadas. Se ha sugerido que el proceso de domesticación fue gradual e inconsciente, resultado del seguimiento de las manadas de ovinos en las migraciones de las tierras altas a las bajas durante el invierno y viceversa durante la primavera-verano de esta forma el hombre obtenía en forma selectiva, alimento y vestimenta de ellos hasta que los empezó a encerrar y brindarles protección y cuidados. Este movimiento migratorio dio también lugar a una de las más antiguas tradiciones pastorales: la trashumancia (De Lucas y Arbiza, 2000).

Los ancestros de los ovinos son los Muflones (*Ovis musimon*) el cual se piensa que contribuyó en la formación de las razas europeas y el Urial de Asia (*Ovis laristanica* y *ovis orientalis*) cuyo origen se ubica en el sudoeste asiático y que se piensa fue el primero en ser domesticado ya que tuvo mayor influencia sobre el ovino actual el Argali (*Ovis ammon*) (De Lucas y Arbiza, 2000).

3.3.- Distribución en México de los ovinos.

La ganadería en México se desarrolla bajo diferentes contextos agroecológicos, tecnológicos y objetivos de producción; en lo general, los sistemas productivos se clasifican como tecnificados, semi tecnificados y tradicional o de traspatio. El ovino es una de las especies más versátiles; de ellos se obtiene carne, leche, lana, pieles y abono. En los últimos años, México ha incrementado el rebaño ovino debido a la demanda de los consumidores, principalmente en platillos tradicionales como la barbacoa y el mixiote (Cuéllar *et al.*, 2012).



Imagen 4. Barbacoa, Sara Alvarado Jiménez, Santiago de Anaya, 2012.

Se han creado nuevas opciones para el consumo de carne ovina, como la birria de borrego, el cordero al pastor o a la griega, entre otros. Es utilizada, en menor proporción, en la elaboración de artesanías, empleando como materia prima lana y piel, añadiendo el requerimiento de la industria textil (Acero, 2002).

En su gran mayoría los rebaños ovinos mexicanos tienen índices de producción deficientes y con poco interés de los productores en constituir una empresa económicamente redituable. La orientación de la ovinocultura mexicana es primordialmente hacia la producción de carne, obteniéndose altos precios en pie y canal en comparación a otras especies pecuarias. Por su parte, la producción de lana es insignificante y en muchos casos representa pérdidas para el dueño de los animales, sólo con fines artesanales es empleada en algunos estados de la república. Para la industria textilera se depende casi en un 100% de la importación de lana (6,000 toneladas en 2010) (Cuéllar *et al.*, 2012).

Los modelos productivos utilizados en México para el desarrollo de esta actividad se pueden clasificar en pequeños productores, los cuales poseen un número

reducido de cabezas de ganado y básicamente se utiliza como apoyo a su economía; y la ovinocultura empresarial, dedicados a la producción de animales para el abasto y pie de cría, utilizando métodos más tecnificados para la producción (Carrera, 2008).

En los inicios del siglo pasado, cuando se fraccionaron las grandes superficies de pastoreo, transformándolas en áreas de cultivo, así como por la atomización de los rebaños ovinos, se afectó en gran medida a la producción y productividad nacional, marginándola a los sectores más pobres de la población, orientados básicamente a explotaciones de subsistencia. Como resultado de lo anterior el censo ovino nacional se mantuvo con pocos cambios entre las décadas de los 70' a los 90', sin embargo, en los últimos 10 años ha tenido un crecimiento sostenido, llegando en 2010 a 8.1 millones según cifras aportadas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) (Figura 3). Los estados de México, Hidalgo, Veracruz, Oaxaca y Puebla concentran la mayor parte de las existencias a nivel nacional (Cuéllar *et al.*, 2012; SIAP, 2012).

Inventario ovino en México (1960- 2010)

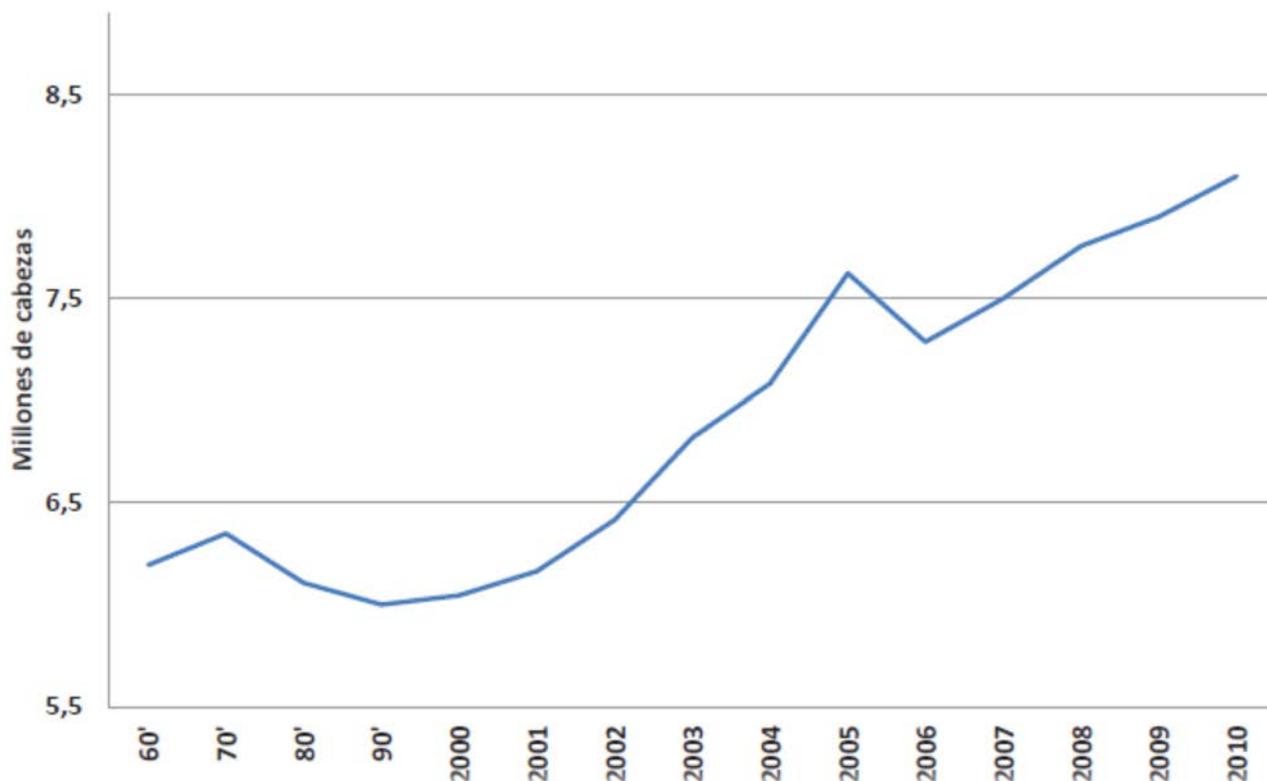


Figura 3. Inventario Ovino en México. Fuente: SIAP 2012.

La distribución geográfica del ganado ovino abarca toda la República, aunque principalmente en el centro del país, en los estados de México e Hidalgo; siendo también donde más se consume (Gurría, 2013).

Para el año 2012, el estado de México se mantiene en primer en la existencia de ganado, contando con 1,326, 982 cabezas siguiéndole los estados de Hidalgo, con 1,162.556; Veracruz con 664,258; Oaxaca con 527.369 y Puebla con 486,786 cabezas, en un total de población ovina de 8, 405,902 cabezas (Tabla1), (SAGARPA, 2012).

**Ovino Población ganadera
2003-2012
Cabezas**

	Estado	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1	Edo. Mex	1270508	1268152	1251416	1250698	1150698	1213986	1285579	1289321	1307371	1326982
2	Hidalgo	847385	859765	882605	912034	916738	992225	1037041	1055678	1099773	1162556
3	Veracruz	436290	494128	488953	476727	638119	646181	650058	650348	665145	664258
4	Oaxaca	536781	541066	530084	519197	559987	565112	570423	570598	500169	527369
5	Puebla	436120	419754	428662	430561	437561	440393	441188	441249	452544	486786
	Total Nacional	6819771	7082776	7207406	7287446	7478493	7757267	8018411	8105562	8219386	8405902

Tabla1. Población ganadera. Fuente: SAGARPA 2012.

3.3.1 Existencia del ganado ovino en el Estado de México.

El estado de México es la entidad con mayores existencias de ganado ovino a nivel nacional, aportando el 12.1%. La producción está dirigida, en su gran mayoría, al consumo de carne, principalmente, los fines de semana en diferentes puntos de venta, ya sea en restaurantes, mercados o en puestos fijos o semifijos (Cuéllar, 2004).

Los sistemas productivos para la cría del ganado, básicamente son dos: el sistema tradicional, que tiene un número reducido de cabezas y cuyo objetivo específico es el ahorro o autoconsumo, sin un tipo de raza específico (Imagen 5), los animales son vendidos o consumidos conforme a las necesidades del dueño o productor; no se

realiza manejo reproductivo. El segundo, es la ovinocultura empresarial, que es el grupo más tecnificado y cuyo objetivo principal es obtener una utilidad, caracterizándose por emplear tecnología y control sobre los animales de razas definidas, así como programas para control reproductivo, sanitario, nutricional y genético (Esqueda *et al.*, 2010).



Imagen 5. Sistema de producción tradicional, Sara Alvarado, El Oro, Estado de México, 2008.

Según los datos captados en el último Censo Agropecuario, el estado de México registra 326,982 cabezas de ovinos. A nivel municipal, en primer lugar se encuentra San Felipe del Progreso, con 45 573 cabezas, representando 5.1% del total estatal; le sigue Villa Victoria, con 43 673, que equivale 4.9%; en tercer lugar, con 39, 998 cabezas, se ubica en Acambay, cifra que representa 4.5%; sumando la participación de estos tres municipios se alcanza 14.5% del total de la entidad. Axapusco y Lerma presentan un crecimiento de 208.5 y 206.5%, respectivamente; es decir, estos municipios, en un periodo de 17 años, han logrado aumentar un poco más de dos veces su población. Los municipios de Temascalcingo, Jocotitlán, Jiquipilco, El Oro, Ixtlahuaca, Acambay, Villa Victoria, Aculco y Chapa de Mota presentan un rango de crecimiento de 102.7 a 170.6%, San Felipe del

Progreso, que es el municipio que tiene el mayor número de existencias, tan solo reporta un crecimiento porcentual de 10.0 (INEGI, 2007).

3.4 Razas ovinas en México

Existen más de 800 razas en la especie ovina (FAO, 2010), pero de acuerdo con la Unión Nacional de Ovinocultores (UNO), en México se explotan ocho razas en forma muy intensa (Rambouillet, Suffolk, Hampshire, Dorset, Pelibuey, Black Belly, Katahdin, Merino (Imagen 6), y Dorper) que componen prácticamente el total del inventario ovino mexicano. Pero además existen pequeños núcleos de Saint Croix, Romanov, Texel, East Friesian, Damara, Charollais, Ile de France, Polypay, Columbia y el ovino criollo común (Arteaga, 2012).



Imagen 6. Ovejas Merino Pastando, Sara Alvarado, Estado de México 2011.

Las razas de ovinas de pelo que originalmente se criaron en los trópicos mexicanos, ya es posible encontrarlas en casi todos los estados del territorio nacional, ocupando el 25% del total del inventario ovino de México. Las grandes ventajas que observan los ovinocultores con esas razas de pelo son, entre otras:

amplia estacionalidad, rusticidad para el pastoreo, alta prolificidad y evitarse el costo de la esquila de los animales (Ferrer, 2005).

Por otro lado, la comercialización de esta especie se realiza cada vez más en base al peso del animal, que motiva a los productores a poner mayor atención a la calidad del ganado.

Los índices productivos registrados en los sistemas ovinos de México muestran un incremento en los últimos años resultado de un mayor interés de los inversionistas y a los apoyos gubernamentales para esta actividad. La producción ovina nacional reportada por la SAGARPA en 2011 fue de 56, 215 toneladas, presentándose un incremento mayor al 50% en los últimos diez años. El valor de la producción de carne ovina en 2010 se estimó en \$2, 528, 482,000 (SAGARPA 2011) (Figura 4).

Producción de carne ovina en México (2000-2010).

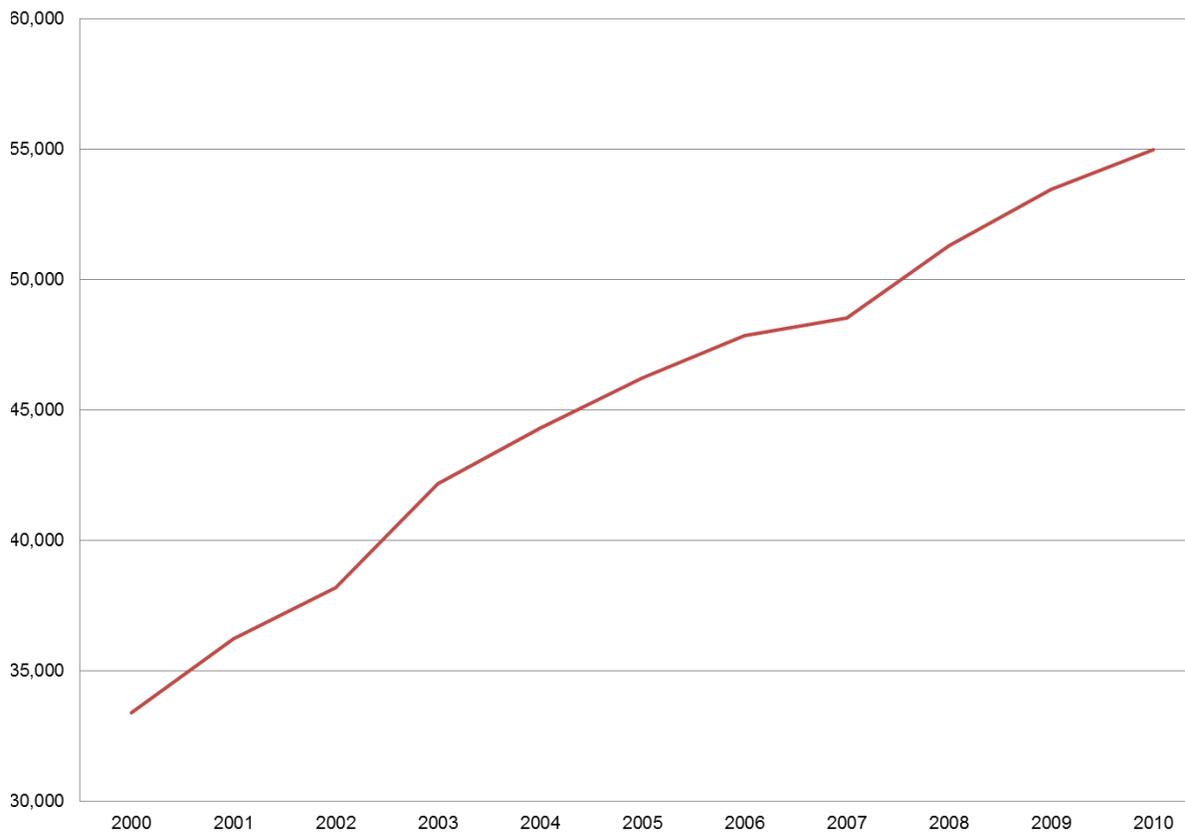


Figura 4. Fuentes: SIAP 2010, Producción de carne ovina en México.

3.5 La raza Romanov

3.5.1 Origen

La raza Romanov se originó en Rusia en el siglo 18 y su nombre se dio en honor a un pequeño pueblo en el valle del Volga, al noreste de Moscú (Lazovskii, 1983).

3.5.2 Características

Los corderos nacen con pelo de color negro (Imagen 7), y más tarde algunas de las fibras de lana se vuelven blancas, lo que da apariencia gris a la lana. La capa

aparece gradualmente gris desarrollando dos tipos de fibras de lana (Desvignes, 1971). La capa interna es muy fina se compone de fibras blancas, y la capa externa es gruesa se compone de fibras negras. La cabeza sigue siendo negra y lleva una mancha blanca muy característica en lo alto de la frente. En Alberta Canadá se ha desarrollado una cepa de Romanov color blanco (Metajka *et al.*, 1985).

La cabeza es pequeña y angular, las orejas son rectas, móviles, y los ojos voluminosos. Los machos, tienen una frente más convexa que las hembras, y la cabeza es más ancha y más corta. En los machos, el cuello es largo y estrecho cubierto de una melena negra que se extiende hasta el pecho. El cuerpo es de tamaño mediano, las patas son largas y finas, cubiertas de pelo corto, la cola es corta. El peso promedio de las hembras maduras es 50-60 kg y de los carneros, 80-100 kg (Kovnerev, 1966; Arsenev, 1973).

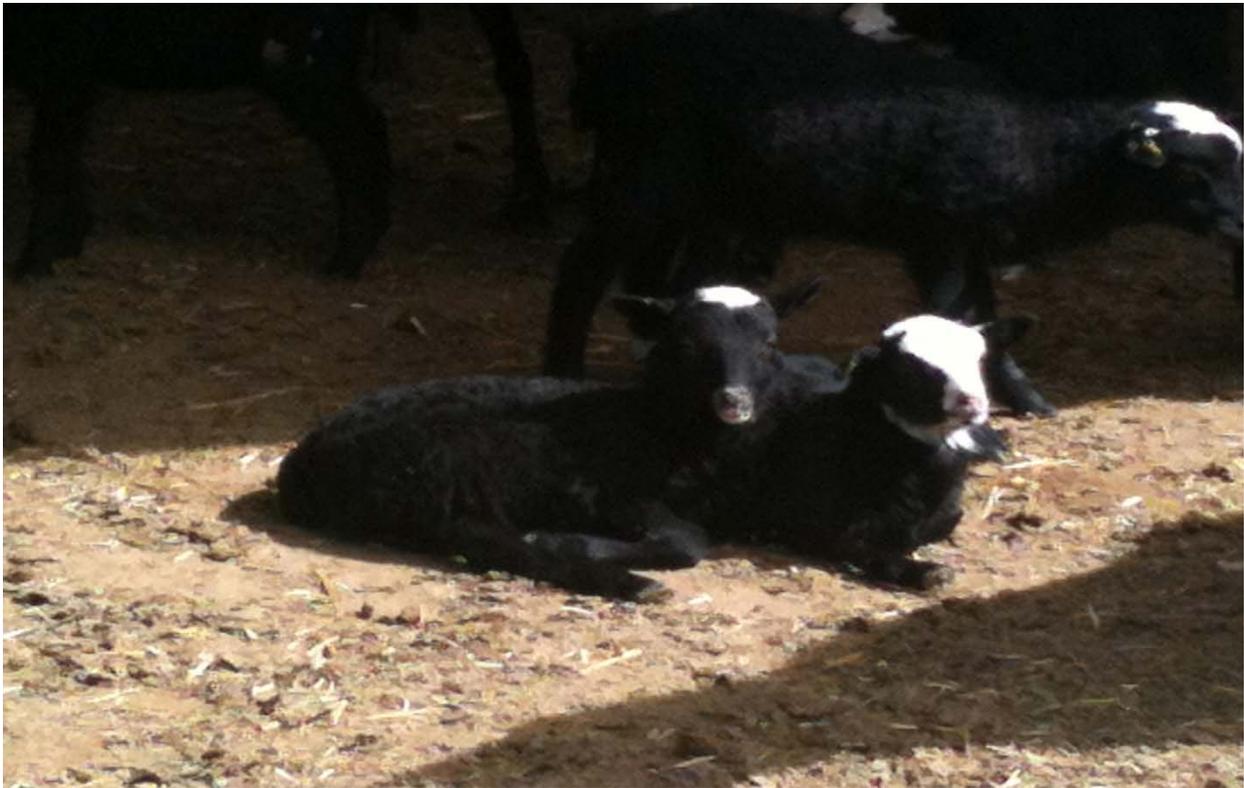


Imagen 7. Corderos Romanov, Sara Alvarado, Estado de México, 2012.

3.5.3 Pubertad y Madurez sexual

La pubertad es temprana en corderas Romanov, un 6,8% de las corderas la inicia a los 4-5 meses, el 18.2% a los 5-6 meses, y el 36,4% a los 6-7 meses (Shipilov y Govorunova, 1981).

En Hungría se hizo un estudio donde se observó que el primer estro ocurrió alrededor de los 130 días (Veress *et al.*, 1979). En Canadá algunas corderas se fertilizaron de tan sólo 90 días a los 20 kg de peso corporal (Fahmy, 1990).

El apareamiento en corderas a los 6-7 meses, momento en el que han alcanzado 56% de su peso adulto, ocasiona un retraso en su crecimiento hasta en un 10,7%. Sin embargo, bien alimentadas las corderas Romanov llegan a pesar hasta 35-40 kg de peso vivo en 6-8 meses (Seljanin, 1965).

Las ovejas Romanov pueden quedar gestantes por primera vez entre los 8 y 12 meses, produciendo corderos con pesos entre 1.57, 2.12, obteniendo 20.2, 20.5 kg al destete, respectivamente (Seljanin, 1971).

Los machos Romanov alcanzan la pubertad a una edad temprana, misma en la que producen espermatozoides fértiles, pudiéndose aparearse desde los 3 a 5.5 meses (Seljanin, 1971). Entre los carneros que muestran una alta libido a los 4-5 meses, el 64% presenta espermatozoides en la orina en comparación con el 33% de los que muestran disminución de la libido (Sañudo *et al.*, 1986).

Los corderos Romanov se consideran capaces de fertilizar a las hembras a los 5 meses de edad. El sistema de gestación para la mayoría de los rebaños Romanov en Europa y América del Norte está diseñado para permitir a las ovejas, obtener corderos por primera vez a los 12 meses. Sin embargo, muchos estudios de Rusia y Europa del Este sugieren que para Romanov la edad al primer parto se retrasa hasta que los animales cumplen el año de edad (Louda *et al.*, 1981).

3.6 Comportamiento general de los ovinos.

La razón por la cual los ovinos fueron seleccionados por los humanos para su domesticación, en vez de al venado, fue que el ovino tiene la característica de seguir a un solo líder (Geist, 1971).

Los ovinos dividen su tiempo de comida entre pastar, rumiar y descansar, comen de nueve a once horas entre el día y la noche, los periodos de pastar son interrumpidos por la rumia y el descanso. La rumia ocupa alrededor de ocho horas por día. Los borregos duermen cortos ratos durante tiempo de descanso. El comportamiento de juego es visto en los corderos desde los primeros días hasta las diez semanas de edad (Lynch *et al.*, 1992)

Las razas domesticas son mucho más diversas en su apariencia anatómica a comparación de las especies en vida silvestre. El manejo del borrego no ha sufrido un cambio dramático a comparación de los puercos, aves y vacas (Lynch *et al.*, 1992; Dwyer, 2008).

Hay aproximadamente 1000 razas de ovinos viviendo en el mundo y alrededor de mil cien millones de animales. Los humanos los tienen en diferentes condiciones de alimentación y de climas (Lynch *et al.*, 1992; Dwyer, 2008).

El primer vínculo social que desarrolla un borrego es con su madre. Una vez establecido el enlace permanece en las hembras hasta que se lleva a cabo la separación (Lynch *et al.*, 1992).

Las ovejas y los corderos durante las primeras cuatro semanas de vida del cordero se encuentran a menos de diez metros el uno del otro más de 50% del tiempo (Lynch *et al.*, 1992).

Al momento del destete se rompe este lazo social madre-cría y empieza una nueva organización social con la formación de pequeños grupos, en que las distancias entre animales son bajas (Imagen 8). Poco a poco, estos grupos se hacen más grandes hasta que finalmente se forma un rebaño (Phillips, 2002). El tamaño de

los subgrupos aumenta con la edad desde el destete hasta cuatro meses de edad, el comportamiento normal de un rebaño adulto se establece a los 15 meses de edad, la identidad del rebaño es fuerte para los ovinos adultos, y los miembros dentro de la distancia de contacto corren inmediatamente juntos cuando se les molesta (Phillips, 2002).



Imagen 8. Distancia en los corderos destetados, Cortesía Héctor de la Cruz Cruz, Estado de México 2012.

Se han descrito tres tipos de rebaños:

1. Rebaños muy unidos
2. Rebaños dispersos pero con un espacio uniforme entre cada animal.
3. Rebaños divididos en subgrupos, sigue siendo una entidad social con la pertenencia a subgrupos que cambian continuamente.

En reposo, la distancia social es muy reducida, haciendo un análisis de 72 rebaños se observó que, al descansar, las ovejas ocupan un área de 10m² por rebaño (Broom y Fraser, 2007).

La distancia media entre las ovejas en todas las razas se encuentra dentro de cinco metros, pero las razas difieren sobre esta base y caen en cuatro clases de dispersión: Merinos son los que se mantienen más cercanos, siguiéndoles los de las razas de las tierras bajas, razas en las praderas están más separadas (Imagen 9), siendo las razas de montaña las más alejadas (Broom y Fraser, 2007).



Imagen 9. Ovinos pastando en Pradera, Sara Alvarado, El Oro, Estado de México, 2013.

La mayoría de los datos sobre las distancias podrían ser afectados por la presencia de los observadores humanos, las ovejas tenderían a permanecer más cerca en presencia de los seres humanos (Phillips, 2002).

En vida libre exceptuando la época de apareamiento las ovejas viven en pequeños grupos familiares de hembras y de machos mayores de dos años y en grupos separados de otros machos. Cada grupo tiene su propia área de acción dentro de su rebaño. Esto se pasa de generación en generación, donde los corderos y las

ovejas ocupan el mismo territorio que su madre. Los borregos no defienden el territorio en el cual viven de otro tipo de animales ungulados (Geist, 1971; Lynch *et al.*, 1992; Clutton-Brook, 1999; Rutter, 2002). El rebaño se mantiene unido por el contacto visual y por sonidos entre los individuos. Los ovinos muestran un enorme deseo de permanecer con su grupo y llaman mucho a su rebaño cuando este es separado. Usan un comportamiento de amenaza para ayudar a minimizar las peleas entre individuos lo que ayuda a disminuir el riesgo de heridas debido a peleas. El comportamiento de amenaza consiste en bajar la cabeza y estirar el cuello (Rutter, 2002).

La afiliación al rebaño es mucho más fuerte en ovinos que en bovinos y se manifiesta no solamente cuando están pastando si no también dentro de los establos (Coe, 1992).

Individualmente muestran comportamiento social, regularmente se encuentran cerca de otro ovino de la manada, reaccionan si son separados, muestran ansiedad, estrés y gimen interrumpidamente (Coe, 1992).

Un ovino tiene la capacidad de identificar todos los individuos del rebaño si un animal es confrontado con otro, le provoca una cantidad considerable de estrés (Hall *et al.*, 1998).

3.6.1 Comportamiento trófico.

Durante la primera semana de vida, los corderos muerden vegetación y esta actividad se vuelve más común conforme la edad avanza (Geist, 1971).

Como en los bovinos, los ovinos evitan pastar en zonas contaminadas con estiércol. Son selectivos al comer no solo escogiendo plantas específicas si no prefiriendo hojas a los tallos. Su labio superior dividido y el pliegue naso labial permite agarrar pequeñas plantas fácilmente (Alcock, 1992).

Los archivos de nutrición indican un promedio en la dieta del ovino en todas las temporadas con 50% pasto, 30% hierbas y 20% arbusto (Alcock, 1992).

Los ovinos al igual que el ganado tienen la necesidad de buscar comida y pueden ocupar hasta doce horas buscando. Sin embargo ocupan ocho horas del día en pastar. Este comportamiento de búsqueda de alimento puede mostrarse a pesar de haber satisfecho sus requerimientos nutricionales (Imagen 10). Para satisfacer este comportamiento cuando se encuentran en establos es necesario que siempre tenga acceso a forraje (Rutter, 2002).

Durante la gestación temprana en la oveja los requerimientos nutricionales para el crecimiento no son críticos. Sin embargo, una nutrición deficiente en esta etapa impide el adecuado desarrollo de la placenta principalmente en ovejas que gestan más de un feto lo cual impedirá un crecimiento fetal adecuado en las siguientes etapas de gestación. Por otro lado Robinson en 1987 sugirió que una deficiencia de energía en la dieta a la mitad de la gestación no influyen en el crecimiento placentario en ovejas jóvenes, concluyendo que la oveja necesita solamente cantidades de mantenimiento hasta el día 90 de la gestación, siendo el último tercio de la gestación el más demandante de proteína ya que durante esta etapa se está produciendo el máximo crecimiento fetal y la posterior producción de calostro (Mellor, Flint *et al.*, 1987; Robinson, 1987).



Imagen 10. Corderos Buscando alimento, Cortesía Héctor de la Cruz Cruz, Estado de México 2012.

La rumia ocurre alrededor de ocho horas entre el día y la noche, tanto cuando están parados o echados, pero requiere calma, paz y que no se le moleste de ninguna manera por lo que no pueden rumiar mientras se les transporta (Austin, 1996).

Los requerimientos de agua varían según la edad y la producción de leche. Los ovinos al pastar necesitan tomar agua más de una vez al día, pero también pueden pasar varios días sin tomar agua (Lynch *et al.*, 1992). Las ovejas adultas que consumen alimento seco pueden requerir arriba de 20 litros de agua por día especialmente si están amamantando (Coe, 1992).

La dentadura de los borregos con los dientes permanentes está completa alrededor de los tres a los cuatro años de edad y en los corderos los dientes de leche están completos a las cinco semanas de edad (Sisson, 1975).

3.6.2 Comportamiento antes y después del parto.

El aislamiento y la reducción de la actividad locomotora de la oveja representa el preámbulo a otra serie de conductas preparto. Poco antes del parto, al iniciar las contracciones uterinas, la oveja elige el sitio del parto, esto se debe a que ésta busca lugares acogedores y protegidos de los fuertes vientos con la finalidad de proteger al cordero, comienza a rascar el suelo, llega a emitir balidos de baja intensidad, si hay salida de líquido amniótico comienza a lamerlo e incluso llega a mostrar conducta materna ante la presencia de corderos ajenos cerca de ella (Kilgour y Stanzar-Coddington, 1995).

Las ovejas en este momento muestran un fuerte interés por los corderos neonatos y muestran una fuerte atracción por los fluidos amnióticos de otras hembras; en otras etapas fisiológicas el líquido amniótico es repulsivo para las ovejas cambiando esto conforme el momento del parto se acerca (Lévy and Poindron, 1987; Lévy *et al.*, 1983). Este comportamiento está inducido por los niveles altos de estrógeno en la oveja a las 12 h previas al parto (Lévy *et al.*, 1996; Lynch *et al.*, 1992; Numan *et al.*, 2006).

La activación de la conducta materna en la oveja es totalmente dependiente del parto (Poindron, Nowak *et al.*, 1993; Lévy, Kendrick *et al.*, 1996), la cual aparece al inicio de las contracciones uterinas comenzando a tener las conductas típicas de parto (aislamiento, rasca el suelo, balidos de baja y alta intensidad, etc.) desencadenada por factores fisiológicos y neurológicos internos en la hembra (Poindron, 2005), al contrario a lo que ocurre en los roedores, en donde la hembra tiene la capacidad de mostrar conducta materna adecuada y completa en presencia del neonato (Rosenblatt, Siegel *et al.*, 1979; Koch y Ehret, 1989; Bridges 1990; Koch y Ehret, 1991).

El parto es un momento muy importante en el ciclo reproductivo de la oveja. La conducta social modificada permite que durante este periodo, el contacto social se limite a la relación entre la oveja y su cría (Lynch, Hinch *et al.*, 1992).

Después del nacimiento la oveja inicia la limpieza o acicalamiento de la cría estimulada por la atracción hacia el líquido amniótico producida pocas horas antes de presentarse el parto motivando la presentación de la conducta materna (Lévy *et al.*, 1983; Lévy y Poindron, 1980). Esta atracción hacia el líquido amniótico permite la aceptación de neonatos incluso cuando no son propios de la oveja parida (Dwyer y Lawrence, 2000).

La emisión de balidos de baja intensidad y el olfateo de la cría son otras de las conductas características en esta etapa, todas estas facilitan la aceptación de la cría y por lo tanto la aceptación a la ubre desde sus primeros intentos de succión (Dwyer y Lawrence, 2000).

Por otra parte, la interacción entre la madre y su cría son de gran importancia pues representan un factor importante para que se de el reconocimiento entre ambos y se afiance el vínculo mutuo del cual depende la sobrevivencia del cordero, (Nowak, 1990), el vínculo entre ambos se establece dentro de las 2 a 4 horas postparto (Smith, Van Toller *et al.*, 1993). El establecimiento de un vínculo selectivo madre- cría, representa una de las características esenciales del comportamiento materno en esta especie, el cual debe diferenciarse de una respuesta de “maternidad”, la cual se define como el interés hacia cualquier neonato y que ocurre inmediatamente al

parto. Ambos son aspectos que caracterizan el comportamiento materno de la especie (Poindron y Le Neindre, 1980).

3.6.3 Comportamiento del cordero

El establecimiento de un fuerte vínculo entre la madre y su cría depende de ciertos factores que involucran tanto a la madre como a la cría, hasta hace poco tiempo se creía que el cordero jugaba un papel marginal en el establecimiento de dicho vínculo, sin embargo Nowak y Lindsay en 1990, mostraron que el cordero juega un papel muy activo en la formación de este vínculo, el cual le permite reconocer a la madre del resto de las ovejas de la manada (Nowak y Lindsay, 1990).

El grado de desarrollo motriz que presenta el cordero al nacer le permite pararse, caminar y amamantarse dentro de la primera hora, aunque corderos con un bajo peso al nacer pueden requerir más tiempo (Broom y Fraser, 2007).

Al nacer poseen el sentido del tacto altamente desarrollado lo que le ayuda a percibir de manera inmediata todos los estímulos provenientes del exterior, lo que es importante porque a partir de que nacen inician el primer contacto y comunicación con la madre. Un ligero toque en la cabeza es suficiente para que el cordero inicie el reflejo de búsqueda y levantamiento de la cabeza, la cual es una conducta necesaria para inmediatamente después del parto desencadenar una serie de conductas innatas asociadas al reflejo de succión (Vince, *et al.*, 1984).

Los corderos al inicio intentan amamantar pero este intento suele ser fallido, ya que por lo regular buscan fuera del pezón oliendo entre las patas delanteras de la madre o cualquier objeto cercano que el cordero sienta que tiene propiedades maternas. Si, en ese momento, el recién nacido no puede encontrar el pezón o está impedido de hacerlo por el comportamiento de la madre, puede que este ponga fin a sus intento (Jensen, 2009).

Dentro de la primera hora de nacimiento, aproximadamente el 60% de los corderos recién nacidos comienzan succionar y, en casos normales, casi todos

los corderos han buscado la ubre dentro de las primera 2 horas (Imagen 11). Una vez que el cordero recién nacido es capaz de ponerse de pie, empieza a succionar y a mordisquear todos los objetos que están a su alcance, que normalmente es el pelaje de la madre (Broom y Fraser 2007). En esta etapa la oveja lame al cordero en ciertas zonas del cuerpo, la región perianal en particular lo que puede tener un efecto específico durante las primeras horas del nacimiento, intensificando en el cordero la conducta de búsqueda de la ubre e incrementa a su vez la actividad de la madre (Vince, 1986, Vince, 1987).

En la primera semana los corderos se alimentan muy frecuentemente, entre 60 a 70 veces durante 24 horas. El tiempo del amamantamiento es de 1 a 3 minutos, y después la madre solo deja que la succionen durante 20 segundos (Broom y Fraser, 2007).



Imagen 11. Cordero amamantándose, Felix Rodríguez De La Fuente, 2010.

La visión es importante en el desarrollo sensorial de los corderos jóvenes, ya que son seguidores y característicamente se mueven con sus madres durante todo el período posterior al parto. Los corderos reconocen a su propia madre muy

rápidamente y a veces no responden a las ovejas extrañas con tan sólo 1 día de edad, esta respuesta de reconocimiento y la siguiente se produce a una distancia de la oveja, donde la visión participa (Arnold, 1974).

Las experiencias sensoriales recibidas tempranamente por corderos son táctiles y olfativas, seguida por las señales auditivas y visuales, por lo que el cordero aprende muy rápidamente. El olor de la región inguinal es utilizado por el cordero en la búsqueda de la ubre así como la temperatura y las características táctiles de la ubre de la oveja por lo que pasan un tiempo explorándola (Vince, 1993).

La emisión de estímulos táctiles provistos por la madre tiende a estimular la actividad locomotora de la cría y por el contrario, la auditiva tiende a retrasarla, al producir cierta tranquilidad en el cordero (Vince, 1993).

Durante los primeros minutos de nacido el cordero sacude la cabeza e inicia varios jadeos, inspirando antes de establecer una respiración regular iniciándola con ligeros movimientos de la cabeza, cuello y extremidades. El reflejo del levantamiento de la cabeza es estimulado por los lamidos de la madre en la cara de la cría, lo cual a su vez estimula los reflejos preceptivos en el cuello (Vince, 1993).

Después del nacimiento, el cordero oye primero un ruido bajo hecho por la oveja conforme ella lame y seca, la estructura de este sonido (murmullo), es muy diferente al balido. Estos murmullos hechos por la oveja parecen ayudar a orientar al cordero a ir hacia la madre al igual que mantiene a el cordero recién nacido cerca de la oveja, particularmente en la oscuridad, cuando se mezcla con otras ovejas y corderos (Shillito, 1975).

IV. OBJETIVOS

4.1 General

Estudiar las características conductuales en corderos de la raza Romanov, nacidos de madres con y sin experiencia maternal previa.

4.2 Particulares

1. Estudiar el comportamiento de los corderos durante el periodo sensible, a las primeras 2 horas de nacidos, así como el efecto de la experiencia de sus madres.
2. Estudiar la capacidad que tienen los corderos para discriminar a su madre de una ajena en una prueba de elección doble a 24 horas de edad.

V. HIPÓTESIS

El comportamiento de los corderos de la raza Romanov es afectado por la experiencia materna de la oveja.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo fue realizado con parte de información obtenida para un proyecto de Maestría.

6.1 Lugar de estudio.

El presente estudio se realizó en una unidad de producción comercial ovina llamada “Quinta Mejor” ubicada en el Municipio de Zumpango, Estado de México y se encuentra a una latitud de 19o 48” Norte a una altitud de 2250 metros sobre el nivel del mar.

6.2 Animales y grupos.

Se utilizaron 20 ovejas de la raza Romanov de las cuales 8 eran primíparas y 12 multíparas, con una edad de entre 2 y 5 años y un peso promedio de 40 kg.

Los animales se encontraban alojados en dos corrales semi techados de 7m x 6m, con una densidad promedio de 10 animales por corral. Los animales permanecieron en estabulación todo el tiempo y fueron alimentados con una dieta integral molida, compuesta por silo de maíz, heno de alfalfa, avena en paja y minerales, calculada para cubrir sus requerimientos alimenticios (NRC, 2007) además los animales tuvieron agua al libre acceso.

6.3 Manejo reproductivo.

El empadre de estos animales se hizo de manera natural con la introducción de un macho, de la misma raza, por cada corral de 10 hembras. El empadre se realizó entre los meses de agosto y septiembre. A los 60 días posteriores de la introducción del macho, se llevó a cabo un diagnóstico de gestación con ultrasonido Sonovet 600 (MEDISON, JAPON).

6.4 Grupos.

- Para la primera fase se utilizaron 20 hembras romanov, 8 primíparas con sus corderos (n= 13), y 12 multípara con sus corderos (n=23).

- Para la segunda fase experimental se utilizaron datos de otros corderos previamente observados, (n= 26) corderos de primíparas y (n=8) corderos de múltiparas.

6.5 Observación del comportamiento del cordero durante las primeras dos horas de nacidos.

Una vez que la oveja presentó signos de parto (bolsa amniótica expuesta), en el lugar elegido por ella, se le delimitó un corral 2 x 2 metros, armado con paneles de metal, dentro de la misma área con el rebaño. Una vez que la madre expulsó la mitad del cuerpo del cordero inició la filmación. El proceso de filmación fue el siguiente: se grabó de manera continua durante 120 minutos aproximadamente. De esta manera se pudo evaluar el comportamiento de los corderos en las primeras 2 horas postparto. Las conductas registradas durante este periodo fueron:

- **Latencia, frecuencia en intentar ponerse de pie:** tiempo en el que por primera vez intento ponerse de pie y el número de veces.
- **Latencia, frecuencia y duración de ponerse de pie:** tiempo en el cual la cría se puso por primera vez de pie, el número de veces y la duración de estar de pie.
- **Latencia y frecuencia en la búsqueda de la ubre:** tiempo en el cual la cría inicia por vez primera la búsqueda de la ubre y el número de veces que la busca.
- **Latencia y frecuencia de Balidos altos:** se refiere a las vocalizaciones emitidas por el animal con el hocico abierto
- **Latencia de sacudir la cabeza:** tiempo en el cual por primera vez la cría sacude la cabeza.
- **Latencia, frecuencia y duración del amamantamiento:** tiempo en el cual el cordero lleva a cabo el primer amamantamiento, número de veces que lo hace y la duración acumulada de todos los amamantamientos realizados por la cría.

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

6.6 Prueba de discriminación entre la madre propia y una ajena en los corderos a 24 h de edad.

A cada uno de los corderos nacidos se les hizo una prueba a las 24 horas de nacidos para medir su capacidad en discriminar entre su madre y una ajena, este proceso fue similar al descrito por Terrazas *et al.*, 2002.

Para esta prueba se utilizó un corral triangular con paneles cerrados y con medidas de 6 metros por 6 metros. En la base se colocaron 2 corrales de 1 metro por 2 metros, uno para la madre ajena y el otro para la madre propia; estos corrales se armaron con paneles abiertos con la finalidad de que existiera contacto visual y olfatorio entre el cordero y las madres. En la parte opuesta se armó un corral de 1 metro por 1 metro para colocar al cordero de prueba (Figura 5). Al momento de realizar la prueba se llevaron a las dos madres y su cría al corral de prueba, cada madre fue colocada en su corral respectivo mientras que el cordero fue colocado en el corral de espera, en tanto al cordero de la madre ajena permaneció lejos de la vista de su madre para evitar distracción. La prueba tuvo una duración 3 minutos y las conductas registradas en los corderos fueron:

- **Latencia de salida del corral de espera:** momento en cual la cría sale del corral de espera.
- **Latencia de alcance de la primera madre elegida:** tiempo en el cual la cría tiene el primer contacto con la primera madre una vez iniciada la prueba.
- **Duración de permanencia con cada una de las madres:** tiempo total en que la cría permaneció con cada una de las ovejas.
- **Duración de mirar a cada una de las madres:** tiempo total que la cría permaneció mirando a cada oveja.

- **Frecuencia de balidos altos emitidos por el cordero:** número de veces que la cría emitió vocalizaciones con el hocico abierto.
- **Frecuencia de visitas a cada madre:** número de veces que la cría visitó el corral de cada madre.

6.7 Análisis estadístico

Se utilizaron pruebas no paramétricas para analizar los datos, para comparar entre grupos se utilizó la prueba U de Mann Whitney, y para la comparación dentro de grupo se utilizó la prueba de Wilcoxon. Los datos fueron procesados con el programa estadístico SYSTAT 13 Chicago USA.

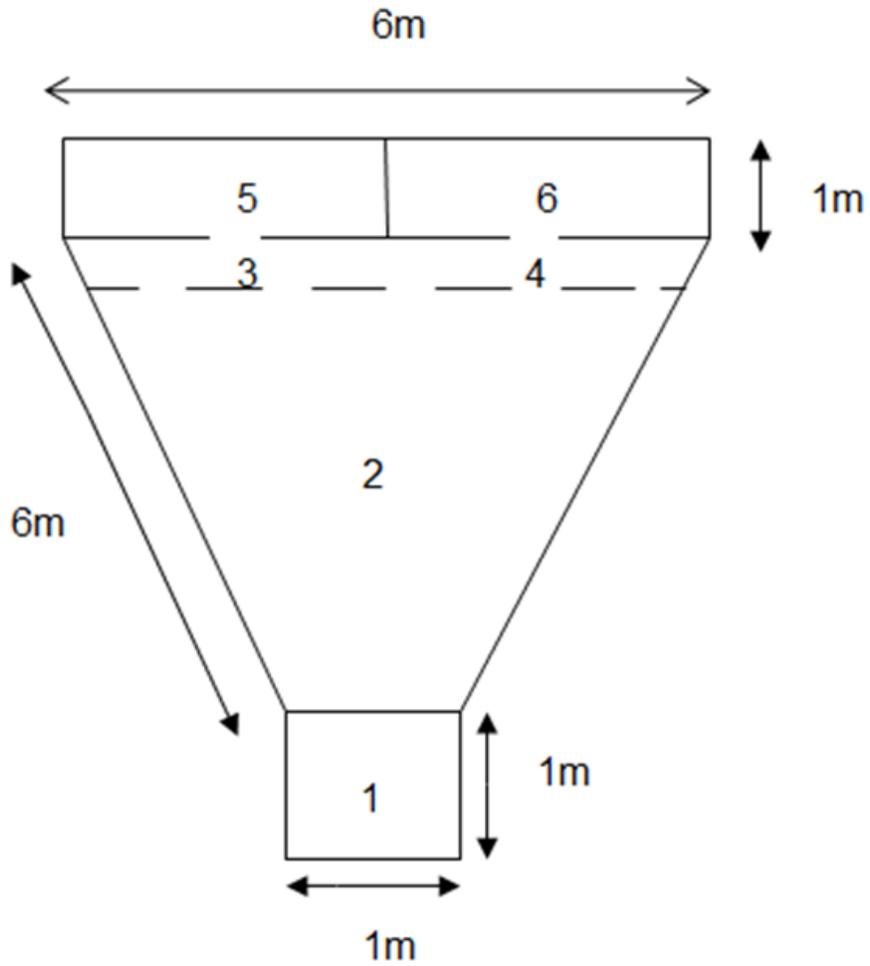


Figura 5. Corral utilizado en la prueba de reconocimiento realizada a los corderos a las 24 horas de edad (1. Corral de espera, 2. Zona neutral, 3 y 4 Zona de contacto, 5 y 6. Corrales de las madres).

VII.- RESULTADOS

7.1.- Conducta al parto

La latencia de los corderos en intentar ponerse de pie no difirió entre el grupo de primíparas y multíparas (Cuadro 1) ($p= 0.125$).

La frecuencia de intentos de los corderos por ponerse de pie no difirió entre el grupo de primíparas y multíparas (Cuadro 1) ($p= 0.94$).

La latencia de los corderos en estar de pie no difirió entre el grupo de primíparas y multíparas (Cuadro 1) ($p= 0.101$).

La frecuencia de los corderos en estar de pie no difirió entre el grupo de primíparas y multíparas (Cuadro 1) ($p= 0.688$).

La duración de los corderos de estar de pie no difirió no difirió entre el grupo de primíparas y multíparas (Cuadro 1) ($p= 0.256$).

Los corderos nacidos de madres primíparas iniciaron más rápido la búsqueda de la ubre, que los corderos nacidos de multíparas (Figura 6) ($p=0.014$).

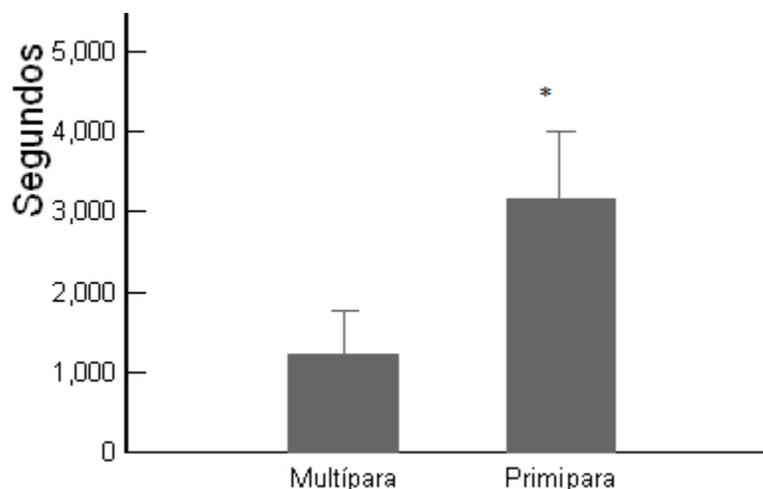


Figura 6. La latencia (media \pm e.e.) de los corderos en la búsqueda de la ubre de madres primíparas fue mayor al de corderos de múltíparas. * indica diferencias significativas entre grupos ($p= 0.014$).

La frecuencia de la búsqueda de la ubre no difirió entre los corderos de primíparas y múltíparas (Cuadro 1) ($p= 0.274$).

La latencia, frecuencia y duración de amamantamiento no difirieron entre los corderos de primíparas y múltíparas (Cuadro 1) ($p \geq 0.4$).

La latencia de sacudir la cabeza no difirió entre los corderos de primíparas y múltíparas (Cuadro 1) ($p= 0.102$).

La frecuencia de balidos altos emitidos por los corderos durante las primeras 2 horas de vida no difirió entre el grupo de primíparas y múltíparas (Cuadro 1) ($p= 0.524$).

Parámetros	Primíparas N = 13	Múltiparas N = 23
Latencia de sacudir la cabeza (minutos)	0.4 ± 0.1	3.2 ± 1.4
Latencia intentar ponerse de pie (minutos)	3.1 ± 0.6	25.0 ± 8.8
Frecuencia de intentar ponerse de pie (Número de veces)	0.3 ± 0.09	0.3 ± 0.08
Latencia de ponerse de pie (Minutos)	45.0 ± 11.3	12.7 ± 3.5
Frecuencia de ponerse de pie (Número de veces)	0.03 ± 0.003	0.03 ± 0.003
Duración de ponerse de pie (Minutos)	45.9 ± 10.9	60.3 ± 7.6
Frecuencia de búsqueda de la ubre (Número de veces)	0.5 ± 0.1	0.2 ± 0.04
Latencia de amamantamiento (Minutos)	71.6 ± 10.0	47.2 ± 4.9
Frecuencia de amamantamiento (Número de veces)	0.1 ± 0.06	0.09 ± 0.02
Duración de amamantamiento (Minutos)	13.1 ± 6.8	4.3 ± 0.9
Frecuencia de balidos altos (Número de veces)	2.9 ± 1.2	1.2 ± 0.6

Cuadro 1. Conductas (media ± e.e.) registradas en los corderos Romanov durante las primeras 2 horas postparto en minutos, provenientes de madres primíparas o múltiparas. n= número de corderos.

7.2.- Capacidad de reconocimiento del cordero entre su madre y una ajena.

Al comparar la capacidad de reconocimiento de los corderos de multíparas y de primíparas también se registró la proporción de corderos activos e inactivos durante la prueba. Se consideraba activo cuando el cordero alcanzó a lo menos una vez la zona de una de las madres. Se consideró inactivo cuando el cordero se quedó quieto o no alcanzó una de las zonas de contacto con las madres, encontrado: de los 26 corderos probados en el grupo de primípara 22 corderos (84%) estuvieron activos durante la prueba, mientras que sólo el 4 (16%) no se mostraron activos.

En tanto que de los corderos probados en el grupo de multíparas 7 estuvieron activos (88%) y sólo 1 inactivo (12%).

De la primera madre elegida de los corderos de primíparas 10 eligieron a la propia (38%) y 12 a la ajena (46%). Mientras que de los corderos de multíparas, 5 eligieron a la propia (62%) y 2 a la ajena (25%). La latencia de alcance o el tiempo que tardaron los corderos para llegar con una de las dos madres no difirió entre grupos (Cuadro 2, $p>0.05$). Por su parte las conductas de tiempo de permanencia con la madre propia y a la ajena no fueron afectados por el grupo (Cuadro 2) ($p>0.05$). Mientras que la frecuencia de visitas a la madre tampoco fue afectada por el grupo (Cuadro 2) ($p>0.05$).

Parámetro	Primípara (n=26)	Múltipara (n=8)
Latencia alcance de las madres (segundos)	57.1± 2.6	80.2±3.5
Tiempo cerca de la madre propia (segundos).	65.1±9.1	71.2±19.3
Tiempo cerca de la madre ajena (segundos)	49.5±8.5	24.3±11.1
Frecuencia de visitas a la propia (número de veces)	2.0±0.3	1.6±0.5
Frecuencia de visitas a la ajena (número de veces)	2.1± 0.4	0.8± 0.3

Cuadro 2. Conductas (media ± e.e.) realizadas por los corderos Romanov, dentro del grupo experimental durante la prueba de reconocimiento a las 24 h de edad. n= número de corderos.

Cuando se comparó dentro de grupo se encontró que sólo los corderos nacidos de madres con experiencia tuvieron una preferencia marcada por su madre que por la ajena. Ya que los corderos permanecieron más tiempo cerca de la madre propia que de la ajena (Figura 7, $p= 0.043$) Mientras que los corderos nacidos de madres primíparas no mostraron dicha preferencia (Figura 7, $p= 0.27$).

En el caso de la frecuencia de visitas a las madres, se encontró nuevamente que los corderos de madres múltiparas hicieron más visitas a su madre que a la ajena (Figura 8, $p= 0.05$). Mientras que los corderos nacidos de primíparas no mostraron dicha preferencia (Figura 8, $p= 0.59$).

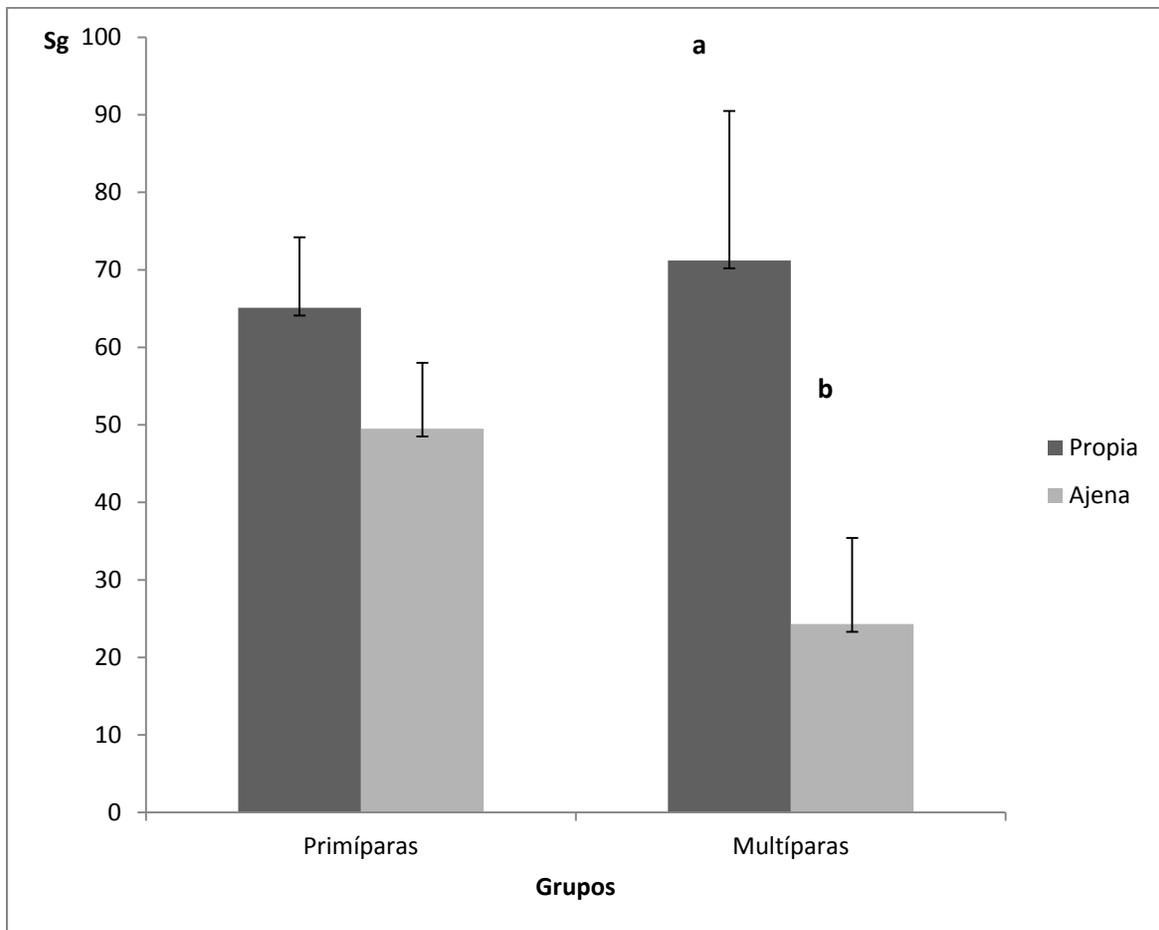


Figura 7. Tiempo de permanencia (media \pm e.e.) de los corderos cerca de la madre ajena o de la propia. Corderos nacidos de madres primíparas o multíparas de la raza Romanov. a, b indican diferencias significativas dentro de grupos ($p < 0.05$).

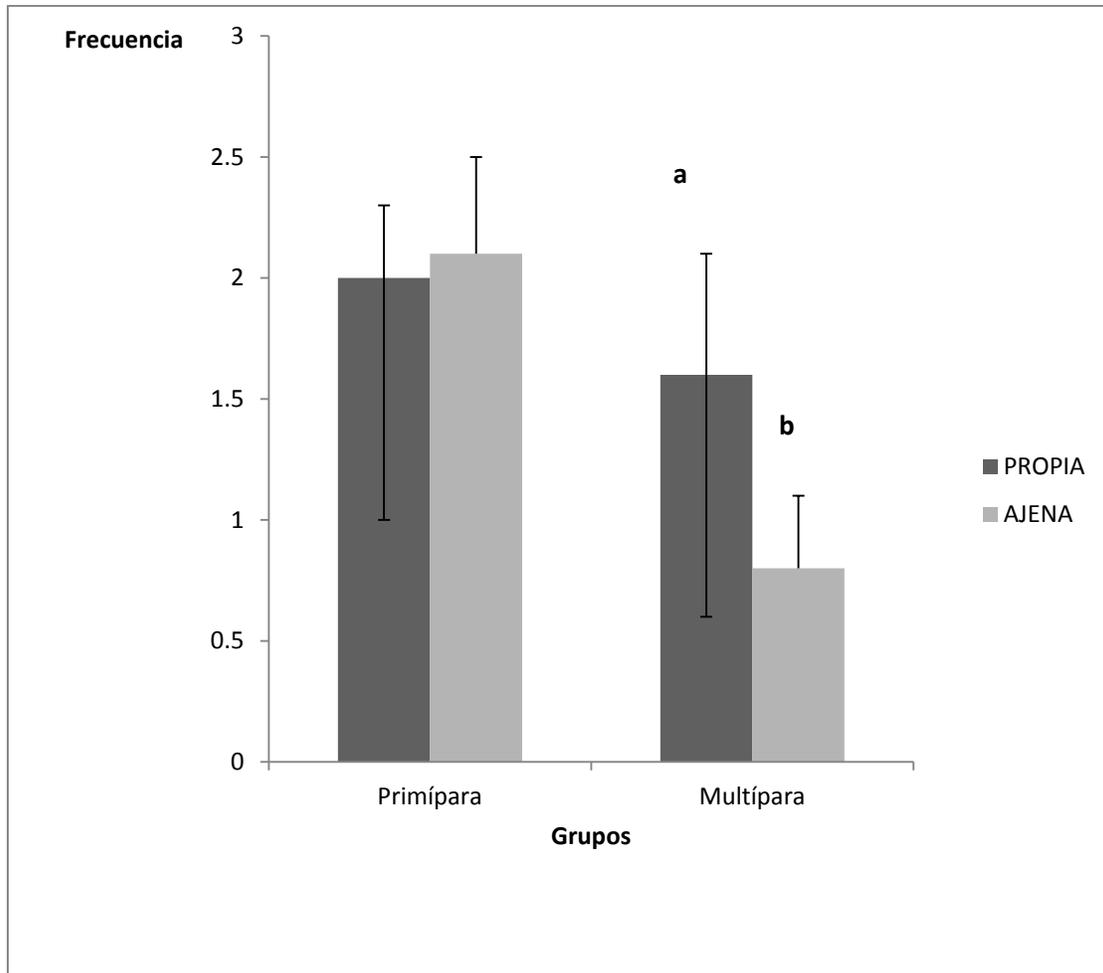


Figura 8. Frecuencia (media \pm e.e.) de visitas por los corderos a la madre ajena o a la propia. Corderos nacidos de madres primíparas o multíparas de la raza Romanov. a, b indican diferencias significativas dentro de grupos ($p < 0.05$).

VIII.-DISCUSIÓN

Los resultados de las conductas registradas en los corderos durante las primeras 2 horas de nacidos, no mostraron diferencia entre los nacidos de madres con experiencia y los nacidos de madres sin experiencia. Con excepción de la búsqueda de la ubre donde los corderos de madres multíparas la iniciaron más rápido.

Es la primera vez que un estudio reporta los efectos de la experiencia maternal sobre el comportamiento de los corderos durante las primeras horas de vida. Las investigaciones referentes al comportamiento en los ovinos, estudios etológicos, reportan principalmente la actitud de las madres, y muy pocos trabajos consideran el comportamiento de los corderos. De hecho se había propuesto que la falla en el vigor del cordero durante las primeras horas de vida, se debía en parte a la falta de experiencia en su madre (Dwyer, 2008), sin embargo no se había estudiado con detalle los efectos en el comportamiento materno.

En el presente trabajo, se midió un parámetro que indica vitalidad, el cual no se había considerado antes el comportamiento de sacudir la cabeza, el cual en este caso no mostró diferencia entre madres multíparas y primíparas. Estos resultados podrían estar asociados a factores fisiológicos y anatómicos que afectan el parto por primera vez. Se ha señalado que las hembras que paren por primera vez tiene mayores incidentes de distocia que las hembras multíparas (Dwyer, 2008), las hembras primíparas tiene un proceso de preparación hormonal encargado del disparo y despliegue de la conducta materna, diferente, al de las hembras multíparas, lo que induce fallas en la expresión de la conducta materna.

A pesar de que las diferencias en la sacudida de cabeza no fueron significativas sería necesario realizar más estudios para confirmarlas, asimismo es conveniente considerar mayor número de animales, sexo de los corderos y peso al nacimiento en estudios subsiguientes.

En relación a otras conductas que resultaron mejores en los corderos de madres multíparas, que en los de primíparas aunque no hayan sido estadísticamente

significativas como: la duración de permanecer en pie, la latencia de buscar la ubre y la latencia de amamantamiento. Se puede argumentar que los corderos nacidos de madres con experiencia fueron mejor atendidos, en términos de que la madre los limpió más, los estimuló para que se levantarán y eso en consecuencia ocasionó una mejor respuesta en sus crías. En contraste los corderos nacidos de madres que paría por primera vez, tardaron más tiempo en limpiarlos, posiblemente la duración de esta estimulación no fue suficiente.

En ovinos, la falta de experiencia materna, ha sido señalada de deteriorar o retrasar la formación del vínculo selectivo (Otal *et al.*, 2009; Poindron *et al.*, 2010). Esta falta de experiencia maternal, también afecta el despliegue conductual de la hembra durante las primeras horas después del parto (Lévy *et al.*, 1993; Lévy *et al.*, 1996). Asimismo en ovinos, la experiencia maternal de las hembras ha sido demostrado que afecta la habilidad materna para discriminar a su cordero de uno ajeno, sin la ayuda de señales olfatorias. Por lo que en una prueba de elección doble las hembras multíparas fueron capaces de realizar dicha discriminación al elegir a su cordero de uno ajeno sobre la base de señales no olfatorias, desde las 6 horas postparto, mientras que las hembras que parían por primera vez, pudieron mostrar dicha capacidad de discriminación después de las 24 horas de paridas (Keller *et al.*, 2003).

En relación a la capacidad de los corderos para discriminar a su madre de una ajena, a las 24 h de nacidos, se encontró que los corderos nacidos de madres multíparas mostraron una mejor capacidad de reconocimiento de su madre, permanecieron por más tiempo cerca de ésta y la visitaron más frecuentemente que a la madre ajena. En contraste los corderos de madres primíparas no mostraron tal preferencia por una de las madres, ya que no se encontraron diferencias en el tiempo de permanecer cerca de la madre propia versus la ajena, ni en la frecuencia de visitas a cada madre.

Los corderos bajo condiciones normales de crianza son capaces de discriminar a su madre de una ajena desde las 12 horas de edad (Nowak *et al.*, 1987). Esta

capacidad de discriminación la logran a través de distinguir entre una conducta materna de aceptación y una de rechazo (Terrazas *et al.*, 2002).

Es importante resaltar que a pesar del bajo número de animales en el grupo de multíparas y primíparas, es la primera vez que se reportan las consecuencias de la habilidad materna sobre el comportamiento de los corderos, como ya se había resaltado antes en este estudio, no se observó que hubiera una diferencia entre los dos grupos. Otros estudios han mostrado que las madres que paren por primera vez tienen mayores problemas para afiliarse a sus corderos.

Las hembras primíparas pueden mostrar alteraciones en el despliegue de la conducta materna durante las primeras 4 horas postparto (Dwyer *et al.*, 1998), y esto tiene consecuencias negativas sobre el comportamiento del cordero (Dwyer y Lawrence, 1998). Asimismo los distintos estudios realizados en ovejas concluyen que las ovejas primíparas son menos competentes como madres, que aquellas hembras más experimentadas y por lo tanto la tasa mortalidad de los corderos en primíparas puede ser mayor (Wiener *et al.*, 1983; Morris *et al.*, 2000).

IX.- CONCLUSIONES

- 1.-** Los corderos Romanov, tienen patrones de conducta al nacimiento encaminados al amamantamiento y la falta de experiencia maternal en sus madres no mostró gran diferencia en la actividad de los corderos durante las primeras 2 horas de vida.

- 2.-** Los corderos Romanov, nacidos de madres multíparas son capaces de discriminar a su madre de una ajena a las 24 horas de nacidos, como se había reportado en otras razas ovinas no prolíficas.

- 3.-** Los corderos Romanov nacidos de hembras sin experiencia, no son capaces de mostrar una capacidad de discriminación de su madre y una ajena a las 24 h de edad.

- 4.-** Los corderos Romanov se comportan muy similar a corderos de otras razas, sin embargo es necesario realizar más estudios para poder valorar los efectos del tamaño de la camada.

X. – BIBLIOGRAFIA

Acero, C.M. 2002. Posicionamiento de la carne ovina en el mercado mundial, en Mem. II. Taller sobre Sistemas de producción Ovina del Noreste y Golfo de México, Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Alcock, M.B. 1992. Role in landscape and wildlife conservation. CAB.International, Wallingford, UK. pp. 383-410.

Arnold, G.W. and Pahl, P.J. 1974. Some aspects of social behavior in domestic sheep. *Animal Behaviour*, 22, pp. 592-600.

Arsenev, D.D. 1973. Heritability of selection traits in different genealogical groups of Romanov sheep, Russia, *Animal Breeding Abstract* 42, pp.1803.

Arteaga CJD. 2012. Mensaje institucional en el acto Inaugural del VII. Foro Ovino del Estado de México. INIFAP. ICAMEX.

Austin, A.R. 1996. Travel sickness in pigs and sheep. *Veterinary Record*. 139, pp.575.

Bridges, R.S. 1990. "Endocrine regulation of parental behavior in Rodents". *Mammalian Parenting: Biochemical, Neurobiological, and Behavior Determinant*. N.A. Kramsnegor and R.S. Bridges. New-York, Oxford University Press pp. 93-117.

Broom, D.M. and A.F. Fraser. 2007. *Domestic Animal Behaviour and Welfare*. University of Cambridge, UK. pp 438.

Carrera, C.B. 2008. Manual sobre la Situación de la ovinocultura en México, en *Ganadería y Desarrollo Rural en Tiempo de Crisis*, Universidad Autónoma Chapingo, México, Chapingo, Estado de México.

Castillo-Torres, I. González Sánchez. 2006. Monografía sobre ganado ovino- caprino, Universidad de Matanzas Camillo, Colombia.

CoE (Council of European). 1992. Standing Committee of the European Convention for the Protection of Animals Kept for Farming Purposes, Strasbourg, France.

Cuéllar, J.A. 2004, Comercialización de ovinos y caprinos en México, en La comercialización de los productos de pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos, editado por V.H. Parraguez G., J. Solís R. y J.R. Díaz A. CYTED.

Cuéllar, J.A., Tórtora, J.L., Trejo, A., Román, P., 2012. La producción ovina mexicana. Particularidades y complejidades. UNAM-SAGARPA, FES Cuautitlán, pp.173.

De Lucas T.J. y Arbiza A.S. 2000. Producción ovina en el mundo y México. Editores Mexicanos Unidos. pp.141.

Desvignes, A. 1971 Le race ovine Romanov. Annales Zootechniques, 20.

Dwyer C.M. and Lawrence A. B. 1998. Variability in the expression of maternal behaviour in primiparous sheep: Effects of genotype and litter size. *Applied Animal Behaviour Science* 58, pp. 311-330.

Dwyer CM and Lawrence AB, 2000. Maternal behavior in domestic sheep (*ovis aries*): Constancy and change with maternal experience. *Behavior* 137, pp.1391- 1413.

Dwyer, C. M. 2008. Genetic and physiological determinants of maternal behavior and lamb survival: implications for low-input sheep management. *Journal of Animal Science* 86, pp. 246-258.

Erslinger, M.E. 1976. Producción ovina, 4^{ta} edición, Editorial El Ateneo, Buenos Aires, Argentina, pp 125.

Esqueda, C.H., Lara, C., Carrillo, L., Maldonado, J.J. 2010, La incorporación de tecnología en ovinocultura a través de la asistencia técnica pecuaria en el Estado de Chihuahua, en Memorias XLVI Reunión Nacional de Investigación Pecuaria Campeche, Noviembre de 2010.

Fahmy M. H., Boucher, J.M., Poste, L. M., Gregoire, R., Butler, G., Comeau, J. 1992. Feed efficiency, carcass characteristics and sensory quality of lambs with or without prolific ancestry fed diets with different protein supplements. *Journal of Animal Science* 70, pp. 1365-1374.

Fahmy, M.H. 1990. Reproductive performance of Romanov ewe lambs having conceived at three months of age. *Canadian Journal of Animal Science* 70, pp. 715- 717.

FAO. 2010. Disponible: http://www.3tres3.com/buscando/fao-evolucion-mundial-delconsumo-de-carne_30869/.

FAO. 2011. Disponible: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/home.html>.

Ferrer, A.A. 2005. La raza Pelibuey y Blackbelly en México, en Memorias Tercer Ciclo de Conferencias La Producción Ovina en Nuevo León, Unión Ganadera Regional de Nuevo León.

Geist, V. 1971. Mountain Sheep. A Study in Behaviour and Evolution. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, pp.383.

González. S. C. 2012. Comportamiento maternal en ovejas West African y mortalidad de corderos. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia (FAGRO-LUZ).

González-Stagnaro C. 1978. Comportamiento maternal y supervivencia de las crías en Ovejas Rojas Africanas. Symp. Etología y Producción Animal. XXXIII Conv. Anual Asoc. Venez. Avance Ciencia. Maracay, Venezuela, pp.16.

Gurría Treviño José, 2013. Perspectiva de la ganadería en México LXXVII, Asamblea general ordinaria de la confederación Nacional de organizaciones ganaderas, Mayo de 2013.

Hall, S.J.G., Kirkpatrick, S.M. and Broom, D.M. 1998. Behavioural and physiological responses of sheep of different breeds to supplementary feeding, social mixing and taming, in the context of transport. *Animal Science* 67, pp. 475- 483.

INEGI, 2007. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Unidades de producción con uso de tecnología en ganado ovino, según tipo de tecnología empleada por entidad y municipio. Disponible en: www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=17177&s=est.

International Commission on Zoological Nomenclature. 2003. «[Usage of 17 specific names based on wild species which are pre-dated by or contemporary with those based on domestic animals \(Lepidoptera, Osteichthyes, Mammalia\): conserved. Opinión 2027 \(Case 3010\).](#)». *Bull. Zool. Nomencl.* 60, pp. 81–84.

Jensen, P. 2009. The ethology of domestic animals, 2nded, Oxfordshire, UK, pp. 246.

Keller M, Meurisse M, Poindron P *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, pp.167-176.

Kendrick, K.M., C. Fabre- Nys, 1996. "The role of oxytocin release in the mediobasal hypothalamus of the sheep in relation to sexual female receptivity". *Journal of Neuroendocrinology* 5, pp. 13-21.

Kilgour, R. and M.R. Stanzar – Coddington 1995. Arena behavior of ewes selected for superior mothering ability differs from that of unselected ewes. *Animal Reproduction Science* 37, pp.133-142.

Koch, M. and G. Ehret 1989. "Estradiol and parental experience, but not prolactin, are necessary for ultrasound recognition and pup- retrieving in the mouse". *Physiology and Behavior* 45, pp. 771-776.

Koch, M. and G. Ehret. 1991. "Parental behavior in the mouse: effects of lesions in the entorhinal and piriform cortex. " *Behavioural Brain Research* 42, pp. 99-105.

Kovnerev, I. P. 1973. Relationship of birth weight with sex and litter size (in Russian). *Animal Breeding Abstracts* 2200.

Kovnerev, I.P. 1966. Selection of the Romanov breeds in the Sovkhozes and Kolkhozes in Russia. *SSSR* 29. pp. 239 – 247.

Lazovskii, A.A.1983. The origin of Romanov sheep in Russian.*Zhivotnovodstvo. Animal Breeding. Abstracts* 51, pp.7035.

Lévy F, Guevara-Guzman R, Hinton MR *et al.* 1993. Effects of parturition and maternal experience on noradrenaline and acetylcholine release in the olfactory bulb of sheep. *Behavioral Neuroscience* 107, pp.662-668.

Lévy F, Kendrick K, Keverne EB *et al.* 1996. Physiological, sensory and experiential factors of parental care in sheep. *Advances in the Study of Behavior* 25, pp. 385-473.

Lévy, F., and P. Poindron.1987. Importance of amniotic fluids for the establishment of maternal behaviour in relation with maternal experience in sheep. *Animal Behaviour* 35, pp.1188-1192.

Lévy, F., P. Poindron, 1983. "Attraction and repulsion by amniotic fluids and their olfactory control in the ewe around parturition". *Physiology and Behaviour* 31, pp. 687-692.

Louda, F. Doney, J.M., Stole, L., Krivek, J. and Smerha, J. 1981. The development of sexual activity and semen production in ram lambs of two prolific breeds: Romanov and Finnish Landrace. *Animal Production* 33, pp.143 – 148.

Lynch, J.J., Hinch, G.N. and Adams, D.B. 1992. *The behavior of sheep*. CAB International, Wallingford, UK.

Mellor, D.,D.Flint. 1987. "Relationships between plasma hormone concentrations, udder development and the production of early mammary secretions in twin- bearing ewes on different planes of nutrition". *Quarterly Journal of Experimental Physiology and Cognate Medical Sciences* 72, pp. 345-346.

Metejka, M, Cribiu, EP, Chaffaux, S. Schmitt, O. and Ricordeau, G. 1985. Two cases of white Romanov sheep (*ovis aries*). *Genetic Selection evolution* 17, pp.419-434.

National Research Council NRC.2007. *Nutrient requirements of small ruminants*. The national academies press. Washington DC.

Nowak, R., Poindron, P., 2006. From birth to colostrum: early steps leading to lamb survival. *ReprodNutr Dev* 46, pp. 431-446.

Nowak, R., Poindron, P., Le Neindre, P., Putu, I.G., 1987. Ability of 12-hour-old merino and crossbred lambs to recognise their mothers. *Applied Animal Behaviour Science* 17, pp. 263-271.

Nowak, Rand D.R. Lindsay 1990. Effect of breed and litter size on mother discrimination by 12-h-old lambs. *Behaviour* 115, pp.1-13.

Numan, M., A. Fleming, and F. Levy. 2006. Maternal behavior. In: J. D. Neill (ed.) *Knobil and Neill's Physiology of Reproduction* No. Academic Press, New York 2, pp. 1921-1994.

Phillips, C.J.C. 2002. *Cattle behavior and welfare*, 2nd ed. Blackwell, Oxford, UK, pp. 264.

Poindron, P. 2005. "Mechanisms of activation of maternal behavior in mammals". *Reproduction Nutrition and Development* 45, pp.341-351.

Poindron, P. and P. Le Neindre 1980. Endocrine and sensory regulation of maternal behavior in the ewe. *Advances in study of behavior* 11, pp.75-119.

Poindron, P., Levy, F., Keller, M., 2007. Maternal responsiveness and maternal selectivity in domestic sheep and goats: the two facets of maternal attachment. *Dev Psychobiol* 49, pp. 54-70.

Poindron, P., Otal, J., Ferreira, G., Keller, M., Guesdon, V., NowakR., Lévy, F., 2010. Amniotic fluid is important for the maintenance of maternal responsiveness and the establishment of maternal selectivity in sheep. *Animal*. 4, pp. 2057-2064.

Poindron, P., P. Le Neindre, and F. Levy. 1984. Maternal behaviour in sheep and its physiological control. In: "Reproduction in sheep", Canberra (Australia), pp. 191-198.

Poindron, P., R. Nowak, 1993. Development of exclusive mother-young bonding in sheep and goats. "Oxford Reviews of Reproductive Biology 15, pp. 311-364.

Progan, 2010. Programa Nacional ganadero SAGARPA. <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/programas/progam.asp>.

Robinson, J. J., T. G. McEvoy. 1999. Nutritional effects on fetal growth. *Animal Science*. 315-331.

Robinson, J.J. 1987. Recent advances in animal nutrition. W. Haresing. London, Cole 187.

Rosenblatt, J. S., H.I. Siegel, 1979. "Progress in the study of maternal behavior in the rat: hormonal, nonhormonal, sensory, and developmental aspects". *Advances in the Study of behavior* 10, pp. 225-311.

Rutter, S.M. 2002. Behaviour of sheep and goats. CAB International, Wallingford, UK. pp. 218.

SAGARPA 2011. PROGAN, Programa Nacional Ganadero. Disponible: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Programas/Paginas/PROGRAM.aspx>.

SAGARPA. 2003. Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. Disponible: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Programas/Lists/PROGAN/Attachments/3/carta38.pdf>.

SAGARPA. 2012. Crece ovinocultura en México; busca incursionar en nuevos mercados. Comunicado de prensa de la Secretaría de Agricultura Ganadería desarrollo Rural Pesca y Alimentación 073.

Sañudo, C, Folch, J. and Sierra, I. 1986. Development of testis growth, LH concentration and sexual behaviour in prepubertal Aragon and Romanov x Aragon lambs. *Animal Breeding Abstract* 55, pp.5063.

Saucedo MP. 1984, *Historia de la ganadería en México*, 1^{era} Ed. México D.F. Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 263.

Seljanin, G.I. 1965. Biological maturity and the economic use of Romanov ewes. Russia. *Animal breeding abstract* 33, pp.3488.

Seljanin, G.I. 1971. Characteristics of reproductive function in Romanov Sheep. Russia. Vol. 4, pp.60-62.

Shillito, E.E. and Alexander, G. 1975. Mutual recognition between ewes and lambs of four breeds of sheep (*ovis aries*). *Applied Animal Ethology* 20,pp. 807-816.

Shipilov, V.S. and Govorunova,L.T. 1981. Sexual maturity and time of insemination of young Romanov ewes. Russia. *Animal breeding abstract*, pp.54-65.

SIAP. Sistema de información de Atención primaria 2012. Disponible: http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaBasica/Pecuario/PoblacionGanadera/ProductoEspecie/ovino.pdf

Sisson, S. 1975. Sisson and Grossman's *The Anatomy of the Domestic Animals*, 3rdedn, Saunders, London, pp.972.

Smith, F.V., C. Van – Toller, 1993. "The critical period" in the attachment of lambs and ewe. *Animal Behaviour* 14, pp. 120- 125.

Terrazas, A., Hernández H., Delgadillo, J. A., Flores, J. A., Ramírez-Vera, S., Fierros, A., Rojas, S. and Serafin, 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,pp. 161 174.

Terrazas, A., Nowak, R., Serafin, N., Ferreira, G., Levy, 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 an alien mother. *Dev Psychobiol* 40, pp. 408-418.

Veress, L., L. and Radnai, L. 1979. Experiments to increase prolificacy in Romanov sheep. *Animal Breeding Abstract* 48, pp.6049.

Vince, M.A. 1986. Response of the newly born clun forest lamb to maternal vocalisations. *Behaviour* 96, pp. 164-170.

Vince, M.A. 1987. Tactile communication between ewe and lamb and the onset of suckling. *Behaviour* 101, pp.156-176.

Vince, M.A. 1993. *Newborn lambs and their dams: the interaction that leads to suckling*. Academic Press, New York pp. 239-268.

Vince, M.A., T.M. Ward, 1984. Tactile simulation and teat- seeking behavior in newly born lambs. *Animal behavior* 22, pp. 239-268.

Wiener, G., C. Woolliams, and N. S. M. MacLeod. 1983. The effects of breed, breeding system and other factors on lamb mortality. *J. Agric. Sci.* 100, pp. 539–551.