



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

37

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

J. Gómez Marroquín

"RELACIONES MADRE-CRIA EN LOS OVINOS"
(REVISION BIBLIOGRAFICA).

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

JOAQUIN GOMEZ MARROQUIN

ASESOR: M.EN C. JOSE DE LUCAS TRON

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX. 2001



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.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

Relaciones Madre-Cría en los ovinos,
(Revisión Bibliográfica).

que presenta el pasante: Joaquín Gómez Marroquín
con número de cuenta: 9040625-4 para obtener el título de :
Médico Veterinario Zootecnista

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

A T E N T A M E N T E

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 26 de Septiembre del 2000.

PRESIDENTE	<u>M. en C. José De Lucas Tron</u>	
VOCAL	<u>M. en C. Arturo Trejo González</u>	
SECRETARIO	<u>Dr. Jorge Luis Tórtora Pérez</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>M. en C. Miguel Angel Pérez Razo</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>M.V.Z. María Consuelo Dueñas Sansón</u>	

RECONOCIMIENTOS

Al Doctor José de Lucas Tron, por su interés y colaboración en la realización de este trabajo y sobre todo, por su gran apoyo durante estos años.

A mis sinodales: Dr. Jorge Tórtora Pérez, M.C. Arturo Trejo González, M.C. Miguel Angel Pérez Razo y MVZ. María Consuelo Dueñas Sansón, a todos muchas gracias por sus aportaciones durante la revisión de esta tesis.

A los Doctores Pablo Martínez Labat y Alfredo Cuellar Ordaz, por su apoyo en todo momento.

Al Doctor Pascal Poindron , por compartir desinteresadamente su bibliografía y experiencia en el tema de esta revisión.

A los compañeros de zootecnia ovina: Dra. Rosario Jiménez, Eva, Roberto, Oscar, Gonzalo y demás integrantes.

A mis grandes cuates de la carrera: Carlos Angeles, Rubén Novelo y Edgar Durán.

A Gilberto Vilchis y Marco A. Monreal: por compartir sus conocimientos y experiencia profesional y ante todo por su generosidad y amistad.

AGRADECIMIENTOS

A mi padre: Joaquín Gómez Padilla.

A mi madre: Victoria Marroquín de Gómez:
En agradecimiento a toda una vida de esfuerzo, dedicación y amor hacia nosotros.

A mis hermanos Victor Hugo y Raúl Alberto:
Por todo lo que hemos compartido. Los quiero mucho.

A mis tíos: Rubén y Meche: por su amor y generosidad.
A Rubén y David, mis hermanos chiquitos.

A mis tíos: Héctor, Raúl, Homero, Eva, Martha, Maye y Carmen,

Y a mis tíos Hilda, Mary, Iván y Rogelio.

A Silvia Martínez: por todo su cariño y solidaridad incondicional.

A todos mis primos: Angel, Mago, Marce, Fabian, Evita y Dennise, Citla y Raúl, Jorge y Vivian, Victor Rogelio y Pau, Aldonza y Martita, Homero, Hildita y Arturo, Nóríde, Héctor y Anel, Veronica, Cyntia, Wendy y Helgy y a los más chiquitos: Carla, Mariel, Marijose, Polito y Carlitos.

A Bebita: con mucho cariño por su dedicación de tantos años.

A mis amigos de siempre: Cesarin, Beto Sámano, Juan Manuel, Carlos y Paz.

A Sandy: por su amor, apoyo, comprensión y también por todo lo que ella sabe.

ÍNDICE

	Página
Índice de figuras.....	i
Índice de tablas.....	ii
PRODUCCIÓN, COMPORTAMIENTO Y BIENESTAR ANIMAL	iii
1 INTRODUCCIÓN (mortalidad perinatal)	1
2 IMPORTANCIA DE LA CONDUCTA MATERNAL.....	5
2.1 Comportamiento de la oveja antes del parto.....	5
2.1.1 Interés materno antes del parto.....	7
2.1.2 Aislamiento.....	10
3 MECANISMOS FISIOLÓGICOS QUE INDUCEN EL DESPLIEGUE DE LA CONDUCTA MATERNAL.....	13
3.1 Cambios neuroquímicos durante el parto y la estimulación vagino-cervical (EVC).....	13
4 COMPORTAMIENTO FETAL Cinética y desarrollo sensorial.....	19
4.1 Cinética fetal.....	19
4.1.1 Movimientos fetales simples.....	19
4.1.2 Movimientos fetales complejos.....	22
4.2 Juego fetal.....	24
4.3 Desarrollo sensorial.....	25
4.4 Sufrimiento fetal. Implicaciones en la mortalidad perinatal.....	26
4.4.1 Daño al sistema nervioso central durante el parto y su relación con la supervivencia perinatal.....	27
4.4.2 Lesiones durante el nacimiento.....	27
5 FORMACIÓN DEL VINCULO. Periodo sensible, reconocimiento mutuo y formación del vínculo.....	32
5.1 Periodo sensible.....	32
5.2 Fluido amniótico.....	33
5.3 Estimulo visual.....	34
5.4 Estimulo olfatorio.....	37
6 ALTERACIONES EN LA CONDUCTA MATERNAL. Abandono, Fallas maternas y robo.....	39
6.1 Rechazo y Abandono.....	40
6.2 Fallas en la atención materna.....	40
6.3 Robo de corderos/intercambio.....	41

7	ALTERNATIVAS PARA DISMINUIR LAS ALTERACIONES EN LA CONDUCTA MATERNAL.....	42
7.1	Factores internos.....	42
7.1.1	Nutrición y peso al nacimiento.....	42
7.1.2	Edad de la madre/Experiencia anterior.....	43
7.1.3	Tipo de parto.....	44
7.1.4	Mejoramiento genético de la conducta maternal.....	44
7.2	Factores externos Mejoramiento de las condiciones ambientales durante el parto.....	47
8	ADOPCIÓN.....	50
9	BIBLIOGRAFÍA.....	55

RELACION DE FIGURAS

Figura 1. Mortalidad de corderos de diferentes razas hasta el destete.....	1
Figura 2. Distribución de la mortalidad perinatal después del parto.....	3
Figura 3. Interés materno antes del parto.....	8
Figura 4. Interés materno antes del parto y despliegue de las actitudes relacionadas con la cercanía del parto.....	9
Figura 5. Aislamiento.....	10
Figura 6. Comportamiento de ovejas antes del parto.....	11
Figura 7. Número de interferencias causadas por otras hembras.....	12
Figura 8. Concentración de Oxitocina, Dopamina y metabolitos de Noradrenalina.....	14
Figura 9. Concentración de Estrógenos, Progesterona y Prolactina, en diferentes días antes del parto.....	16
Figura 10. Movimientos simples más comunes en los fetos ovinos.....	20
Figura 11. Movimientos rápidos de mandíbula.....	21
Figura 12. Distribución de la secuencia de movimientos rápidos de mandíbula.....	22
Figura 13. Posición característica del parto.....	23
Figura 14. Cabeceo fetal.....	24
Figura 15. Incidencia de lesiones post mortem.....	29
Figura 16. Porcentaje de mortalidad total en los corderos de los grupos TPP y CC, durante los primeros 16 días.....	30
Figura 17. Formación del vínculo entre la oveja y su cría.....	32
Figura 18. Identificación de corderos "pintados" en diferentes partes del cuerpo.....	37
Figura 19. Interés de las ovejas por sus crías y capacidad de reconocimiento.....	38
Figura 20. Relación entre peso al nacimiento y mortalidad, en partos únicos y dobles.....	43
Figura 21. Esquema de rotación de hembras no paridas.....	48
Figura 22. Corraleta móvil para partos.....	48
Figura 23. Porcentaje de aceptación de corderos extraños, al ser impregnados con diferentes sustancias odorizantes.....	52
Figura 24. Estimulación genital para desencadenar los eventos hormonales que se suceden durante el parto.....	53
Figura 25. Reinducción de la atracción hacia fluidos amnióticos.....	53
Figura 26. Despliegue de la conducta maternal a través de la estimulación genital.....	54

RELACIÓN DE TABLAS

Tabla 1.	Mortalidad perinatal y hasta el destete en México.	2
Tabla 2.	Distribución de muertes antes, durante y después del parto.	3
Tabla 3.	Principales causas de mortalidad en corderos, en 16 explotaciones ovinas del Estado de México.	4
Tabla 4.	Estudio comparativo del comportamiento mostrado antes del parto en 7 razas diferentes.	7
Tabla 5.	Porcentaje de corderos nacidos vivos y muertos, clasificados por peso.	43
Tabla 6.	Efecto de la edad de la oveja sobre la mortalidad en corderos.	44
Tabla 7.	Evaluación de la habilidad materna (" <i>easy care</i> ").	46

PRODUCCIÓN, COMPORTAMIENTO Y BIENESTAR ANIMAL.

En la historia de la civilización, los animales domésticos siempre han jugado un papel importante para el desarrollo de la humanidad al cubrir sus necesidades esenciales como de alimentación, vestido, transporte y compañía entre otras. A través de una historia compartida, el hombre y los animales domésticos han tenido una fuerte interacción, de la cual no solo se obtienen productos o servicios, si no también tienen lugar diversos sentimientos y emociones.

Con el crecimiento de la población mundial, ha sido necesario aumentar todos los bienes y servicios que esta demanda. A mediados de siglo la cría de animales domésticos se vio incrementada, y proliferaron nuevos sistemas de producción en los que los animales son mantenidos en confinamiento junto con un gran número de congéneres en un reducido espacio, por ejemplo cerdos, aves, vacas lecheras, etcétera. (Fraser y Broom, 1990). Estas condiciones de producción traen consigo varias consecuencias, como son la alta transmisión de enfermedades infecciosas y una importante adaptación fisiológica y conductual por parte de los animales. Es en este punto donde cobra importancia el estudio del comportamiento, ya que es necesario poder medir y comprender el costo de esta adaptación. Muchos de los problemas que se presentan con frecuencia en la cría animal, no es posible solucionarlos desde el punto de vista nutricional, fisiológico o bajo el control normal de las enfermedades comunes (parasitarias, bacterianas, etcétera.). En estos casos, tal vez una orientación conductual de las alteraciones presentes, pueda ayudar en gran manera a la solución de los problemas.

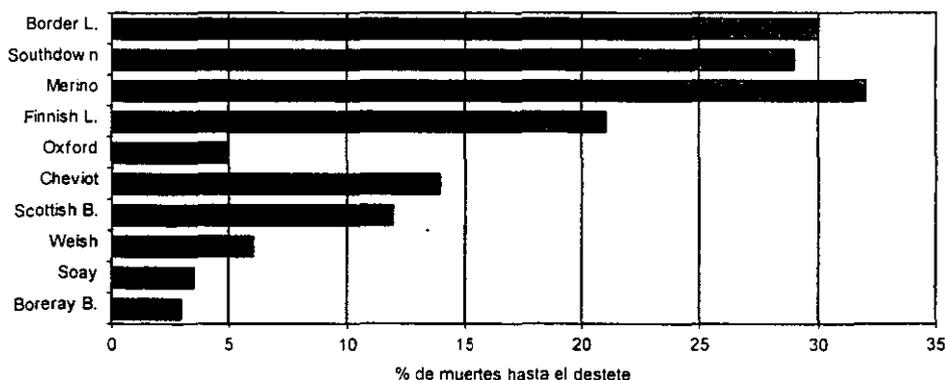
1 INTRODUCCIÓN (Mortalidad perinatal).

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 en la población de la especie animal de que se trate. Los ovinos no son la excepción, la mortalidad se presenta en cualquier etapa de la producción, aunque tiene una mayor incidencia en los corderos y en especial en los momentos cercanos al parto. Stevens *et al.* (1982), reportan que la mortalidad de los corderos durante los dos primeros días de vida es la forma más importante de pérdidas en las explotaciones ovinas del mundo. Esta mortalidad se denomina mortalidad perinatal y se define como la muerte de los corderos momentos antes del parto, durante este y hasta siete días después (Haughey; 1979).

El porcentaje de mortalidad perinatal varía de acuerdo al tipo de explotación y la raza que se maneje (Lynch *et al.*; 1990. Figura 1). En las condiciones de cría extensiva de Australia o Nueva Zelanda este porcentaje puede estar cercano a un 20% (Squires, 1975, Arnold 1975, Clarke, 1976, Alexander, 1979, Stevens, 1983).

En México, se reportan cifras entre un 15 y 30% (De Lucas, 1980 y Moreno *et al.*, 1993.), aunque en algunas explotaciones puede alcanzar hasta un 50%, esta variación se debe a los múltiples sistemas de crianza que existen en nuestro país. En la tabla 1 se citan los porcentajes de mortalidad en corderos según diversos autores, trabajando con diferentes razas y sistemas de producción.

Figura 1. Mortalidad en corderos de diferentes razas hasta el destete.



La gráfica anterior muestra la variación que existe en la supervivencia de los corderos de acuerdo a la raza. En las razas Soay y Boreray Blackface es menor a un 5%, mientras que en la Border Leicester, Southdown y Merino alcanza casi un 30%. Adaptado de Lynch *et al.*, 1990.

Sin lugar a dudas, la mortalidad de corderos alcanza su mayor nivel en los primeros días de vida principalmente en las primeras 72 horas después del parto. La tabla 2 muestra la distribución de la muertes antes, durante y después del parto, y la figura 2 la distribución de la mortalidad únicamente después del parto.

Causas de mortalidad en corderos.

Son varias las causas que determinan la mortalidad perinatal, estas pueden ser atribuibles a la oveja y al cordero, o al tipo de manejo (De Lucas, 1980) y los factores infecciosos presentes en la explotación (Tabla 3).

Tabla 1. Mortalidad perinatal y hasta el destete en México.

LUGAR	% MORTALIDAD	AUTOR
Xalatlaco, Mex.*	14.6	Orcasberro, 1978.
Tamaulipas.	11.8	Reyna y De Alba, 1978.
Edo. de México.*	36	Pijoan, 1986 y 1987.
Altiplano(L)	27	Trejo <i>et al</i> , 1988
Altiplano(V)	4-24	Trejo <i>et al</i> , 1988
Altiplano(S)	12.8	Trejo y De Lucas, 1988
Altiplano(V)	33.9	Montes de Oca <i>et al</i> , 1985
Yucatán.***	16.4	Murguía, 1988.
Milpa Alta, México, D.F.*	23.3" y 19.1""	Aguilar y Tortora, 1988.
Edo. de México.*	14.73	Moreno, <i>et al</i> . 1993.
Jilotepec, Veracruz.**	24.3	Valdés, 1999.
Huamantla, Tlaxcala.S	3.5	De Lucas, 1999.
Cd. Reynosa, Tamps.	3.1	Gómez, sin publicar.

* *Sistemas de producción muy similares en la zona montañosa alrededor del distrito federal (Parres, Ajusco, Río Frio, Xalatlaco, etc.).*

** *Ovejas mantenidas entre las plantas de café en las fincas de Jilotepec, Veracruz.*

*** *Centro experimental de Tizimin, Yucatán.*

" *Para rebaños con pastoreo de 10 horas al día con encierro nocturno en corrales de malla únicamente y en la zona alta (monte).*

"" *Para rebaños con pastoreo diurno de 5 a 6 horas diarias con encierro en instalaciones de traspatio en el pueblo.*

Existen diferencias en el periodo que contemplan los trabajos, ya que algunos contemplan la muerte de los corderos del nacimiento hasta los 90 días (Murguía), y otros incluyen todas las muertes de corderos sin importar edad, durante el tiempo que duró el trabajo.

(L) En la raza Lincoln, (V) incluye diferentes razas, y (S) en la raza Suffolk.

S Ovejas raza Columbia mantenidas en pastoreo intensivo.

Tabla 2. Distribución de muertes antes, durante y después del parto.

AUTOR PERIODO	ANTES	DURANTE	DESPUES
Dennis, 1974	5%	20.5%	72%
Maxwell, 1977	15%	14% ["] 14% ^{""}	*6% **23% ***27%

Adaptado de De Lucas, 1980.

"Durante partos normales.

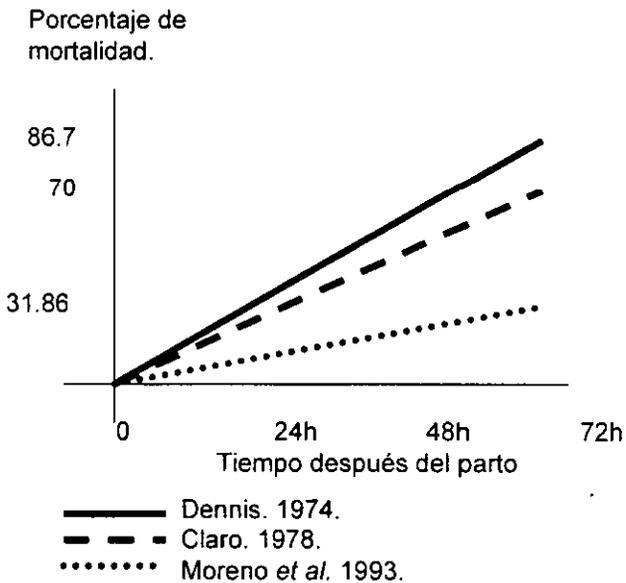
""En partos distócicos.

*Inmediatamente después del parto.

**Después del parto.

***Algún tiempo después del parto.

Figura 2. Distribución de mortalidad perinatal después del parto.



Adaptado de De Lucas 1980

Tabla 3. Principales causas de mortalidad en corderos, en 16 explotaciones intensivas del Estado de México.

CAUSA	%	CAUSA	%
Inanición-Exposición	27.4	Músculo blanco	3.6
Gastroenteritis	17.4	Congénitas	3.2
Neumonías	17.9	Abortos	2.8
Traumatismos	6.0	Distocias	1.3
Enterotoxemia	3.6	Misceláneas	4.5
Septicemias	3.6	Indeterminadas	4.8

Hernández, et. al. (1985).

Fuente: Pijoan y Tórtora 1986.

Causas infecciosas.

Cabe mencionar que con excepción de las diarreas, las muertes de los corderos en los primeros días de vida a consecuencia de factores infecciosos, no representa un problema grave en las explotaciones, estos cobran gran importancia por lo general, después de las primeras semanas de vida (De Lucas 1980; Tórtora 1994).

Dentro de los cuadros infecciosos tenemos aquellos que se presentan antes del nacimiento del cordero y tienen como consecuencia el aborto o el nacimiento de corderos muertos o débiles y con poca posibilidad de sobrevivir. Los principales agentes involucrados en estos cuadros son: *Toxoplasma gondii*, *Campylobacter foetus*, var. intestinales, Clamidias y *Listeria monocytogenes* (Tórtora 1994).

Las infecciones que se presentan después del nacimiento generalmente traen como consecuencia: neumonías, diarrea, onfalitis, necrobacilosis, artritis y enterotoxemia (Tórtora, 1994; Moreno et al, 1993).

Causas no infecciosas.

Dentro de estas causas se pueden encontrar factores muy diversos como la inanición, las muertes de corderos por exposición al frío, las malformaciones congénitas, los partos distócicos, las muertes por depredadores, la conducta maternal inadecuada, etc. Es este último punto donde se abundará con el fin de determinar la importancia de la presentación de la conducta maternal en la supervivencia del cordero.

Para fines de hacer más comprensible esta revisión, primero se hará una descripción de la conducta maternal normal antes, durante el parto y después de este. Posteriormente se revisarán los factores que determinan la presentación de esta conducta, sus modificaciones y las implicaciones en la producción (mortalidad perinatal). Finalmente se concluirá con las diferentes alternativas para disminuir los problemas de mortalidad perinatal, poniendo énfasis en las técnicas de adopción que de manera práctica puedan resolverle al productor la problemática de corderos huérfanos o abandonados en las explotaciones, a consecuencia de una conducta materna "pobre" o inadecuada.

2 IMPORTANCIA DE LA CONDUCTA MATERNAL.

En los ovinos como en otras especies, el comportamiento alrededor del parto es de gran importancia. La conducta maternal inadecuada en las ovejas ha sido señalada como una de las causas más significativas en la muerte de los corderos (Alexander *et al.*, 1983), debido a que la madre es la única fuente de alimentación y cuidados para el cordero recién nacido, sin los cuales este no tendría oportunidad de sobrevivir. El abandono y la falta de interés de la oveja por su cría, así como otras alteraciones en la conducta maternal, son el resultado de factores que tienen que ver con la oveja y su cordero (factores internos), como son la experiencia de partos anteriores, la raza, el tamaño de la camada, etcétera., y otros factores dados por el ambiente antes, durante y después del parto (factores externos), por ejemplo; el lugar donde ocurra el parto, el nivel nutricional de la hembra al final de la gestación, el estrés, etcétera. Es importante mencionar que estos factores están estrechamente relacionados entre si y determinan fuertemente la conducta que presente la oveja antes del parto, durante y después de este.

2.1 Comportamiento de la oveja antes del parto.

En las ovejas, a diferencia de otras especies domésticas, el despliegue de la conducta maternal esta directamente relacionada a la presentación del parto y la serie de cambios fisiológicos que trae consigo (Poindron, 1995), principalmente los cambios hormonales y el estímulo vagino-cervical (EVC) que produce el cordero al pasar por el canal de parto.

La gestación normal en las ovejas tiene una duración de 145 a 155 días en las razas domésticas. En algunas razas salvajes este tiempo puede prolongarse hasta 170 días, aunque también puede acortarse uno o dos días si la hembra tiene más de un cordero (Lynch *et al.*, 1992).

La oveja no muestra ningún cambio de comportamiento durante la gestación, si no hasta pocas horas antes del parto. Poindron (1995), señala que la conducta maternal en las ovejas aparece de manera "abrupta" poco tiempo antes del parto y esta acompañada de una disminución en la tendencia social.

Para estudiar los principales cambios de comportamiento que se suceden en la oveja poco tiempo antes del parto se revisará lo descrito por Arnold y Morgan (1975), que sin lugar a dudas es de los trabajos más completos sobre el tema. En el los autores estudiaron comparativamente a 7 razas, en distintas épocas del año y en condiciones de manejo diferentes dentro de Australia (tabla 4).

Los cambios en la conducta pueden observarse aislados o bien la combinación de varios de ellos como pueden ser el aislamiento de la oveja del resto del rebaño, el estado de reposo, la emisión de vocalizaciones características, etcétera. Por otra parte, los signos físicos más indicativos de la parición son la incapacidad para caminar, la descarga de fluidos y la protusión de la bolsa de fluidos amnióticos ("fuente"). En el mismo estudio se indica que un

64% de las ovejas estudiadas muestran rasgos de cambios en el comportamiento antes del parto, desde 11 horas y hasta 9 minutos antes del parto. Mientras que un 69% de ellas muestra signos físicos indicativos de la inminente parición, entre 14 horas y hasta 11 minutos antes de parir.

Los cambios en el comportamiento que más frecuentemente se observan son: períodos alternados entre estar de pie y estar "echadas" (87%), caminar haciendo pequeños círculos antes del parto (73%) y durante la labor de parto (70%).

A continuación se enlistan las principales actitudes mostradas en las ovejas antes del parto, según Arnold y Morgan (1975):

- Períodos alternados entre estar de pie y estar "echadas".
- Caminar haciendo pequeños círculos antes y durante la labor de parto.
- Lamerse los labios y hacer movimientos rápidos con la lengua al aire.
- Lamer el suelo e ingerir los fluidos amnióticos que hayan sido expulsados.
- Emisión de balidos de baja intensidad o frecuencia.
- Manoteo y "rascado" del suelo con los miembros anteriores.
- Emisión de balidos de "malestar" o "queja", que principalmente están asociados a partos demasiado prolongados que se observan con más frecuencia en ovejas primíparas.
- Un signo inminente de la proximidad del parto es el estado de postración o reposo que se observa en dos terceras partes de las ovejas que van a parir.
- El aislamiento y el interés por corderos ajenos que muestran las ovejas antes de parir, son sin lugar a dudas las conductas que más relevancia tienen como se vera más adelante.

Tabla 4 Estudio comparativo del comportamiento mostrado antes del parto en 7 razas diferentes.

Comportamiento	Raza							Edad	
	RM	DH	CORR	BL x M	SDN	POL	MER	2 Años	>2 Años
Signos conductuales antes de la parición	1	4	3	4	2	7	6	2	1
Signos físicos antes de la parición	2	3	6	7	4	1	5	2	1
Estar de pie durante la labor de parto	7	1	2	3	5	6	4	2	1
Caminar en círculos antes del parto	1	3	2	6	7	4	5	2	1
Caminar en círculos durante el parto	4	1	2	5	7	3	6	1	2
Manoteo del suelo antes del parto	1	5	4	2	7	3	6	1	2
Manoteo del suelo durante el parto	4	1	7	3	6	2	4	1	1
Lamerse antes del parto	5	5	2	4	5	1	3	2	1
Lamerse durante el parto	2	7	6	2	4	1	5	1	1
Vocalizaciones durante el parto	6	2	7	1	4	5	3	1	2
Presentación de interés materno antes del parto	2	2	1	5	7	5	4	2	1
Puntuación	35	34	42	42	58	38	51	17	14

RAZAS: RM=Romney Marsh, DH=Dorset Horn, CORR=Corriedale, BL x M= Border Leicester x Merino, SDN=Southdown, POL=Polwarth, MER=Merino. Adaptadas de Arnold y Morgan, 1975.

La puntuación esta dada por la sumatoria de los valores que los autores le asignaron a cada actitud mostrada antes del parto. Se puede observar que las razas que mostraron mayor despliegue de estas conductas fueron: la Southdown con 58 puntos, seguida por la Merino con 51 puntos y la cruce de Border Leicester por Merino y la Corriedale ambas con 42 puntos. Además de que también se ve determinado por la edad, ya que las ovejas de 2 años obtuvieron una mayor puntuación que las de menos de 2 años.

Las razas con menor incidencia de estas conductas fueron la Dorset Horn con 34 puntos, la Romney Marsh con 35 puntos y la Polwarth con 38 puntos.

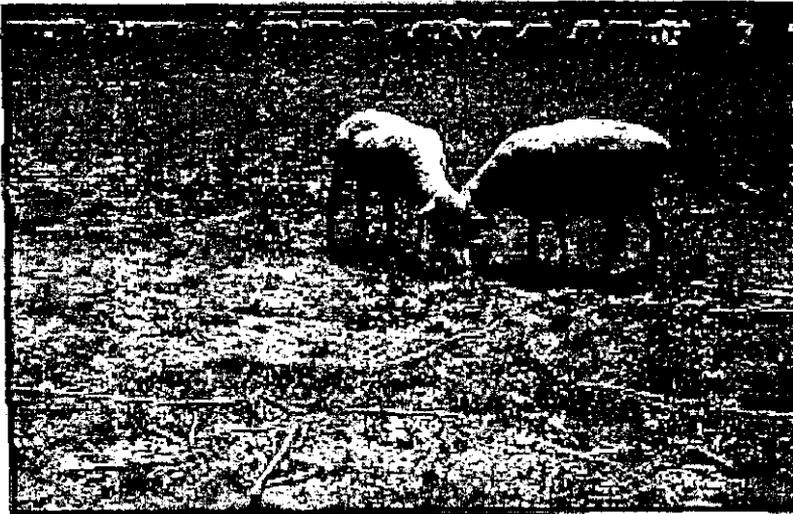
2.1.1. Interés materno antes del parto.

Poindron (1995), señala que un 20% de las ovejas se muestran receptivas a corderos recién nacidos durante el celo o a los 100 días de gestación y que esta receptividad aumenta a partir del día 135 de gestación, aunque es solo horas antes del parto cuando este interés es marcado. Morgan y Arnold (1975), reportan que un 20% de las ovejas antes de parir muestran atracción por una cría recién nacida (figura 3 y 4), esta conducta ha sido llamada por ellos mismos como "interés materno antes del parto" y puede presentarse en un intervalo de 8 a 2 horas antes del parto.

Esta atracción puede ir desde intentos fugaces por limpiar y amamantar al cordero ajeno, hasta la franca intención de adoptarlo (Arnold y Morgan, 1975).

Generalmente este interés se pierde cuando la oveja parió y tiene su cordero, aunque cierto porcentaje de ellas (6% según Arnold y Morgan, 1975) puede insistir en atender a otro cordero e incluso perder el interés en su propia cría. Para ejemplificar la importancia de esta alteración se citan los trabajos reportados por Arnold y Morgan 1975. Los mismos autores señalan una mortalidad de 10% a causa de problemas de abandono del cordero, y en la mitad de estos casos la deserción estuvo relacionada con el interés materno por otro cordero.

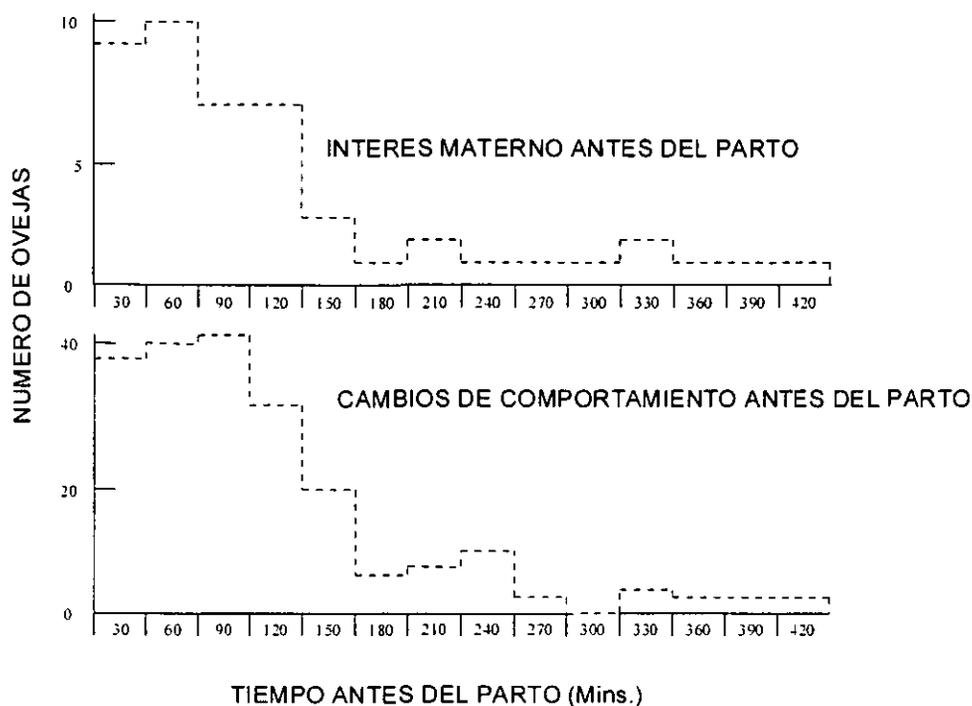
Figura 3. Interés materno antes del parto.



La figura anterior muestra a 2 ovejas atendiendo a un cordero recién nacido. El líquido amniótico que cubre a los corderos, los hace altamente atractivos para ovejas antes del parto

Foto cortesía de De Lucas, 1999.

Figura 4. Interés materno antes del parto y despliegue de las actitudes relacionadas con la cercanía del parto.



Adaptada de Arnold y Morgan, 1975.

En la figura anteriores se puede observar como tanto el interés materno antes del parto, así como la serie de cambios en la conducta de la oveja empiezan a manifestarse cerca de las 7 horas y alcanzan su máximo nivel entre 2 y 1 horas antes del parto.

En otros trabajos, la mortalidad reportada varió de acuerdo a la raza y las condiciones en las que se desarrolló el trabajo, los reportes son los siguientes: Shelley 3% (1970), Watson 30% (1968) y Winfield 20 y 34% (1970).

En un reporte más de Obst y Day (1968), se menciona una relación directa entre el interés materno antes del parto y un clima adverso, lo que trae como consecuencia una mortalidad elevada.

2.1.2. Aislamiento

El aislamiento de la oveja del resto del rebaño es un signo frecuente en los momentos cercanos al parto. Lynch (1992), señala que la importancia de esta separación radica en un mejor desarrollo del reconocimiento entre la oveja y su cría, sin que pueda ser alterado por la interferencia de otras ovejas que manifiesten interés materno antes del parto, lo que aumenta las posibilidades de sobrevivir al cordero (figura 5). Poindron *et al.* (1995), señala que existe una tendencia para aislarse y parir fuera del rebaño y mantenerse alejado de él por un tiempo variable, que va a estar dada por la raza y las condiciones ambientales en que se encuentre. Por ejemplo; reporta un trabajo de Stevens *et al.* (1981) con la raza Merino, donde un 5% de ovejas se aísla "activamente del rebaño" y otro 5% se separa por la incapacidad de seguir al resto del rebaño a causa del mismo proceso de parto. Asimismo citando a Lecrivain y Janeau, Poindron (1995) señala una tendencia al aislamiento de 70% en ovejas de la raza Lacaune.

Figura 5. Aislamiento.

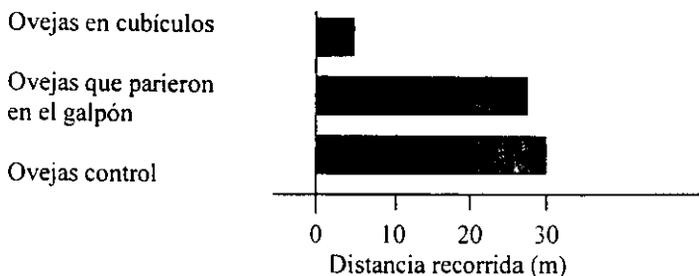


La figura anterior muestra una oveja que se separó activamente del rebaño, momentos antes del parto. Foto cortesía de De Lucas, 1999.

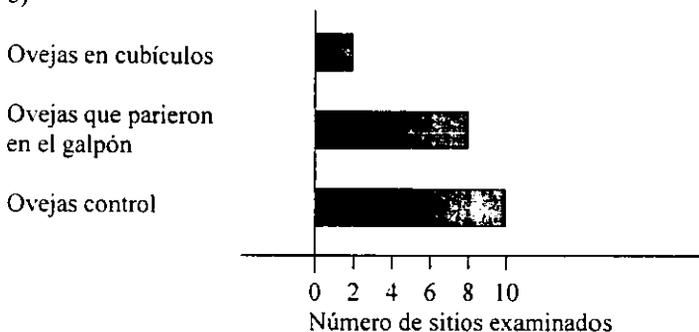
En la misma línea de investigación, Gonyou y Stookey (citados por Lynch, 1992), demostraron que había diferencia entre las razas Suffolk y Targhee, en lo que se refiere a la conducta de aislamiento. En este trabajo brindaban a las ovejas la posibilidad de parir en galpones especiales para ello o en pequeños cubículos adaptados como parideros individuales (situados alrededor de los galpones), además del grupo control. La conducta observada tanto en las ovejas que parieron en los galpones, como las que lo hicieron en los cubículos, así como el grupo control, fue similar. La mitad de las ovejas que tenían acceso a los cubículos parió en ellos y 4 horas después del parto fueron el grupo que se mantenían más cerca de sus corderos y mostraban menos interferencias con otras ovejas. Ninguna de las ovejas de este grupo se separó de sus hijos y tampoco ninguno de estos corderos fue "robado" por otra oveja. En estas también se observó que era menor el movimiento estando en el cubículo, con respecto a las que parieron fuera de él. En este grupo, más del 5% de corderos de parto múltiple fueron "robados", lo que demostró una mayor interferencia cuando las ovejas parían en un corral común (Figuras 6 y 7 Adaptadas de Lynch, 1992).

Figura 6 Comportamiento de ovejas antes del parto: a) Distancia recorrida (movimiento), b) Número de sitios examinados y c) Tiempo de estancia en el cubículo.

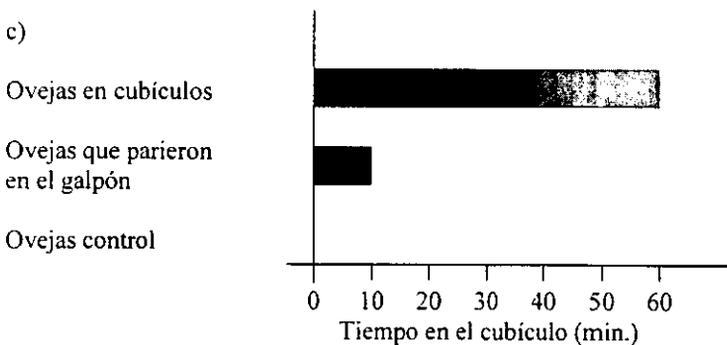
a)



b)



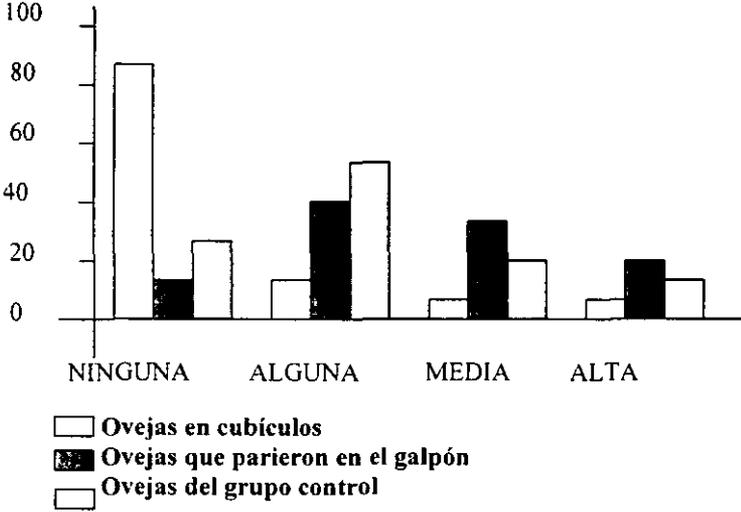
c)



Fuente: Lynch et al, 1992.

Las figuras anteriores muestran como la distancia recorrida (a), el número de sitios examinados (b) y el tiempo de permanencia, se modifican cuando la oveja pare aislada (en un cubículo), o si por el contrario lo hace en un corral común.

Figura 7. Número de interferencias causadas por otras hembras, a las ovejas que se encuentran pariendo dentro del cubículo, en el galpón y al grupo control.



La figura muestra como el mayor número de interferencias, se da cuando las ovejas paren en un corral común (galpón).

Fuente: Lynch et al, 1992.

3 MECANISMOS FISIOLÓGICOS QUE INDUCEN EL DESPLIEGUE DE LA CONDUCTA MATERNA.

El objetivo de esta sección, es describir los factores que “sincronizan” y “multiplican” los mecanismos neuronales que inducen un despliegue amplio y exitoso de la conducta maternal.

Este capítulo está basado en lo descrito por Keverne y Kendrick, y de Poindron y Levy, en la publicación “Mammalian Parenting” (1990).

Los cambios neuroquímicos que se presentan alrededor de la parición (antes y después), deben ser contemplados en 3 contextos diferentes, pero estrechamente relacionados entre si, estos son:

1) Comportamiento, 2) endocrinos y neurológico, y 3) Reconocimiento sensorial.

3.1 Cambios neuroquímicos durante el parto y la estimulación vagino-cervical.

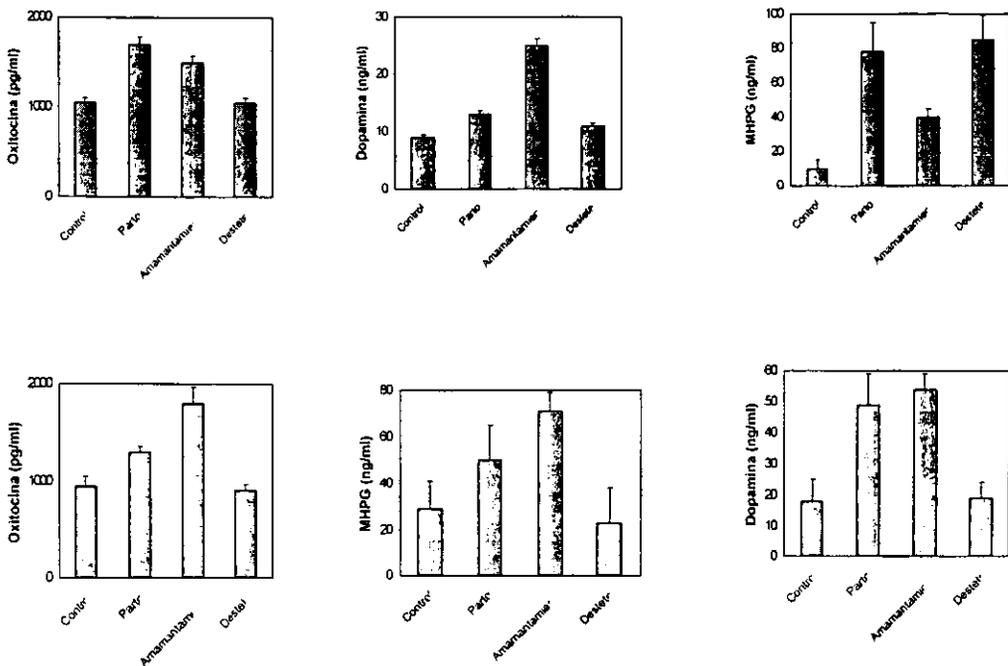
a) Oxitocina.

Ha sido bien establecido que tanto en los humanos como en diferentes especies de mamíferos, los niveles periféricos de oxitocina (OXI) se elevan durante el parto, la estimulación vagino cervical (EVC) y el amamantamiento. Debido a que la OXI no atraviesa la barrera hematoencefálica en niveles elevados (0.01%), se ha sugerido que necesariamente deben existir fuentes de OXI a nivel intracerebral, que a su vez regulan (retroalimentación) los niveles periféricos de esta hormona.

Los cambios en el nivel de OXI en el líquido cerebroespinal (LCE), están relacionados con la labor de parto, la EVC, la lactancia y el destete. También a sido establecida la relación de otras sustancias como son: monoaminas y sus metabolitos (dopamina, noradrenalina y serotonina), y su concentración a nivel de LCE, la cual también influye en la conducta maternal (CM).

Las concentraciones de dopamina (DO), metabolitos (DOPAC) y ácido homovalínico (AHV), noradrenalina y oxitocina en el fluido cerebroespinal, varían considerablemente dependiendo la etapa en que se encuentre la oveja (ver Figura 8); último periodo antes del parto, durante este o 4 horas después. Durante el parto se incrementa considerablemente la concentración de OXI, mientras que la de DOPAC y AHV son bajas. La EVC en hembras no gestantes y previamente sensibilizadas con estrógenos, induce un incremento significativo de OXI en el fluido cerebroespinal, el cual declina inmediatamente después de que el estímulo cesa. Durante la parición también se han encontrado aumentos significativos de noradrenalina.

Fig. 8. Concentración de Oxitocina, dopamina y metabolitos de noradrenalina, en la sustancia nigra (1) y el bulbo olfatorio(2), en ovejas en diferentes etapas: parto, lactancia y destete. Fuente: Poindron y Levy 1990.



A través de la microdialisis, se han logrado señalar las partes del sistema nervioso central que son influidas por la oxitocina. Esta demostrado que el bulbo olfatorio y la sustancia nigra, juegan un papel decisivo en el despliegue de la conducta materna, durante el parto, la lactación y el destete.

Valdría la pena reflexionar, sobre la gran importancia de los cambios neuroquímicos, que se suceden en la oveja en los momentos cercanos al parto; Durante este momento se presentan un gran número de cambios no solo conductuales, si no también endocrinos y neuroquímicos. La oveja que normalmente es gregaria, se aísla del resto del rebaño, comienza a caminar haciendo círculos y un rascado insistente del suelo, los animales tímidos aparentemente dejan de serlo. Una pérdida del apetito antes del parto, es seguida de un hambre voraz después de éste. La conducta maternal es determinada por la parición y una gran cantidad de vocalizaciones características son emitidas. los olores de los fluidos amnióticos, que normalmente son indiferentes a las ovejas, en esta etapa se vuelven altamente atractivos. También, los cambios neuroquímicos traen como consecuencia el descenso de la leche y el inicio de la actividad sexual nuevamente. Como se puede apreciar,

los cambios endocrinos y conductuales. están determinados por procesos neuroquímicos específicos. en los cuales se profundizara bajo el contexto de la CM y se dividirán en 2 categorías:

1) cambios en general y 2) cambios "clave" o específicos.

Estos 2 tipos de cambios se presentan de forma simultanea en diversas áreas del cerebro, aquellos que tienen una implicación directa con la presentación de la conducta maternal, son considerados cambios "clave" o específicos. Los sincronizadores. son todos aquellos que se relacionan con la conducta maternal en general, y que se observan durante esta etapa. Los primeros. son dependientes de los estrógenos, la sincronización noradrenérgica y otros eventos neurológicos. El sistema oxitocinérgico tiene 2 funciones, una que promueve la conducta maternal, y otro que tiene que ver con la inhibición de esta, para dar lugar a otro tipo de comportamiento, por ejemplo sexual.

La oxitocina, esta presente en 2 de los grupos más numerosos de neuronas. Uno llamado Magnocelular de neuronas secretoras (MCS), que tiene proyecciones del núcleo supraóptico y paraventricular de la pituitaria posterior. El otro, llamado Parvocelular de neuronas del núcleo paraventricular (PNNP). Las terminales de los MCS, están estrechamente relacionados con el plexo capilar de la neurohipófisis. donde la liberación de OXI tiene un rol muy importante en el control de las contracciones uterinas y el parto, en el descenso de la leche en respuesta a el mamado del cordero, etcétera.

Las terminaciones de las neuronas del núcleo paraventricular parvocelular, se proyectan hacia el septo y la parte medial preóptica y descienden hacia el cerebro y la médula espinal, esto incluye áreas del sistema nervioso autónomo (como el nervio vago).

Pedersen y Prange (1979). fueron los primeros investigadores en plantear la importancia de la OXI a nivel de sistema nervioso central. Otros autores han mostrado la relación de la OXI a través de las contracciones uterinas, y la estimulación vagino cervical como responsables del despliegue de conducta maternal, en ovejas sensibilizadas con estrógenos. Por otra parte se puede inhibir esta respuesta. con la infusión intracerebroventricular de suero antioxitocina o con un antagonista sintético de esta hormona. En las ovejas, una infusión intracerebroventricular de OXY. estimula una rápida presentación de la conducta materna y también induce que la oveja se mantenga cerca del cordero en campo abierto, aun cuando tenga cerca un estímulo atractivo como puede ser el alimento. La duración normal de este efecto es de aproximadamente 1 hora en hembras parturientas. Debido a que la vida media de la OXI a nivel central es de solo 30 minutos, se plantea la existencia de otro estímulo como el mamado, para mantener la concentración central de OXI y reforzar el mantenimiento de la conducta maternal.

Todo parece indicar, que el proceso de la parición estimula a los componentes centrales y periféricos del sistema paraventricular oxitocinérgico y es parte de la respuesta neuroendocrina coordinada, que es vital para la conducta materna y la parición misma.

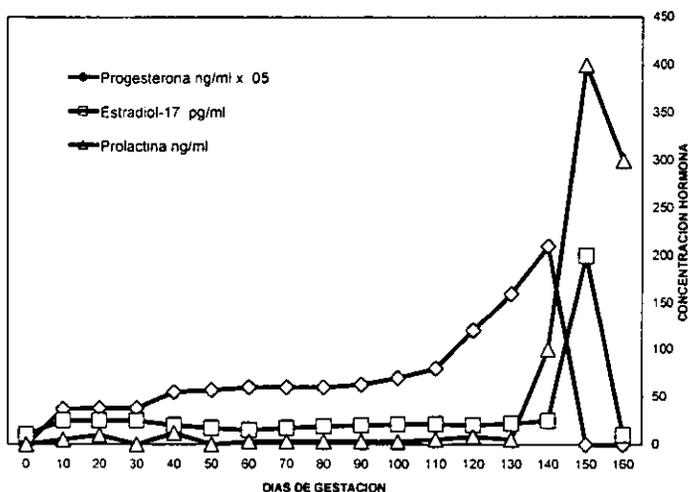
b) Estrógenos y Estímulo Vagino-cervical (EVC).

Como ya se mencionó, la parición en las ovejas está caracterizada por varios eventos endocrinos (hormonal), principalmente el nivel que alcanzan los estrógenos, la progesterona y prolactina hacia el final de la gestación (Figura 9).

Los niveles circulantes de progesterona decaen dramáticamente hacia el final de la gestación, las concentraciones de prolactina aumentan y los estrógenos alcanzan su máximo nivel 24 horas antes del parto. La oxitocina como ya se mencionó, no es secretada en grandes cantidades excepto en las últimas etapas de la labor de parto (contracciones) y en la fase de expulsión. De todos estos eventos, 2 pueden ser considerados como los más importantes:

- 1) El aumento en el nivel de estrógenos, y 2) la estimulación vagino- cervical, que produce el cordero al atravesar por el canal de parto.

Fig. 9. Concentración de estrógenos, progesterona y prolactina, en diferentes días antes del parto.



La gráfica muestra como las tres hormonas tienen un aumento considerable conforme se aproxima el parto.

Fuente: Poindron y Levy 1990.

Estrógenos.

La evidencia del despliegue de la conducta maternal mediada por los estrógenos, ha sido señalada de las siguientes aseveraciones:

- 1) La espontánea aparición de la conducta maternal en la oveja, está relacionada con los periodos en que aumenta el nivel de estrógenos circulantes (por ejemplo, el estro o los últimos 10 días de gestación).
- 2) Los altos niveles de estrógenos 24 horas después del parto, regulan el periodo sensible de la oveja, es decir en el que se muestran receptivas a los corderos recién nacidos.
- 3) Está demostrado, que la administración exógena de estrógenos (una inyección de 25 mg de estradiol-17), es capaz de inducir una respuesta maternal por tiempo limitado (6-24 hrs), en ovejas no gestantes, ni paridas. Cabe mencionar que con este tratamiento no se induce la lactación y puede ser variable el número de hembras que respondan a el.

Estimulación Vagino-cervical (EVC).

En la actualidad, está demostrado que el estímulo genital que produce el cordero al pasar por el canal de parto, es la "llave" para el despliegue y establecimiento de la conducta maternal, aunado a otros factores como el nivel hormonal en esta etapa (estradiol).

Diversos investigadores han demostrado, que un 80% de ovejas no gestantes y bajo el estímulo de esteroides ováricos son capaces de mostrar una conducta maternal inmediata (en menos de 30 minutos) a una estimulación genital de 5 minutos, a comparación de un 20% de ovejas que se muestran maternales sin la estimulación. Existe la evidencia que la EVC, facilita la conducta maternal en ovejas parturientas, y una estimulación genital de 5 minutos realizada 1 hora postparto, tiene como consecuencia el interés por un cordero ajeno. Estos y muchas otras investigaciones, han confirmado la importancia del proceso de expulsión del feto en el despliegue de la conducta maternal. Para demostrar lo anterior, se ha estudiado el efecto del bloqueo nervioso de la región genital(a través de la anestesia epidural), lo cual trae como consecuencia la inhibición de la CM en un elevado número de ovejas primíparas y también, aunque en menor escala en ovejas múltíparas. Esta inhibición se mostró, ya que las ovejas no manifestaron ningún tipo de interés en sus neonatos, en algunas ocasiones por varias horas. Estas ovejas, no permitían al cordero estar bajo su ubre por largo tiempo, no lo limpiaban (lamido) y tampoco mostraron interés por sus fluidos amnióticos. Lo anterior es contrario, a lo que normalmente se observa en las hembras parturientas. Podría pensarse que la inhibición de la CM, pudo ser causa de la parálisis por la anestesia epidural, pero no se encontró correlación entre el tiempo en que las ovejas se recuperaron de la parálisis y la presentación de la CM. Por el contrario, ovejas a las cuales se les bloqueó después del parto, no manifestaron ningún disturbio para mostrarse maternales.

Los trabajos de diversos investigadores, coinciden en señalar a la estimulación genital (EVC) como el factor clave para el desencadenamiento de la conducta maternal en las

ovejas, aunado a los estímulos y la percepción olfatoria. Poindron y Lévy (1990), sugieren 2 hipótesis para tratar de explicar el nivel al que actúa la estimulación genital a nivel nervioso. El primero, señala una relación directa entre el estímulo genital y el olfato, a través de fibras noradrenergicas que tienen origen en el *locos coruelus* y se proyectan hacia el bulbo olfatorio. La segunda, refiere que la facilitación de la conducta maternal a través de la estimulación vagino-cervical, esta mediada por la oxitocina, lo cual se fundamenta en la concentración de dicha hormona a nivel líquido cerebro espinal y bulbo olfatorio, en eventos como el parto y la estimulación genital.

4 COMPORTAMIENTO FETAL

Cinética y desarrollo sensorial

En años recientes, se ha mostrado un interés marcado en el estudio del ambiente prenatal (fetal) y sus consecuencias después del nacimiento con la alta mortalidad que se presenta en esta etapa (Fraser y Broom 1990).

Afortunadamente, el feto ovino ha sido un excelente modelo de estudio del comportamiento fetal, a través de las técnicas de fluoroscopia y rayos X, específicamente en el área de cinética fetal y desarrollo sensorial.

4.1 Cinética fetal

La forma más identificada de comportamiento fetal es la cinética. Según Hooker (1954 citado por Broom), "los reflejos del músculo esquelético en el feto (movimientos), son la manifestación de una función y por lo tanto pueden considerarse como un comportamiento".

Fraser y Broom (1990), definen la cinética o kinesis como "una reacción de movimiento, independiente y sin relación con la orientación corporal en determinado estímulo".

Estos movimientos tienen lugar durante gran parte de la gestación y se incrementan a medida que el parto se aproxima.

Se han determinado dos tipos de movimientos fetales. en los humanos se les ha llamado reflejos y reflejos totales o "modelos" (pattern). En medicina veterinaria se les identifica como movimientos fetales "simples"(MFS) y movimientos fetales "complejos"(MFC). Para la descripción de estos movimientos nos basaremos en lo descrito por Fraser y Terhune (1997) y Fraser y Broom (1990).

4.1.1. Movimientos fetales simples.

Este tipo de movimientos ha sido observado a través de radiografía, durante los días 80, 120 y 150 de gestación. El cuello y los miembros, tanto anteriores como posteriores, son las partes del cuerpo que más actividad muestran. Estos movimientos ocurren de manera independiente de la posición fetal, son frecuentes y aparentemente autónomos. Las investigaciones han mostrado que los MFS, casi siempre consisten en movimientos para ejercitar los grupos musculares mayores. Estos movimientos consisten en: extensión y flexión, principalmente de los miembros y el cuello (ver Figura 10). También se han observado movimientos del tronco, aunque con menor frecuencia, aparentemente debido a la estrecha relación de las vértebras de la columna.



Fig. 10. Las ilustraciones muestran los movimientos simples más comunes en los fetos ovinos. Como se puede observar la flexión del cuello y la columna vertebral es característica de este tipo de actividad.

Fuente: Fraser y Terhune 1977.

A continuación, se enlistan los aspectos más relevantes de los MFS según Fraser y Broom 1990.

- La frecuencia de los MFS, es similar en los miembros anteriores y posteriores.
- El mayor grado de variación en los movimientos, se observa en el cuello. El movimiento más común es la flexión lateral. la extensión solo se hace frecuente en el "acomodo fetal" que tiene lugar antes del parto en la pelvis materna.
- Los movimientos de flexión y extensión son los mas numerosos en todas las partes articuladas del cuerpo, por lo que se deduce que es primordial la ejercitación de los grupos musculares.
- Los miembros anteriores, solo en raras ocasiones se encuentran en posición opuesta ("encontrados") a los miembros posteriores, casi siempre muestran una posición similar. Esta simetría de la posición (o del movimiento), sugiere el "control" del feto sobre estas acciones.

En cualquier animal, la actividad muscular repetitiva es inevitable y tiene el efecto de establecer el desarrollo y tono muscular. En condiciones patológicas, por ejemplo una deficiencia en la tiroides fetal se asocia a una baja energética y un subdesarrollo muscular. De igual manera fetos tiroidectomizados, muestran una reducción en el desarrollo del esqueleto apendicular.

Los mfs. son un fenómeno directamente relacionado con la maduración física general, especialmente del desarrollo muscular y de la competencia cinética.

Movimientos de la mandíbula.

Movimientos periódicos de abrir y cerrar la boca han sido reportados en los fetos humanos como un tipo de reflejo local, que sería el equivalente a un movimiento fetal simple. A través de la constante fluoroscopia en el feto ovino se han podido mostrar movimientos de la mandíbula que se hacen muy frecuentes 40 días antes del parto. La importancia de este tipo de movimientos, radica en que son la manifestación de un tipo de movimiento especializado y terminal. Los movimientos rápidos de la mandíbula (figura 11) consisten en períodos rítmicos donde el feto abre y cierra la boca, generalmente más de 10 veces en cada período. Esta forma de movimiento representa una "intensa actividad de mamado para el feto", que siempre ocurre en un estado de gestación muy avanzado. También se han identificado otro tipo de movimientos que han sido denominados "masticación" y "deglución". Esto representa que el feto días antes del parto muestra una intensa actividad oral (figura 12). Gracias a estas observaciones, se ha concluido que el reflejo de mamado tiene lugar días antes del parto (como movimientos rápidos de mandíbula y "bunting") y no es un reflejo que se desarrolle después del parto como se pensaba anteriormente.

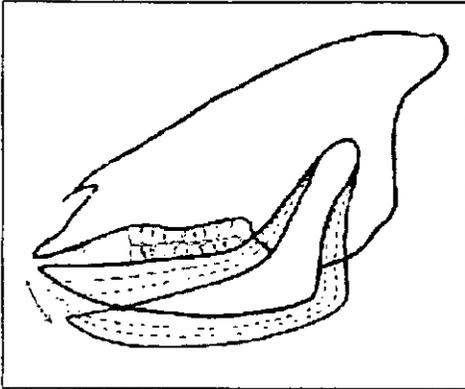


Fig. 11. Ilustración de los movimientos rápidos de mandíbula, observados en fetos ovinos 2 semanas antes de nacer. El movimiento es relacionado con una forma de "amamantamiento fetal". Esto sugiere que el reflejo de mamado se desarrolla incluso antes del nacimiento y no después de este como anteriormente se creía.

Fuente: Fraser y Broom 1990.



Fig. 12. Distribución de la secuencia de movimientos rápidos de mandíbula. Observados en nueve fetos ovinos 20 días antes del parto. La figura muestra como a partir del día 11 antes del parto aumenta la frecuencia de estos movimientos alcanzando su máximo nivel 2 días antes de este.
Fuente: Fraser y Broom 1990.

4.1.2. Movimientos fetales complejos.

Los movimientos fetales simples (a excepción de los movimientos rápidos de mandíbula), son frecuentes y se presentan a lo largo de la segunda mitad de la gestación. A diferencia de estos, los movimientos fetales de gran complejidad (MFC) empiezan a manifestarse con gran frecuencia 2 o 3 días antes del parto. Estos movimientos complejos incluyen:

- Actividad corporal en general.
- Extensión de los carpos a lo largo de la pelvis materna.
- Elevación del cuello y la cabeza.
- Rotación de la cabeza y su extensión a través de la pelvis materna.
- Rotación del tronco a 180 grados de su posición original (espina dorsal del feto descansando en el piso de la pared abdominal materna).
- Aproximadamente 2 días antes del parto el feto desarrolla una gran actividad muscular, en la cual se han reportado hasta 3500 movimientos, que coinciden con el tiempo en el que el feto se "acomoda" en el canal de parto. Todos estos movimientos son posibles gracias al "ejercicio fetal" (MFS) que tuvo lugar a lo largo de la gestación con la

finalidad de establecer la competencia muscular que le permita al feto adoptar la posición adecuada dentro de la cavidad pélvica materna (ver figura 13).

El "acomodo" fetal dentro de la pelvis materna, unas horas antes del parto, se presenta más fácilmente en los fetos más pesados y de mayor proporción de masa muscular. Lo anterior ha señalado la necesidad de un adecuado desarrollo muscular durante la gestación. La cantidad y tipo de movimientos fetales que llevan a una posición adecuada para el parto, solo pueden ser posibles en una condición muscular satisfactoria. Si los Movimientos y reflejos fetales no fueron llevados a cabo, la postura fetal puede ser anormal. Las posturas anormales que con más frecuencia se presentan, son las siguientes: la falta de extensión de alguno de los dos miembros anteriores en el canal de parto y la flexión de la cabeza hacia alguno de los lados, lo cual se complica cuando las contracciones uterinas aumentan la presión sobre la cabeza del feto (ver anexo de sufrimiento fetal). Por otra parte, la inercia fetal absoluta tiene como consecuencia una inadecuada posición al nacimiento y por lo tanto un parto distócico. La inercia fetal puede ser ocasionada por varios puntos de anomalías en la posición y trae como consecuencia la fatiga fetal. La etiología primaria de una mala postura, apenas se empieza a considerar teniendo en cuenta los factores antes expuestos. Se está estableciendo la relación entre una reducción patológica del vigor neonatal y condiciones de desnutrición, falta de ejercicio muscular e insuficiencia placentaria en el ambiente fetal.

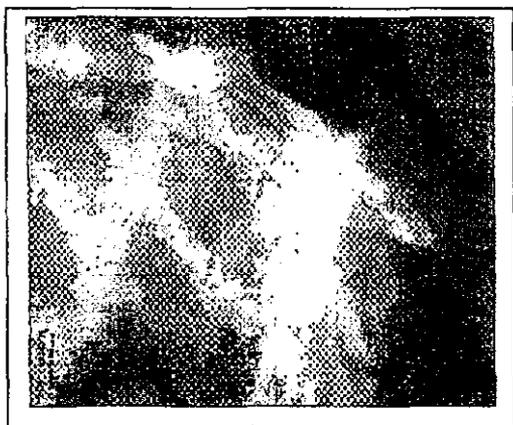
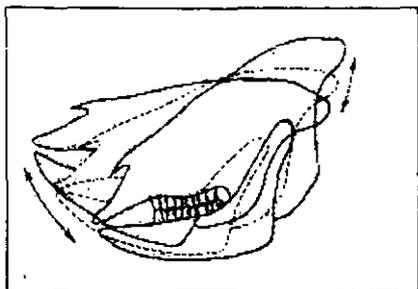


Figura 13. A través de la radiografía se puede apreciar como el feto adopta la posición característica del parto, horas antes de que este suceda. El cordero lleva la cabeza entre los 2 miembros anteriores los cuales se encuentran en extensión a lo largo del canal de parto. Fuente: Fraser y Broom, 1990.

Cabeceo ("fetal bunting").

En la última etapa antes del parto, se ha podido observar que ocasionalmente los fetos ovinos realizan un movimiento de "cabeceo" o "topeteo". Este movimiento ha sido descrito como una serie repetida de flexión y extensión de la cabeza en relación al cuello y con la boca cerrada (figura 14). Esta actitud es muy semejante a los movimientos que se observan en los corderos cuando intentan mamar y topetean con el morro la ubre de su madre para que inicie el descenso de la leche. En el feto, este tipo de actitud no parece estar relacionada con alguna situación de postura o de acomodo, aunque tal vez pueda servir para la orientación del feto dentro de la cavidad.



*Fig. 14. "cabeceo" fetal. La figura muestra el sentido de los movimientos, similares a los que se desarrollan durante el amamantamiento.
Fuente: Fraser y Broom 1990.*

4.2. Juego fetal.

Actualmente, se ha podido señalar la existencia de una conducta de juego fetal ("fetal play"), a partir de las siguientes consideraciones:

- Las actividades locomotoras prenatales, son diferentes desde el punto de vista funcional y etológico.
- Poco tiempo antes del parto, el feto realiza una intensa actividad que lo lleva a cambiar su orientación en el útero y adoptar la posición necesaria para el nacimiento.
- Antes de que se presente el cambio en la orientación, el feto realiza el movimiento continuo de diferentes partes de su cuerpo.

Se ha considerado que muchos de los diferentes comportamientos que el feto desarrolla durante la gestación, son análogos a la conducta fetal de juego observada en los corderos después del nacimiento, partiendo de la consideración de las principales implicaciones fisiológicas del juego, es decir el incremento periódico en la vascularidad del sistema músculo esquelético, fundamentalmente debido a que durante el acelerado desarrollo inicial de este sistema (epigénesis), se incrementa notablemente la demanda nutricional de los tejidos, por lo que deben ser sometidos a episodios de elevada irrigación sanguínea.

El fenómeno de ejercicio prenatal nos lleva al planteamiento de diversas cuestiones. primero, ¿por qué el ejercicio (fetal) antes del nacimiento debe ser una forma para incrementar la actividad prenatal del feto?, tal vez sea un mecanismo de selección natural para que de esta manera solo puedan "lograrse" los fetos que sean capaces de establecer el desarrollo muscular necesario, que les permita la mayor posibilidad de éxito fuera del ambiente materno. De no ser así, el feto posiblemente se encuentre en riesgo de morir durante la gestación o en trabajo de parto. La capacidad fetal para modificar su posición a través del movimiento (regulado por el mismo), es una practica que asegura su continuo y optimo desarrollo. Por lo tanto la poca movilidad de algunos fetos implica cierto grado de autolimitación, tal vez a causa de un inadecuado sistema neurómotor.

Para concluir: una adecuada actividad fetal puede tener como resultado un parto eutócico, que es la condición óptima para el nacimiento. Esta aseveración cobra mayor importancia, si tenemos en cuenta que una gran parte de los disturbios durante el parto son consecuencia de una inadecuada postura fetal dentro del útero.

La importancia de la cinética fetal radica en los siguiente: Primero, establecer la competencia de las masas musculares y segundo, lograr la posición característica del nacimiento. Juntas, estas funciones facilitan la supervivencia del feto en el ambiente uterino y durante el trabajo de parto.

4.3. Desarrollo sensorial.

El desarrollo de este tema se basa en lo descrito por Margaret Vince en la publicación "*Advances in the Study of Behaviour*" (1993), en la cual describe el desarrollo sensorial durante la etapa fetal e importancia durante el periodo de reconocimiento mutuo posterior al parto. Para agilizar la lectura de este capítulo, se obvian autores y el año de publicación.

La Vista.

Persson y Stemberg, obtuvieron reflejo pupilar en fetos de 92 días de edad y concluyeron que la retina es funcional desde este momento. Al momento del nacimiento, la vista es uno de los sentidos más desarrollados en los corderos ya que estos son capaces de responder inmediatamente hacia algún estímulo visual. Smith, señala la tendencia del cordero a colocarse cerca de objetos grandes y colocar la cabeza debajo de ellos. Aunque la vista no sea el principal sentido de reconocimiento entre la oveja y su cría, si es indispensable para el cordero, ya que de esta manera logra ubicar a su madre y acercarse a ella en los primeros intentos de mamado.

El Oído.

Existe una abundante evidencia de la capacidad auditiva durante la etapa fetal, ya sea hacia sonidos maternos o provenientes del exterior. Bernhard y colaboradores, encontraron respuesta a la estimulación sonora en fetos de 100 días de gestación. A través de grabaciones 2 semanas antes del parto con un micrófono desde el saco amniótico, se ha podido deducir que el feto percibe sonidos maternos provenientes de tomar agua, masticar, rumiar, etcétera, y también de sonidos del exterior como es la voz humana. Se ha establecido que durante la gestación el feto está habituado a los sonidos maternos como son la respiración, el latido cardíaco y las vocalizaciones ("balidos"). Aunque aun no se ha comprobado plenamente el rol durante el reconocimiento inicial, si esta demostrado la importancia en corderos de mayor edad. Por ejemplo, Shillito reporta que corderos de 21 días son capaces de reconocer a su madre únicamente a través de la audición.

El Olfato.

La funcionalidad de los quimiorreceptores olfatorios durante la vida fetal, ha sido demostrado por School y colaboradores. En sus investigaciones encontraron que el feto esta familiarizado con el olor materno, debido a que durante la gestación, su cavidad nasal

y bucal están saturadas de fluidos amnióticos. En las Ratas por ejemplo, esta demostrado que la experiencia olfatoria fetal afecta el comportamiento de la cría después del nacimiento. En los ovinos aun no ha sido claramente establecido, pero existe la evidencia de que una exposición prenatal a ciertas sustancias (p.e. solución de citrato), reduce la aversión después del nacimiento hacia esta (ver capítulo de reconocimiento).

El Gusto.

El sentido del gusto esta plenamente desarrollado en el periodo fetal. Bradley y Mistretta , registraron la presencia de neuronas gustativas en la médula de fetos de 84 días. También encontraron respuesta hacia estímulos químicos a partir del día 96. Durante la última parte de la gestación el feto consume entre 70 y 491 mililitros de líquido amniótico por día. Debido a que la composición del líquido varia día con día, existe la posibilidad de que el feto reaccione de acuerdo a la diferente composición de este.

El Tacto.

A partir de la segunda mitad de la gestación, el feto ovino es sensible a una variación de temperatura de 1 grado centigrado. (Robinson, 1973). Lo anterior cobra importancia, si se tiene en cuenta la gran variación de temperatura que se da entre el ambiente uterino y el exterior, y la presencia de la oveja y el lamido al momento del nacimiento, como medio para disminuir esta diferencia.

El desarrollo y la maduración sensorial durante la gestación, juegan un rol determinante después del nacimiento. En el periodo en que el cordero debe ser capaz de responder a los estímulos generados por su madre y al mismo tiempo generar los suyos para incrementar el interés de su madre hacia el. Estos aspectos se revisarán con detenimiento en el próximo capítulo.

4.4. Sufrimiento fetal. Implicaciones en la mortalidad perinatal.

Como se mencionó en la parte de cinética fetal (movimientos fetales complejos), existen diferentes condiciones que afectan la supervivencia dentro del ambiente uterino y durante el proceso de parto. Estas condiciones generalmente traen como consecuencia la fatiga o depresión fetal y la presentación de un parto distócico.

La revisión y descripción de este tema se basa en la traducción del artículo publicado por Haughey en 1979, titulado: "*The effect of birth injury to the foetal nervous system on the survival and feeding behaviour of lambs*", en el cual se abunda sobre la relación de las lesiones nerviosas durante el parto, y la mortalidad perinatal.

4.4.1. Daño al sistema nervioso central durante el parto y su relación con la supervivencia perinatal.

Una vez que el parto se ha desarrollado de manera normal, el cordero debe buscar y conseguir alimentarse de su madre, en un ambiente externo hostil que puede incluir frío, calor excesivo, lluvia, viento, la presencia de predadores y microorganismos patógenos. Todo lo anterior implica necesariamente cierto grado de "preparación fetal" (ver cinética y desarrollo sensorial), para llegar en óptimas condiciones al momento del parto. Aun así, en muchas ocasiones el cordero transita del ambiente uterino hacia el exterior con impedimentos congénitos como pueden ser una sub o sobre alimentación durante la gestación, deficiencias nutricionales específicas, infecciones adquiridas *in utero*, malformaciones genéticas y congénitas y el daño al sistema nervioso central a causa del trabajo de parto.

4.4.2 Lesiones durante el nacimiento.

De acuerdo a los resultados de necrópsias, no más de un 20% de la mortalidad perinatal puede asociarse a las causas antes mencionadas. El resto de las muertes se puede dividir en 2 categorías:

- 1) las muertes que se presentan durante la labor de parto, las cuales ocurren durante o poco tiempo después de este y son a consecuencia del mismo (p.e. asfixia).
- 2) las muertes que se presentan después del parto. Estas bajas se presentan entre 1 y 2 días post nacimiento, y las lesiones encontradas a la inspección postmortem son las que se reportan en el cuadro de inanición/exposición, como son; tracto intestinal vacío (sin presencia de leche), remoción de reservas corporales de grasa café y otras evidencias de lesiones causadas por el frío. Este cuadro puede abarcar un 65% del total de las muertes perinatales.

Cuando en la necrópsia se incluye de rutina la inspección del cerebro y la médula espinal, se hace manifiesto la elevada incidencia de hemorragias en las meninges craneales y espinales, así como alrededor de ellas. Estas hemorragias se presentan en corderos de parto simple o múltiple y en ambos sexos, y se observan con mayor frecuencia en corderos muertos durante partos distócicos. Este tipo de lesiones también se ha reportado en becerros, lechones y potros muertos bajo las mismas circunstancias.

Las hemorragias antes descritas son la lesión más común asociada a la mortalidad perinatal en corderos producto de partos distócicos. En reportes con trabajos de raza Merino, Corridale, Border Leicester, Dorset Horn y algunas cruza, en el 60% de los casos de muerte perinatal las hemorragias están presentes (figura 15). Estos hallazgos, sugieren que esta lesión es consecuencia del daño al sistema nervioso central resultado del trauma o asfixia que se presenta durante la labor de parto.

De acuerdo a la presentación de las lesiones y las circunstancias de la muerte del cordero, se puede inferir que un daño severo al sistema nervioso central (SNC) causa la muerte durante el parto o inmediatamente después del nacimiento. Las lesiones en el SNC, pueden

tener implicaciones físicas, conductuales y posiblemente en la actividad metabólica en aquellos corderos que logran sobrevivir, debido a la disminución de la capacidad para adaptarse al medio extrauterino.

La hipótesis anterior fue corroborada en la serie de investigaciones realizadas a partir de comparar corderos nacidos bajo condiciones anormales o que permitían suponer cierto daño al SNC a consecuencia de un trabajo de parto prolongado (TPP), y un grupo de corderos obtenidos por cesárea (CC), en los que esta condición no está presente. Al sacrificar inmediatamente después del parto ambos grupos de corderos, la presentación de las hemorragias en las meninges tuvo la siguiente distribución; En el grupo TPP fue de 64% a comparación de solo un 7% en el grupo de cesárea, el resto (38%) se dio en los partos que fueron normales y la intensidad de las lesiones fue menor que en los casos anteriores. En el caso del grupo TPP, las lesiones fueron similares a las que se observan en corderos muertos en condiciones de campo. Probablemente existe variación en el grado de las lesiones, esto debido a que la intensidad y el tiempo de los partos distócicos es variable.

Bajo la misma línea de investigación se determinó la supervivencia, en 2 grupos de corderos de raza Merino sometidos a condiciones similares a los anteriores (Grupo TPP= con lesiones durante el parto y CC= corderos de cesárea). Ambos grupos fueron llevados a condiciones de pastoreo para determinar el efecto del daño durante el nacimiento y las posibilidades de supervivencia. Los corderos de los 2 grupos fueron criados por madres adoptiva. En el caso del grupo CC, se tuvo un 53% de partos dobles en contra de un 4% en los de parto natural (TPP). Los resultados fueron los siguientes; Una proporción significativa de los corderos del grupo TPP (39%) murió, en comparación con un 24% del otro grupo, con una diferencia marcada en el tiempo de muerte durante los primeros 16 días (figura 16). Para el primer grupo fue de 33.5% y en el segundo de 17.1%. En ambos casos los decesos se presentaron en los primeros días y cerca de un 75% de estos fue inmediatamente o algunas horas después del parto.

Desafortunadamente para este trabajo, la mayoría de los cadáveres que se encontraron fueron mutilados seriamente por predadores (zorros y cuervos), lo cual alteró los resultados de la investigación. Aun así, la lesión en las meninges fue detectada en 7 de 17 corderos del grupo TPP y no se detectó en el otro grupo. En ambos grupos, las fallas en el proceso de adopción contribuyeron a la alta mortalidad registrada. Aunque vale la pena mencionar que la mortalidad del grupo CC no fue tan alta como se esperaba aún cuando la proporción de partos dobles fue significativamente mayor y los pesos al nacimiento eran menores (aunque la diferencia no fue significativa 4.1 contra 4.3 Kg.).

Lo anterior permite suponer que la mayor mortalidad en el grupo TPP es causada por el daño al sistema nervioso central que se presenta durante el parto prolongado.

En otra serie de investigaciones, los corderos sobrevivientes a un parto prolongado (que permite inferir daño al SNC), fueron comparados con un grupo control de corderos normales. Los corderos de ambos grupos fueron mantenidos en condiciones controladas de temperatura a 1° C, 28° C y 40° C., con el objetivo de determinar la mortalidad y la actividad de alimentación.

Los resultados fueron los siguientes:

A una temperatura de 1° C. se registro una mortalidad de 48%, comparado con un 18% a 40° C y solo un 5% a una temperatura termoneutral de 28° C. El comportamiento de los corderos fue evaluado de manera continua durante 24 horas, los corderos que lograron amamantarse se sacrificaron 48 horas después y los que no mamaron se les dio seguimiento hasta su muerte, con el fin de establecer un criterio para evaluar las lesiones post mortem. A continuación se refieren los resultados:

Todos los corderos provenientes de un parto prolongado murieron y presentaron fallas para alimentarse (28%), en comparación de solo un caso de los corderos normales (1%). La relación de los casos en que se presentó la hemorragia y la temperatura a la que se mantuvieron fue alta, ya que el 60% de los corderos dañados fue incapaz de mamar a 1° C.. en contra de un 5 y 23% al hacerlo a 28° y 40° C respectivamente.

La depresión de la actividad locomotora y la capacidad de amamantarse en los corderos, parecen estar estrechamente relacionados. En un 31% de los corderos dañados se observó incapacidad para ponerse de pie después del nacimiento, un 44% se mantuvo en pie pero no logró mamar y sólo un 25% pudo alimentarse solo a 28° y 40° C.

A 40° C. el grupo de corderos normales pudo sobrevivir 1.6 veces más tiempo que los del grupo afectado (88 horas contra 56). A la necropsia, el tejido del grupo con daño mostró una clara evidencia de deshidratación debido a la depresión del mamado y la falta de agua disponible.

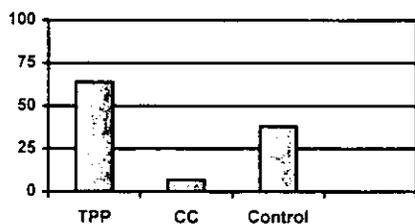
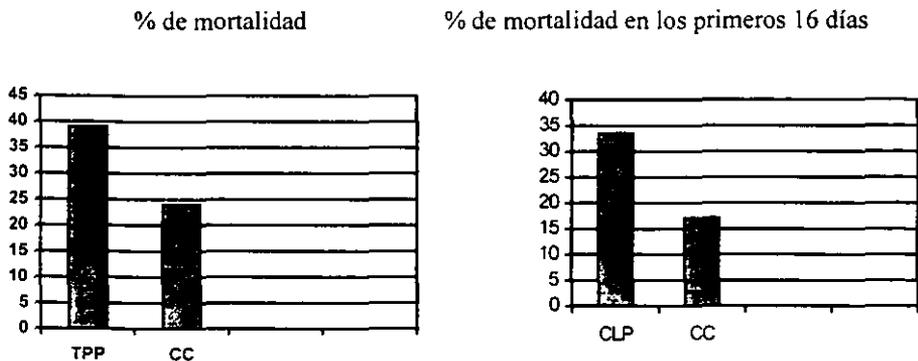


Figura 15. Incidencia de lesiones postmortem (hemorragias en las meninges craneales y de medula espinal), en corderos con antecedentes de daño en sistema nervioso central durante el parto (TPP), comparado con corderos obtenidos a través de cesárea (CC) y el grupo control.

En el grupo TPP la presentación de lesiones alcanza un 64%, en comparación con un 7% en el grupo CC y un 38% en el control. Adaptado de Haughey, 1979.

Figura 16. Porcentaje de Mortalidad total en los corderos de los grupos TPP y CC., y durante los primeros 16 días.



La figura anterior muestra como la mortalidad perinatal es mayor cuando el tiempo de parto es prolongado (TPP), a diferencia de aquellos corderos que nacen a través de cesárea (CC). Adaptado de Haughey, 1979.

En conclusión: las condiciones de campo y los resultados experimentales, sugieren que el daño al sistema nervioso central causado por un trauma o asfisia durante el parto, son la causa principal de mortalidad perinatal durante un parto distócico. El daño al SNC puede ser diagnosticado a través de las lesiones (hemorragias) en las meninges craneales y de la médula espinal, y las circunstancias en que se de la muerte del cordero. Un daño severo provoca la muerte durante o inmediatamente después del parto. Los corderos que logran sobrevivir muestran depresión en el mamado y la actividad locomotora (poco vigor), y son altamente vulnerables a las condiciones ambientales adversas. En el caso de frío, los corderos con daño en SNC, son incapaces de mantener una elevada actividad termogénica, la cual es necesaria para regular la temperatura corporal, esto los lleva a agotar sus reservas corporales (grasa) y finalmente a una hipotermia que antecede la muerte. En el caso contrario, bajo un calor extremo los corderos mueren de deshidratación (agotamiento por calor), a causa de su incapacidad por mamar y de esta forma mantener los niveles de hidratación adecuados.

Los recién nacidos con historial de sufrimiento fetal y daño en SNC, pueden incluso no mostrar signos claros de esto, pero se observan más lentos y con una mayor variedad de conductas de no alimentación (p.e. dormir) cuando se les compara con aquellos corderos normales.

Al incrementarse el tiempo entre el nacimiento y el primer mamado, en condiciones de frío, humedad y viento, también se aumentan las posibilidades de muerte.

Sin lugar a dudas, el reconocimiento de la patogénesis de un posible daño al sistema nervioso central y el diagnóstico de las lesiones presentes en estos cuadros, es una herramienta que permite contemplar la mortalidad perinatal desde otro punto de vista en el que la etiología primaria de muerte obedece a condiciones determinadas incluso antes del nacimiento.

Existen otros factores de valor diagnóstico que nos permiten suponer condiciones de sufrimiento fetal durante el nacimiento. Tórtora (1994) reporta que a consecuencia de la presión ejercida sobre la cabeza del cordero durante un parto distócico se genera un aumento en la presión hidrostática debido a la obstrucción venosa, por lo que puede presentarse edema subcutáneo local. También, la liberación de corticoides fetales a causa del estrés (sufrimiento) trae consigo un aumento del peristaltismo y la expulsión de meconio durante la labor de parto, a consecuencia de esto, el cordero puede presentar una coloración ocre en el cuerpo, característica del meconio. En ningún caso debe confundirse con ictericia, ya que esta coloración es superficial y consecuencia de el contacto del cordero con el meconio (Tórtora comunicación personal).

5 FORMACIÓN DEL VINCULO.

Periodo sensible, reconocimiento mutuo y formación del vínculo.

Una vez que el parto finaliza, la oveja y su cría comienzan a establecer una relación a través de estímulos olfatorios, visuales, auditivos y táctiles. Esto los llevará al establecimiento de un vínculo estrecho (bond), que debe fortalecerse en las horas y días siguientes al parto, de tal manera que asegure la relación madre/cría durante la lactación (figura 17). Esto no solo se manifiesta en el reconocimiento, cuidados y alimentación que la oveja brinde a su cordero, sino también en un rechazo activo hacia corderos ajenos (Alexander. 1979).

En este capítulo se describen los mecanismos por los cuales se da el reconocimiento del cordero y las condiciones necesarias para la formación y fortalecimiento del vínculo mediante el cual permanecerán unidos la oveja y su cordero hasta el destete.

5.1. Periodo sensible.

El periodo sensible, puede considerarse como el tiempo que transcurre desde que la oveja inicia el reconocimiento de su cría, hasta que logre identificarla y diferenciarla de otros corderos recién nacidos. Durante este periodo la oveja esta expuesta a diferentes estímulos, tanto de su cría como de otros corderos, así como de factores ambientales.

Según Poindron *et al.* (1993), el periodo sensible "es un estado de receptividad transitoria hacia estímulos o señales sensoriales, principalmente de carácter olfatorio".



Figura 17. Formación del vínculo entre la oveja y su cría.

Los trabajos realizados por Poindron y Le Neindre (1980 y 1988), han demostrado la importancia del estímulo olfatorio en la oveja durante el periodo sensible. En una experiencia, los investigadores demostraron que la privación de los estímulos táctiles en la oveja (mamado), no tienen un efecto detrimental sobre la presentación de la conducta maternal. En contraste, cuando se separa a los corderos de sus madres y estos son introducidos en cajas aislantes (transparentes), la inhibición de la conducta maternal es total. En otro experimento, los corderos fueron aislados en las mismas cajas, pero en esta ocasión contaban con un sistema de ventilación que permitía el paso del olor entre el

cordero y su madre. En las ovejas que tuvieron solo contacto visual y auditivo con su cría, se observó una mayor interferencia, a diferencia de aquellas que tuvieron acceso al olor de su cría, las cuales se mostraron maternas y en mayor proporción cuando también podían ver a sus corderos. Posteriormente se demostró que una privación intencional de olfato, tiene como consecuencia una inhibición total de la conducta maternal.

Cabe mencionar que el periodo sensible, esta modulado por el estradiol y que es de carácter temporal. Por ejemplo, una separación del cordero a 4 horas después del nacimiento tiene como consecuencia la desaparición de la receptividad maternal en la mitad de las ovejas. En contraste, si la separación se da a partir de las 24 horas postparto la inhibición maternal, tiene poco efecto (Poindron, 1993).

En conclusión, se puede resumir que las señales olfatorias son las más importantes en el reconocimiento del cordero y a través de ellas se inicia la formación del vínculo. El resto de los sentidos parece tener más importancia para el mantenimiento de este vínculo en corderos de más edad.

5.2. Fluido amniótico (FA).

El líquido amniótico que cubre al cordero, es la señal olfatoria más importante en el proceso de reconocimiento por parte de la oveja.

El consumo del FA en las hembras parturientas, es una regla general en los mamíferos, incluidos los herbívoros (Collins, 1956. Citados por Poindron 1990). Los estudios en las ovejas, han demostrado una fuerte asociación entre los fluidos amnióticos y la conducta alrededor del parto. En general, las ovejas se muestran repulsivas a el FA en cualquier etapa reproductiva, con excepción de los momentos alrededor del parto en el cual se hacen altamente atractivos.

A través de diferentes trabajos, se ha encontrado información importante para conocer el papel del FA en la presentación de la conducta maternal. En un primer trabajo, se determinó la aceptación de corderos de 1 día de edad, después de la aplicación de FA en su cubierta. En el segundo experimento, los recién nacidos fueron lavados antes de ser presentados a sus madres. En el último trabajo se tomó en cuenta el origen del fluido amniótico, es decir si era de una madre ajena o de la propia. Este trabajo, demostró que la aceptación de corderos impregnados de FA es significativamente mayor a la que se da en corderos secos. Cabe mencionar que no se encontró una diferencia significativa en la aceptación de los corderos en relación con el origen del fluido amniótico. A partir de los trabajos anteriores, Poindron y Lévy (1990), concluyen lo siguiente:

- 1) Los fluidos amnióticos facilitan la aceptación del cordero en hembras parturientas.
- 2) Esta facilitación se da primero por que el fluido hace más atractivo al cordero y segundo por que estimula la receptividad maternal.

- 3) El FA aumenta la receptividad maternal, independientemente de su origen, aunque también se ha considerado que contiene información individual (genético).

Lo anterior fue confirmado en trabajos de separación parcial, en la que las ovejas expuestas a corderos con FA se mostraron más selectivas que aquellas en las que sus crías habían sido limpiadas del fluido. Los efectos del lavado han sido estudiados tanto en ovejas primíparas como múltiparas. En ambos casos, las crías de estas ovejas se lavaron con agua y jabón y después fueron presentadas a sus madres. En los 2 casos se presentó una disminución significativa en el lamido de la oveja hacia su cordero. Para las primíparas fue de un 90% y 50% en las múltiparas. El evento más importante, fue que un elevado porcentaje de las primíparas también falló en el reconocimiento de su cría. Las múltiparas, aunque también presentaban fallas, estas eran en menor proporción y muchas lograban establecer un vínculo con su cría. Esto sugiere que la información olfatoria contenida en el FA, tiene mayor importancia en el desarrollo de la conducta maternal en ovejas primíparas, lo que sugiere que en las hembras adultas también intervienen mecanismos ligados al aprendizaje y a la experiencia anterior (Poindron y Lévy, 1990).

Por otro lado, también se ha encontrado que la edad del cordero es importante para su reconocimiento inicial. Un cordero menor de 12 horas de edad es más fácilmente aceptado que entre las 12 y las 24 horas post nacimiento, que es cuando más disturbios se presentan en la aceptación por parte de las ovejas. Esto puede ser indicativo de una estrecha asociación entre la edad del cordero y la presencia de los fluidos amnióticos, y la relevancia que tienen para la aceptación inicial por parte de su madre (Poindron 1990).

Para profundizar más sobre la importancia del reconocimiento mutuo entre la oveja y su cría, a continuación se describen brevemente los trabajos desarrollados por Elizabeth Shillito- Walser y Alexander, en la década de los setenta. Los trabajos de ambos autores se enfocaron principalmente a demostrar la importancia de la vista, el oído y el olfato, en el reconocimiento mutuo entre la oveja y su cría.

5.3. Estimulo Visual.

Las primeras investigaciones fueron enfocadas hacia la visión. Para esto se utilizaron ovejas de diferentes razas y por lo tanto de apariencia diferente (Soay, Jacob y Clun Forest). La observación se basó en el comportamiento de la oveja frente a la presencia de diferentes crías, en algunos casos de apariencia similar a su cordero y en otros de apariencia diferente. El comportamiento de los corderos fue estudiado de la misma manera.

La investigación se llevó a cabo en un terreno rectangular a campo abierto (8X14 m). En este espacio tanto la oveja como el cordero fueron colocados al mismo tiempo en los extremos contrarios, y se evaluó el grado de interés de uno por el otro (la oveja por el cordero y viceversa). Las observaciones obtenidas fueron las siguientes.

Cuando los corderos ajenos son parecidos al cordero propio, el interés de la oveja es alto, lo cual indica que un alto porcentaje del reconocimiento se da a partir de la apariencia. Estos resultados fueron confirmados posteriormente al cambiar la apariencia de los corderos a

través de pintarlos completamente de negro y ser presentados a sus madres en un campo similar al del trabajo anterior.

Al inicio, un alto porcentaje de ovejas “balan” al momento en que el cordero se aproxima. Muchas veces este comportamiento continua por varios minutos, al mismo tiempo que la oveja camina alrededor del cordero. Algunas ovejas “topetean” al cordero cuando este intenta alcanzar la ubre. Cerca de 5 minutos después de la presentación, la oveja le permite acercarse al cordero e inicia la investigación olfatoria de este. Cuando los corderos son menores de 1 semana de edad, el cambio en la apariencia parece tener poco o ningún efecto sobre el reconocimiento por parte de la madre. Por el contrario, corderos de alrededor de 3 semanas de edad son reconocidos más lentamente por sus madres cuando se les modifica su apariencia. Estos resultados se corroboraron en otro test de la misma naturaleza, utilizando corderos expuestos a ovejas con o sin cuernos. Las observaciones anteriores muestran evidencia de la importancia que tiene la vista y el refuerzo auditivo para el reconocimiento mutuo entre la oveja y el cordero, y sobre todo cobra más importancia a medida que el cordero va creciendo.

Siguiendo la misma línea de trabajo, las ovejas permanecían por varios días con su cría pintada de un color determinado. Después estas ovejas eran expuestas a corderos pintados de diferente color los cuales estaban en cubículos individuales. En general, las ovejas mostraron mayor interés en los corderos con un color similar al de su propia cría. En este trabajo, también se observó que las ovejas podían distinguir corderos completamente coloreados y aquellos que solo fueron pintados en diferentes tonos de gris. Esto fue una clara evidencia de una cierta capacidad que tiene la oveja para la visión en color y no solamente la distinción de colores en base a su brillantez.

En otro experimento, varias partes del cuerpo de los corderos fueron pintadas de negro (ver figura 18) y se observó la respuesta materna al ser expuestos a las ovejas y si se presentaba una especial preferencia de acuerdo a la parte corporal coloreada, con el objeto de determinar si una región en especial sirve de guía para la identificación. Las regiones pintadas fueron las siguientes: solamente la cabeza, la frente, alrededor de los ojos, solo los miembros anteriores y todo el cuerpo menos la cabeza. Los resultados obtenidos, son indicativos de que en las ovejas de la raza Merino la identificación de los corderos se inclina fuertemente por la visión de la región de la cabeza. En trabajos posteriores utilizando ovejas Jacob, el resultado fue similar; Esta raza tiene color blanco y negro en su capa, y muchos corderos presentan blanco alrededor de los ojos y la corona. El reconocimiento materno fue claramente inhibido cuando las áreas blancas de los ojos fueron pintadas con color negro. Esta serie de experimentos muestra que la oveja y su(s) cría(s), se basan fuertemente en la vista para facilitar el reconocimiento mutuo.

Para demostrar el rol de la vista, el olfato y el oído de manera conjunta, se realizaron investigaciones bloqueando uno o varios de estos sentidos.

Las ovejas eran mantenidas en un corredor con acceso a tres cubículos diferentes y en cada uno un cordero de los cuales solamente uno era el de la oveja. Para inhibir el estímulo auditivo, a los corderos se les bloqueó las cuerdas vocales con anestesia local y a las ovejas

se les disminuía la audición por medio de tapones. La visión era bloqueada por una pantalla. A continuación se muestran los resultados.

La ausencia del estímulo auditivo solamente, tiene poco efecto en el reconocimiento del cordero, pero si se combina con la ausencia de la vista, solamente dependiendo del estímulo olfatorio, las ovejas fueron incapaces de seleccionar correctamente a sus corderos. La inhibición de la vista tiene un efecto intermedio pero en combinación con la falta de audición tiene un efecto bastante significativo. La respuesta de las ovejas ante corderos anestesiados demostró que el olfato es importante solo en condiciones de cercanía y solo si la oveja puede ver al cordero.

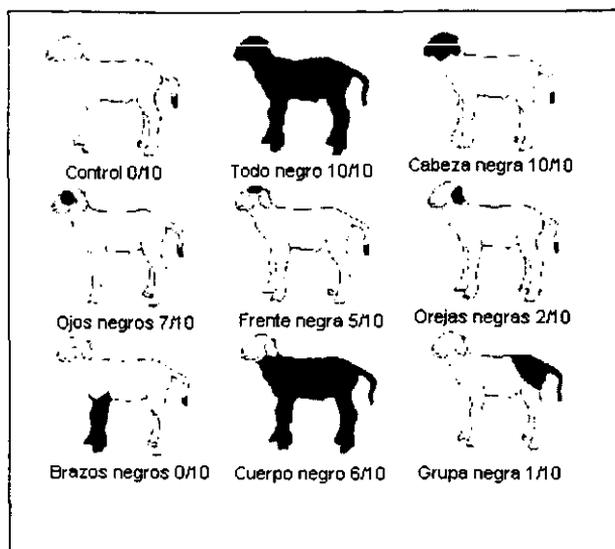


Figura 18. Identificación de corderos "pintados" en diferentes partes del cuerpo.

La Figura muestra como cuando el cordero es pintado en diferentes regiones del cuerpo, el reconocimiento de la oveja se ve afectado. El número al pie de cada ilustración indica la proporción de ovejas que muestra duda o vacilación para identificar a su cría dependiendo de la coloración de este. Cuando el cordero no tiene ninguna parte pintada, la identificación es completa (0/0). Por el contrario cuando la cabeza o todo el cuerpo son pintados el total de las ovejas muestra dificultad en el reconocimiento (10/10). Adaptado de Alexander, 1979 y Alexander y Shillito, 1978.

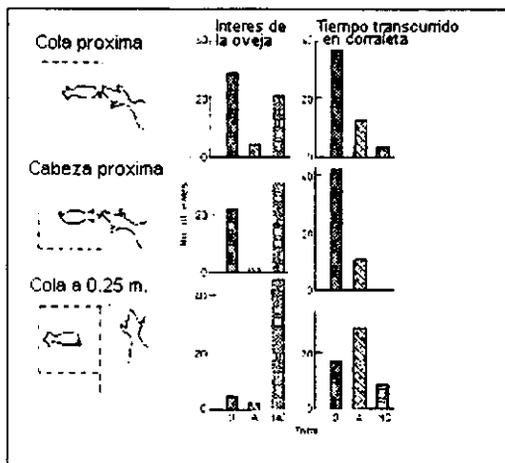
5.4. Estímulo olfatorio.

La importancia de este sentido fue estudiada en una serie de trabajos del mismo orden que los antes mencionados. Los corderos fueron anestesiados para bloquearles la audición y afectarles en gran medida la visión y también el movimiento. Los corderos fueron colocados en cajas aislantes separadas y colocados con la cabeza o la cola junto al corredor donde estaba la oveja y otra ocasión separados a 0.25 m del corredor (ver figura 19). Muchas ovejas tuvieron gran éxito en la identificación de sus corderos cuando la cabeza o la cola estaba cercana al corredor, pero fallaban en gran medida si estaban separados. Esto determina que el olfato es importante únicamente cuando la oveja y el cordero están cerca. En este mismo trabajo, las ovejas pasaron más tiempo olfateando la región perianal de los corderos a diferencia de la región de la cabeza. Esto indica que la región de la cola del cordero parece ser determinante para el reconocimiento olfatorio por parte de la oveja.

Es posible también, que el movimiento del cordero tenga cierto grado de interés en la identificación por parte de la oveja.

Por ejemplo, en trabajos preliminares las ovejas mostraron poco interés en corderos inmóviles por anestesia, a no ser que se les obligue a aproximarse a ellos.

El olor específico del cordero puede ser removido al ser lavado con detergente y agua. Las ovejas expuestas a corderos lavados pero concientes (respondiendo a estímulos visuales y auditivos y con movimiento), son capaces de identificar correctamente a su cría. El olor del cordero al parecer no tiene origen en las heces de este, ya que corderos ajenos lavados eran colocados junto con heces del cordero propio y las ovejas mostraron poco interés en ello.



La figura 19. muestra el interés de las ovejas por sus crías (anestesiadas) y la capacidad de reconocimiento, de acuerdo a la región corporal a la que tienen acceso (cola, cabeza o cuando están a .25 metros de distancia). El número de ovejas y el interés que estas muestran en sus crías, es mayor cuando se tiene proximidad a la región perineal del cordero. El interés disminuye en la región de la cabeza y se hace casi nulo a .25 metros de distancia. (Adaptado de Alexander, 1979).

6 ALTERACIONES EN LA CONDUCTA MATERNAL.

Abandono, fallas maternas y robo de corderos.

La conducta maternal inadecuada, ha sido señalada como una de las causas más importante en la muerte de los corderos en los primeros días de vida (Alexander et al, 1983), debido a que la madre es la única fuente de alimentación y cuidados para el cordero recién nacido, sin los cuales este no tiene posibilidad de sobrevivir. El abandono y la falta de interés de la oveja por su cría, son sin lugar a dudas las alteraciones que más impactan en la producción, ya que casi siempre terminan con la muerte del cordero debido a un cuadro de inanición /exposición. En los casos en los que el cordero logra sobrevivir, es muy probable que se haya visto afectado en la cantidad de calostro ingerido y en el tiempo en que este fue consumido. Teniendo en cuenta la importancia del calostro en las primeras 12 horas de vida, se puede suponer que tendrán una mayor susceptibilidad a enfermedades y agentes infecciosos y por lo tanto un desarrollo corporal inadecuado y retardo en el crecimiento.

El robo e intercambio de corderos también han sido señalados como alteraciones comunes de la conducta maternal. Si bien el impacto de ambas alteraciones es menor que en el primer caso (ya que de alguna manera se asegura la fuente de alimentación de la cría), vale la pena hacer algunas consideraciones desde el punto de vista conductual. En las ovejas, a diferencia de otras especies, el despliegue de la conducta maternal esta directamente relacionado a la presentación del parto y la serie de cambios fisiológicos que trae consigo (Poindron et al. 1995), principalmente los cambios hormonales y el estímulo vagino-cervical (ver Capítulo 3). Una vez que finaliza el parto, la oveja y su cría comienzan a establecer una relación mediante estímulos olfatorios, auditivos, visuales y táctiles, que los lleva a establecer un vínculo selectivo. Este vínculo debe fortalecerse en las horas y días siguientes al parto, de tal manera que se asegure la relación madre-cría hasta el destete, lo cual no solo se manifiesta en el reconocimiento, cuidados y alimentación que la oveja la brinde a la cría, si no también en un rechazo activo hacia corderos ajenos (Alexander, 1979). Según Smith (citado por Poindron *et al.*, 1995), las ovejas aprenden a reconocer a sus corderos inmediatamente después del parto, y entre 2 y 4 horas después son capaces de diferenciarlos de crías ajenas, a las cuales rechazan mostrándose agresivas con ellas o no dejándose mamar (Poindron, 1995).

Poindron (1995), señala que el vínculo de la madre hacia su cordero es muy selectivo, mientras que de parte del cordero depende más de que sus intentos por mamar tengan éxito o sean rechazados.

Tal vez, la implicación más importante de estas alteraciones (intercambio/adopción), son la irregularidad en la cantidad y el tiempo en el que los corderos consumen calostro y/o leche, y en la dificultad para establecer el control de pariciones y la identificación de los corderos.

A continuación, se cita lo mencionado por Alan Fraser y Daniel Broom, acerca de las anomalías en la conducta maternal, en su libro "*Farm Animal Behaviour*" (1990).

6.1. Rechazo/Abandono neonatal.

En los animales domésticos, se pueden presentar varios tipos de rechazo neonatal en el primer día post-parto. Estos pueden ir desde el abandono o deserción, hasta la manifestación de agresividad por parte de la madre hacia su cría.

Aunado a las “fallas maternas”, el rechazo neonatal es la más importante manifestación de un comportamiento materno inadecuado.

En muchos casos, el rechazo ocurre de manera espontánea y en otras ocasiones esta relacionado con un periodo corto de separación, inmediatamente después del parto, incluso aunque este sea tan corto como de una hora, puede tener como consecuencia el rechazo permanente del cordero por su madre. Esta deserción ha sido cuantificada y llega a alcanzar hasta un 22% en la raza Corriedale (Winfield, 1970) 21% en hembras primerizas de raza Merino (Shelley, 1970). En esta misma raza, Arnold y Morgan (1975) han reportado porcentajes de rechazo menores, pero aun así existe la evidencia que este es mayor en esta última raza que en otras productoras de lana fina cuando se trata de un parto gemelar. Al parecer, esto se debe a que una vez que el parto finaliza la oveja tiende a moverse de lugar, por lo que generalmente solo el cordero que fue expulsado primero es capaz de seguirla y el segundo queda expuesto y sin atención. Por el contrario, en ovejas de razas de origen británico el movimiento de la hembra después del parto es menor y se da sólo cuando los 2 corderos siguen a su madre. El pobre estado nutricional y la inexperiencia de la oveja, son determinantes en la presentación del rechazo y/o abandono de la cría. Para disminuir la frecuencia de estas alteraciones, es necesario trabajar sobre las condiciones en las que la oveja llega al parto y contemplar la posibilidad de mejoramiento genético. La intervención del hombre para la protección del recién nacido es indispensable una vez que estas alteraciones se presentan.

6.2. Fallas en la atención materna.

En algunas madres, el rechazo y/o abandono de su cordero no se presenta, pero aun así muestran ciertas deficiencias en la atención hacia éste. Estas fallas pueden presentarse desde el momento del nacimiento hasta el de la limpieza y el lamido del cordero. Ante la ausencia de esta atención, el cordero permanece húmedo y la madre (al no limpiarlo) no adquiere el estímulo olfatorio y gustativo que permita iniciar el reconocimiento y formación del vínculo con su neonato. Posteriormente, la siguiente falla se presenta en el momento en que el cordero tiene que alimentarse. Al momento en que la cría busca la ubre, la oveja presenta reacciones negativas, como son moverse o caminar, “topear” o patear al cordero. Al igual que el rechazo, estas alteraciones son más comunes en las primíparas, la gran diferencia está en que estas fallas pueden ser solo temporales y más susceptibles de corregir.

6.3. Robo de corderos/Intercambio.

En las ovejas cercanas al parto, es común la presentación del interés materno antes del parto. Aunque esto no se considera un comportamiento anormal, si esta atracción persiste comúnmente llega a interferir en la formación del vínculo de otras hembras y sus crías. El intenso interés mostrado por algunas ovejas, puede ir seguido por aceptar a un cordero ajeno y dejarse mamar, y en muchas ocasiones este termina siendo robado a su verdadera madre. Por ejemplo, un cordero pudo haber sido robado por una oveja que aun no haya parido y que no esté lactando, con lo cual el cordero no podrá alimentarse. Esto se complica cuando esa oveja tiene a su propio cordero y pierde el interés por este o por el robado, y de la misma manera alguno no tendrá posibilidad de consumir calostro. En estas circunstancias la mortalidad perinatal es elevada. La presentación de esta alteración es común en condiciones de confinamiento cuando coinciden una gran cantidad de hembras parturientas en el mismo lugar y la interferencia en la formación del vínculo es frecuente. Para disminuir el robo e intercambio de crías, es recomendable darle a las ovejas al parto la posibilidad de aislarse, en las condiciones de confinamiento puede intentarse reducir el hacinamiento en los corrales de parto o también que este se de en corraletas o cubículos individuales en los que la interferencia se elimina.

Para finalizar esta sección, también ha sido reportado, aunque con menos frecuencia, cierta forma de canibalismo materno que se presenta en condiciones de hacinamiento y otras. Esta aberración se detecta generalmente cuando se descubre a la oveja haciéndola abiertamente y toma lugar cuando al momento del nacimiento se presenta un lamido hacia el cordero, principalmente en los apéndices. Este llega a ser tan intenso, que incluso llega masticar a ingerir la cola y/o piernas del cordero. Cuando la cría no muere, aunado al severo daño en las partes fueron masticadas, también puede darse la infección del tejido dañado. Se ha reportado, que el excesivo estiramiento del cordero a consecuencia del lamido puede ocasionar prolapso rectal.

Esta forma de canibalismo materno, solo ha sido reportada en explotaciones que mantienen a la oveja en condiciones de elevado hacinamiento. Los autores mencionan que se presenta en la oveja un estado de hiperexcitabilidad similar al que se manifiesta en cerdas, cuando se encuentran en condiciones que restringen su movimiento. También se ha mencionado, que ciertas deficiencias nutricionales pueden predisponer esta aberración, aunque la evidencia no ha sido bien determinada. Para mejorar estas condiciones, puede bastar simplemente con proveer el espacio mínimo vital adecuado, dependiendo el tamaño y el número de corderos nacidos de la raza que se este manejando, y de la posibilidad de aislamiento o del parto en corraletas, así como de un estado nutricional óptimo.

7 ALTERNATIVAS PARA DISMINUIR LAS ALTERACIONES EN LA CONDUCTA MATERNAL Y SUS IMPLICACIONES EN LA PRODUCCIÓN.

Este tema está basado en las revisiones de mortalidad perinatal en corderos realizadas por De Lucas (1980), Tórtora y Moreno (1994) y Lindsay (1988), en este capítulo solo se abordarán las alternativas directamente relacionadas con fallas en el comportamiento materno y las condiciones de manejo o ambiente que se pueden mejorar para reducir la frecuencia de presentación de alteraciones conductuales.

En la primera parte se mencionan las medidas que pueden influir sobre factores internos de la oveja y su cría. En la segunda, aquellas medidas de manejo que permitan mejorar las condiciones que se den al parto para asegurar un adecuado comportamiento materno.

7.1. Factores Internos

7.1.1 Nutrición/peso al nacimiento.

El objetivo de una adecuada alimentación durante la gestación, es asegurar el nacimiento de una cría con un peso y tamaño adecuado, y con el vigor necesario que le permita interactuar con su madre en la formación del vínculo (figura 20 y tabla 5). Además de ser necesaria para mantener una óptima producción de leche durante la lactación.

Es necesario conocer la condición corporal de la oveja al parto, ya que no solo es un indicador del estado nutricional de ésta, también determina el peso al nacimiento de las crías y sus reservas de grasa corporal, lo que influye en sus posibilidades de sobrevivir.

Antes de determinar el uso de algún suplemento durante la gestación, es necesario considerar que el apetito y la capacidad para consumir alimento en el último tercio de gestación es baja, por lo que la calidad debe ser alta en menor cantidad. Esto requiere la disminución en el tamaño de la partícula y lignina, y la suplementación con algún concentrado. En caso de determinarse necesario suplementar, se recomienda que se haga a partir de la 16va semana de gestación, que es cuando los requerimientos pasan de ser de mantenimiento a producción debido al acelerado desarrollo del feto.

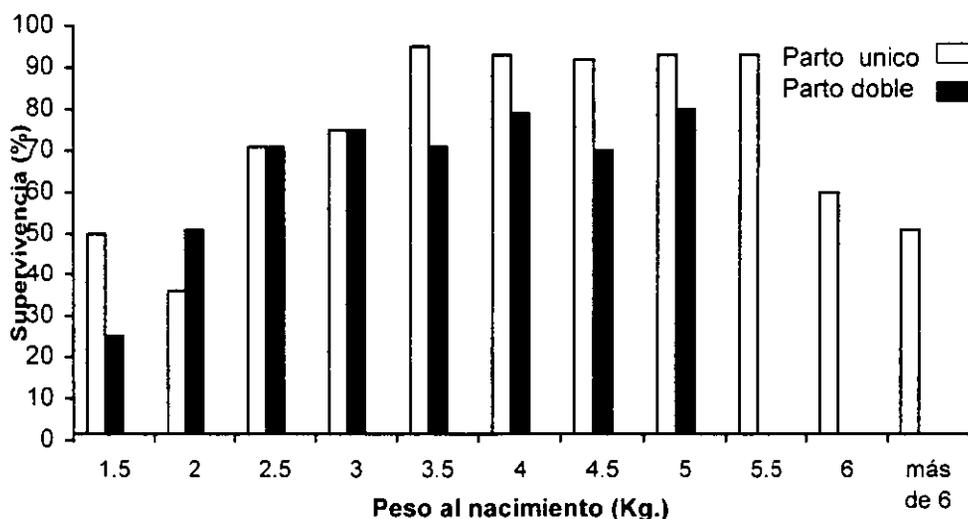
Por otra parte, una sobrealimentación que tenga como consecuencia el nacimiento de crías de gran tamaño tampoco es recomendable, ya que existe mayor posibilidad de partos distócicos y la inhibición del comportamiento materno y del amamantamiento del cordero (Alexander, 1979). Lindsay (1984), señala que lograr pesos al nacimiento entre 3 y 5 Kg, aumentan considerablemente las posibilidades de supervivencia del cordero.

Tabla 5. Porcentaje de corderos nacidos vivos y muertos, clasificados por peso.

Estación de nacimiento	Menos de 2 kg.	2-4 Kg.	más de 4 Kg.
Primavera	6.3(33.7%)	64.5 (14.3%)	29.3 (3.7%)
Otoño	30.0 (35.2%)	65.2 (7.9%)	4.8 (1.6%)

La tabla anterior muestra como independientemente de la época de nacimiento el porcentaje de mortalidad aumenta cuando el peso al nacimiento es menor de 2 Kg. Fuente: Rose, citado por De Lucas, 1980.

Figura 20. Relación entre peso al nacimiento y mortalidad, en partos únicos y dobles.



La figura muestra que un peso al nacimiento entre 3 y 5.5 Kg, aumenta la posibilidad de sobrevivir tanto en partos únicos como dobles, esta disminuye dramáticamente en menos de 2 Kg y más de 6 Kg.

Adaptado de Lindsay, 1988

7.1.2 Edad de la madre/experiencia anterior.

Diversos autores han señalado la influencia de la edad de la oveja y la mortalidad de los corderos. Está demostrado que las hembras primerizas son más susceptibles a partos distócicos, aunado a esto, es común que las corderas se empadren cuando aún están en desarrollo por lo que compiten con el feto por los nutrientes, lo que trae como consecuencia

un bajo peso al nacimiento con las consecuencias ya mencionadas (De Lucas, 1980; Tortora y Moreno, 1994). Harker (citado por De Lucas, 1980), señala que las ovejas primerizas muestran una marcada inferioridad en la habilidad para la crianza de sus crías hasta las 6 semanas, comparándolas con las ovejas adultas de 2 a 4 años. Esto puede atribuirse a una falta de experiencia para afrontar el parto y un comportamiento materno disminuido. Tórtora y Moreno (1994) reportan que un 20 a 30% de las ovejas primerizas tienden a abandonar a su cría, lo cual puede tener origen en un parto demasiado prolongado y doloroso que genere el rechazo del cordero. Poindron y Lévy (1990), sugieren que la "experiencia materna", esta dada por la relación de factores internos temporales (p.e. la secuencia hormonal durante el parto) y la respuesta hacia estímulos ambientales (p.e. los balidos del cordero recién nacido), dado lo anterior es que las hembras multiparas desarrollan una gran habilidad para responder a la presencia del cordero en la cual se involucran otras áreas neurológicas como son la el aprendizaje y la memoria.

En la tabla 6 muestra la relación entre una menor edad al parto y una mayor mortalidad perinatal. Asimismo algunos trabajos indican situaciones similares cuando se trata de hembras viejas.

Tabla 6 Efecto de la edad de la oveja sobre la mortalidad en corderos.

	Ovejas jóvenes	Ovejas adultas
Corderos nacidos	271	1995
Corderos muertos al nacimiento	30(11%)	86(4.3%)
Corderos muertos después del nacimiento	39(14.4%)	147(7.4%)

Fuente: Harker citado por De Lucas, 1980.

7.1.3 Tipo de parto.

Debido a que el vínculo madre-cría se desarrolla rápidamente después del nacimiento, en el caso de partos múltiples es necesario que una vez nacido el primer cordero no sean rechazados los demás. En condiciones normales, esto se evita ya que la oveja recibe un nuevo estímulo vagino-cervical por cada cordero.

Los estudios de Alexander y colaboradores mostraron la importancia del aislamiento post parto, especialmente en camadas múltiples, en mellizos raza Merino, es frecuente que uno de los 2 corderos se separe de su madre durante los dos primeros días de vida, lo cual tiene como resultado una alta mortalidad (Poindron *et al.*, 1995). Stevens *et al.*, (1982), reportan una mortalidad de 37.4% en partos dobles, contra 9.6% en corderos únicos.

7.1.4 Mejoramiento genético de la conducta maternal.

Diversos trabajos coinciden en que la habilidad para criar a los corderos tiene una baja heredabilidad y repetibilidad. Lindsay (1988) reporta una repetibilidad de .10. Esto indica que no es posible fijar rápidamente estas características cuando se selecciona a favor de ellas. Es necesario considerar que la conducta maternal o la capacidad para criar a los corderos es una cualidad que se puede medir pero no con exactitud, debido a los múltiples factores que determinan su presentación. Aun así, existe la evidencia de que en ciertas ovejas cruza de Merino, la selección a favor de la conducta materna es más rápida y con

mejores resultados que en ovejas Merino puras (Lindsay, 1988). Si esta evidencia es cierta, existe la posibilidad de utilizar una herramienta genética que permita incorporar genes que favorezcan la habilidad materna y la capacidad para destetar a los corderos. Esto debe ser a partir de un criterio de selección que sea fácil de identificar y que este altamente correlacionado con la habilidad materna.

Facilidad de crianza (“easy care”)

Kilgour y Langen (1979), han sugerido el concepto de “easy Care” (en español no existe una acepción exacta, se puede traducir como “fácil cuidado”, “supervivencia” y otros.), en el cual evalúan la habilidad de las ovejas en 3 aspectos:

- 1) La capacidad de la oveja para poder sobrevivir en condiciones ambientales difíciles, como son lluvia, nieve, viento, etc.
- 2) La habilidad para poder criar por lo menos a un cordero sin la o con la mínima intervención del humana.
- 3) Estar adaptada para ser manejada por el hombre y perros pastores.

Dalton y Callow (citados por Kilgour *et al.*, 1979), sugieren utilizar como criterio de selección el número de corderos destetados o criados (*Number of Lambs Reared*), para incrementar el “easy care” en su progenie. Otros autores han sugerido, la capacidad de algunos carneros para procrear crías con baja predisposición a un parto distócico (Knigh, 1976, 1977), o una pelvis más grande en la variedad “Marshall” de la raza Romney. Aunque lo anterior es controvertido y ha sido poco documentado, estas evidencias permiten suponer la posibilidad de seleccionar a favor del “easy care”, lo que mejoraría características maternas en las hembras y aumentaría las posibilidades de supervivencia de los corderos.

En la revisión de 1979, Kilgour y Langen describen a las razas “Marshall” Romney, Border Leicester-Romney y Coopworth, como de facilidad de parto con poca o ninguna asistencia humana, elevada supervivencia de los corderos, excelente desarrollo corporal, etcétera, en resumen lo que conjunta el concepto “easy care”.

A continuación, se menciona el trabajo de Kilgour en la estación de investigación de Whatawhata, Nueva Zelanda; en el cual se evaluó el “easy care” en ovejas Romney puras (control) y las “Marshall” (media sangre Romney). Durante la investigación se documentó la facilidad del parto, la hora del mismo, el tiempo en el que era aceptado y la calidad de la atención hacia el cordero entre otros. Los resultados mostraron que las ovejas “Marshall” lograron un 92% de supervivencia en sus crías, contra un 88%, 86% y 73% en las hembras de la cruce Dorset/ Romney, y las razas Perendale y Romney respectivamente (tabla 7).

Vale la pena señalar que una adaptación del concepto “easy care”, puede ser conveniente para los sistemas de producción extensiva del Norte del país como Zacatecas y San Luis Potosí, en los cuales debido a las condiciones adversas, los parámetros de supervivencia de corderos son bajos (difícil alimentación y escasa intervención humana por ejemplo). En estas explotaciones existe un fenotipo predominante de Rambouillet, el cual puede ser mejorada a través de la selección en pro de características maternas y la adaptación a condiciones climáticas adversas.

Tabla 7 Evaluación de la habilidad materna, atención al cordero y necesidad de intervención del pastor ("easy care"), en ovejas "Marshall" Romney y Romney, en condiciones de pastoreo en Nueva Zelanda.

Identificación de la oveja	Rango de respuesta maternal	Desplazamiento del cordero	Distancia del desplazamiento	Seguimiento de la oveja	Intervención del pastor
Control	0 1 2 3				
A	X	X	CORTA	X	Rescate del gemelo
B	X	XX	CORTA	X SOLO A 1	
C	X	X	CORTA	X	
D	X				Crianza artificial
E	X	X	CORTA	X	
F	X	X		OVEJA ECHADA	Ayudada por el pastor
G	X	X	LARGA		
H	X	X	LARGA		Rescatado por el pastor
I	X				
J	X	XX			Crianza artificial Rescatado por el pastor
K	X	X	CORTA	X	
L	X	X	CORTA	X	Rescatado por el pastor
M	X	(X)X	CORTA	X SOLO A 1	
"Marshall" Romney					
1	X	X	CORTA	X	Rescatada por el pastor
2	X	X	CORTA	X	
3	X	X	CORTA	X AMBOS	
4	X	X	CORTA	X	
5	X				
6	X	X	CORTA	X	Rescatado por el pastor
7	X	X	CORTA	X	
8	X	X	LARGA		
9	X	X	CORTA	X	
10	X	X	CORTA	X	

ADAPTADO DE: Kilgour y Langen, 1979.

X Indica rangos

1= Rechazo del cordero, ningún contacto con la oveja

2= Acepta que el cordero busque la ubre, mamado esporádico, "brinca" cuando el cordero toca la ubre.

3= lame al cordero, permite su acercamiento para amamantarse, pero se mueve.

4= lamido intenso de la cría, posición adecuada del cuerpo para orientar el mamado, "arquea" el cuerpo y se mantiene inmóvil mientras este se da.

El trabajo de Kilgour y Langen (1979), muestra claramente como las ovejas "Marshall" muestran mejores características maternas que las Romney. El total de las "Marshall" presentaron el rango más alto (3) en la atención del cordero al nacimiento, solo una permitió que la cría se alejara una distancia considerable y solo en 2 ocasiones necesito la intervención del pastor. En el caso de las hembras Romney, la respuesta maternal fue muy variada y en 7 de 10 casos tuvo que intervenir el pastor.

7.2. Factores Externos.

Mejoramiento de las condiciones ambientales durante el parto.

Este apartado se basa en las recomendaciones sugeridas por Lynch *et al.* (1990), para disminuir la mortalidad perinatal en general. Se hará especial hincapié en las medidas que favorezcan la conducta maternal.

La mortalidad perinatal que se presenta en las explotaciones (ver Cap. 1), puede ser disminuida en alrededor de un 10%, cuando se les brinda a las ovejas parturientas un refugio que la proteja de las condiciones ambientales extremas y en el cual exista agua y comida suficiente.

En Australia, mediante el establecimiento de refugios o protecciones para reducir la velocidad del viento sobre los animales, Alexander *et al.* (1980), reporta una mejora de 8% en la supervivencia de corderos únicos y de 15% en mellizos. En los sistemas de pastoreo extensivo es necesario conocer las características de los potreros y determinar cuales son los más convenientes para los partos, de acuerdo a la disponibilidad y calidad de la pastura, las barreras de protección que tenga, la cercanía con aguajes, la posibilidad de vigilancia o intervención del pastor, etcétera. Lindsay (1989), reporta que una densidad mayor a 18 ovejas (al parto) por hectárea, tiene como consecuencia una elevada incidencia de intercambio y robo de corderos en comparación a densidades menores, aunque no sugiere información sobre las medidas adecuadas para los potreros de parición. Asimismo, cuando se procura la suplementación en el campo de una manera que implique demasiado manejo y estrés de los animales, se puede interferir en la formación del vínculo entre ovejas y corderos con las consecuencias antes mencionadas. Poindron (comunicación personal), sugiere para los sistemas de pastoreo intensivo, un esquema de rotación de las hembras no paridas. En este se propone que las hembras gestantes sean separadas del resto del rebaño y manejadas en potreros de mejores condiciones de forraje que el resto (ver figura 21), además, todas las ovejas que paren el mismo día son dejadas en el mismo potrero y el resto de hembras son cambiadas a uno diferente. De esta manera se asegura que el robo o los intentos sean mínimos ya que cada oveja puede atender a sus propios corderos sin ser molestadas por otras a punto de parir.

De manera general, es conveniente tratar de asegurar que las pariciones se den en las mejores condiciones posibles (alimentación y ambiente), sobre todo cuando existe un elevado porcentaje de hembras primerizas, condiciones ambientales adversas (frío o calor extremo y viento por ejemplo) y cuando se tenga evidencia de un inadecuado comportamiento materno en la raza que se esté explotando. A manera de ejemplo, vale la pena mencionar la elevada mortalidad perinatal que se tuvo en las crías de las ovejas de los programas de repoblación ovina que se han tenido en México en los últimos años. En la mayoría de estas ovejas, se conjuntaban los factores negativos que determinan la presentación de alteraciones como eran:

- a) Demasiado estrés dado por un excesivo manejo (transportación, desembarque, venta, etcétera).
- b) Elevado hacinamiento en los corrales de acopio, donde se daban los partos.
- c) Deficiente alimentación, debido principalmente al cambio repentino del mismo en varias ocasiones.
- d) La mayoría de las hembras eran corderas primerizas (inexpertas)
- e) En el caso de la F1 que se trajo, en su mayoría tenían como raza materna al Merino, la cual diversos autores señalan como una raza con deficiencias maternas (Border Leicester X Merino, Suffolk X Merino, Dorset X Merino, etcétera).
- f) En general, poco conocimiento de las condiciones de cría del lugar de origen de los animales (Australia), lo que llevó a errores considerables como un excesivo manejo y demasiado hacinamiento.

Los factores anteriores pudieron ser causa de una mortalidad que en algunas explotaciones alcanzo un 50% o más, en las que la únicamente se señalaba el "pobre comportamiento materno de las ovejas" sin considerarlo como un síndrome determinado por un gran número de factores en que se estaba siendo deficiente.

En los ganaderos que continuaron con las mismas ovejas, para la segunda parición se tuvieron parámetros de supervivencia más aceptables, pudiéndose atribuir a una mayor experiencia maternal de las hembras, a la adaptación a las nuevas condiciones de alimentación y manejo, etcétera. Lo que demuestra que la conducta maternal puede mejorarse cuando las condiciones de la gestación, edad y parto mejoran.

8 ADOPCIÓN.

La presencia de corderos huérfanos es frecuente en los rebaños, ya sea porque su madre murió poco después del parto o porque fueron rechazados o abandonados a causa de una conducta maternal pobre o inadecuada. En ocasiones, cuando se tienen partos múltiples (más de 2) y corderos "extras", existe la necesidad de reubicarlos para tratar de suplir la falta de leche y disminuir la mortalidad o el subdesarrollo (Alexander *et al.*, 1983). Para evitar la muerte de esos corderos solo quedan 2 alternativas: criarlos artificialmente o darlos en adopción a otra oveja (Orihuela, 1994). La primera opción, lleva a una serie de manejos que implican desde adaptar el sustituto de calostro o leche y los medios para que esta sea administrada en forma adecuada, en volumen y frecuencia. Lo anterior eleva los costos de operación del rebaño, ya que aumenta la mano de obra, requiere de instalaciones y equipo, y no en todos los sistemas de producción se puede realizar. Por lo tanto la adopción es la alternativa más recomendable, aunque se dificulta por la gran selectividad que muestran las ovejas hacia sus crías una vez que se ha establecido el vínculo. El objetivo de este capítulo es revisar los métodos de adopción que se han utilizado en condiciones experimentales y de campo, con el fin de señalar aquellas que ofrezcan una mayor posibilidad de éxito.

Este tema se basa en los trabajos de Alexander (1983), Poindron (1990, 1995 y 1999), Lynch (1992), Tomlinson (1982) y Orihuela (1994).

Como se mencionó anteriormente, la adopción en las ovejas se dificulta por la gran selectividad que muestra hacia su cordero, determinada principalmente por el olfato. Es por esto que todas las técnicas de adopción reportadas se fundamentan en 2 principios:

- 1) Las que modifican la capacidad sensorial de la oveja y/o alteran la identidad de los corderos.
- 2) Las que regulan la respuesta materna.

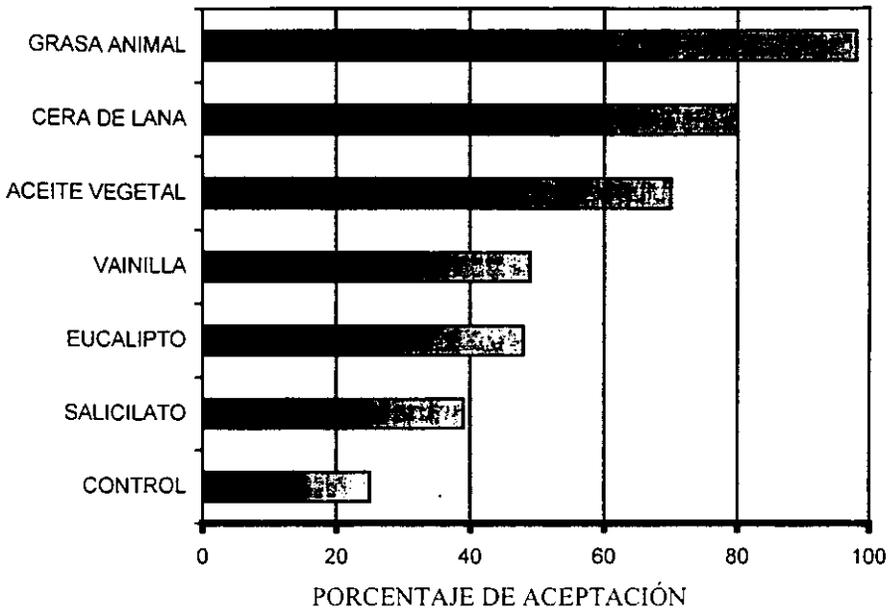
El primer grupo se basa en limitar la capacidad sensorial de la oveja, principalmente el olfato, ya que es el sentido que determina la aceptación o rechazo de los corderos durante las primeras horas de vida al momento de la formación del vínculo. El alterar la identidad de los corderos tiene el mismo objetivo, disminuir o modificar el olor característico con el que el cordero nace. Esto permite influenciar en los estímulos olfatorios que registra la oveja y facilita la aceptación de un cordero ajeno. Las técnicas que se han utilizado son:

- 1) Impregnar al cordero extraño con líquido amniótico de la oveja que se pretende que lo adopte. Este proceso puede ser útil en 2 sentidos. Primero, modifica el olor del cordero extraño y le confiere el de la oveja que se busca que lo adopte, y en segundo, aumenta el interés por esa cría, ya que los fluidos amnióticos son altamente atractivos para las ovejas poco tiempo antes, durante y después del parto (Capítulos 2 y 3).
- 2) Sobreposición de la piel: es una técnica que comúnmente se utiliza en condiciones de campo. En los casos en que la oveja pierde su cordero, se le retira la piel y esta se

coloca en el cordero ajeno, con lo cual la información olfatoria es familiar para la oveja. Existe una variante de esta técnica para ser utilizada en caso de que se tenga a ambos corderos (ajeno y propio). Esta consiste en fabricar un tipo de suéter con tela elástica el cual se coloca en los corderos durante un par de horas y posteriormente se intercambian durante dos días, al ser presentados a la oveja la confusión parece ser exitosa y la aceptación se facilita. Con esta técnica se han obtenido altos niveles de éxito según Lévy *et al.* citados por Orihuela (1994).

- 3) Utilizar sustancias que sean capaces de disminuir o modificar el olor del cordero ajeno y sean atractivas para la madre adoptiva.
Lynch y colaboradores (1992), sugieren una serie de sustancias que han sido utilizadas con éxito. Dentro de estas se encuentran algunas esencias naturales como el extracto de vainilla y eucalipto, aceite vegetal, grasa animal, etcétera. Con la grasa animal se han obtenido los mejores resultados (ver figura 23).
Frecuentemente se menciona que el impregnar al cordero ajeno con sal común aumenta el interés por limpiarlo (lamer) de la oveja, aunque tal vez este procedimiento se basa más en la atracción natural de la oveja por la sal y no en la alteración olfatoria.
- 4) En condiciones experimentales se han sugerido diversas técnicas para disminuir la capacidad olfativa de la oveja a través de provocar la anosmia por medios químicos o quirúrgicos, aunque de manera práctica resulta un procedimiento complicado. Tomlinson (1982), ha sugerido la tranquilización de la oveja para disminuir el rechazo y la agresividad durante la adopción. Este método ofrece resultados satisfactorios cuando se utiliza en hembras primerizas las cuales no tenga presente a su cría, y siempre y cuando se realice durante las primeras horas después del parto y con corderos de pocas horas de nacidos.
- 5) Alexander (1983), sugiere una técnica mixta la cual implica lavar con detergente común y enjuagar al cordero ajeno, y mantenerlo en aislamiento junto con la oveja que se busca que lo adopte. El autor reporta que la aceptación del cordero ajeno se da a las 40 horas después del confinamiento con un 80-90% de éxito (Lynch *et al.*, 1992), principalmente en ovejas primerizas y con corderos de 1 a 2 días de edad. Aunque también se reporta que en algunas hembras adultas este proceso no tiene éxito.
- 6) La publicación TV-Vet sheep book (1990), sugiere otro método práctico para condiciones de campo y lo reporta con altas probabilidades de éxito. Este consiste en colocar en una corraleta a la oveja y el cordero ajeno e introducir por espacio de 3 a 4 minutos a un perro, con esta práctica se logra estimular el instinto materno de la oveja para ofrecer protección hacia el cordero. Se recomienda realizar la técnica 2 veces al día hasta que la oveja acepte completamente al cordero, lo cual por lo general lleva entre 4 o 5 días.

Figura 23 Porcentaje de aceptación de corderos extraños al ser impregnados con diferentes sustancias odorizantes.



La figura muestra la aceptación de corderos ajenos, cuando estos son impregnados con diferentes sustancias. El mayor grado de aceptación se logró con la grasa animal. Adaptada de Lynch et al. 1992.

El segundo grupo de técnicas se fundamenta tratar de simular los eventos fisiológicos, tanto físicos como hormonales que se suceden de manera natural durante el parto. Poindron (1990 y 1995), señala que una estimulación genital (EVC) en hembras secas (no gestantes ni lactantes) después de un tratamiento con progesterona y estradiol conduce a una rápida y completa manifestación de la conducta materna, especialmente en hembras primerizas. Asimismo, una estimulación vagino-cervical a diferente tiempo post parto facilita en gran medida la atracción por el líquido amniótico y el lamido de un cordero ajeno (ver figuras 24, 25 y 26). El mismo autor (1990) señala que en un 50% de casos, las hembras adultas bajo tratamiento hormonal (estrógenos y progesterona) muestran una conducta maternal, en comparación con un muy bajo porcentaje de hembras primerizas. Lindsay (1989), señala que la estimulación genital puede llevarse a cabo con un balón pequeño el cual puede ser inflado en el canal de parto para simular el paso del cordero cuando nace y desencadenar la serie de eventos hormonales que permiten el despliegue de la conducta materna.

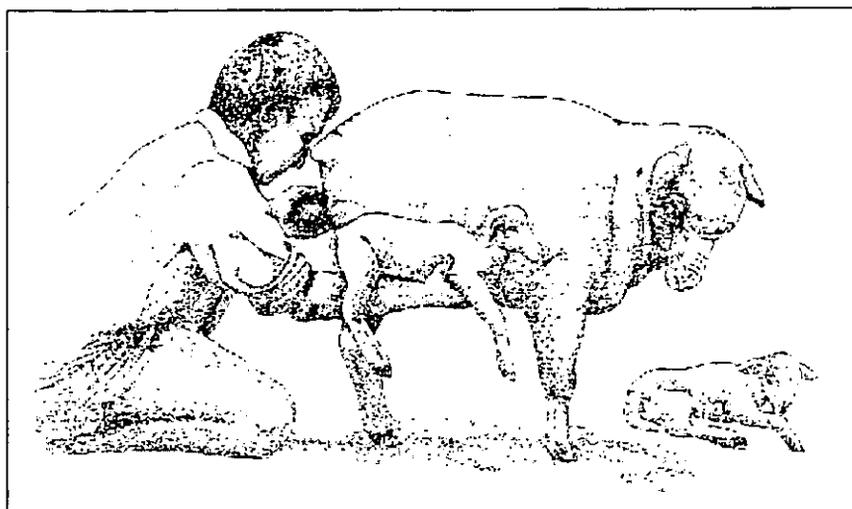


Figura 24 Estimulación genital para desencadenar los eventos hormonales que se suceden durante el parto con el fin de facilitar la aceptación de otro cordero.
Adaptado de: Lindsay 1988.

Figura 25 Reinducción de la atracción hacia fluidos amnióticos.

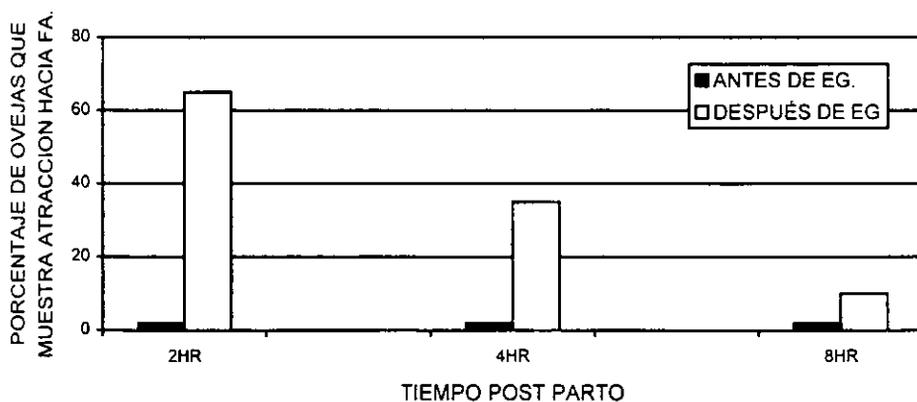
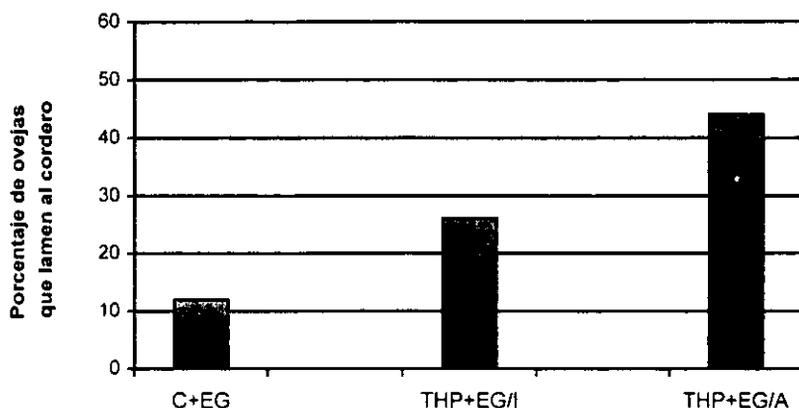


Figura 25 Reinducción de la atracción hacia los fluidos amnióticos a través de la estimulación genital (ES). Las ovejas fueron separadas de sus corderos al momento del nacimiento y se seleccionaron diferentes tiempos para medir su atracción hacia los fluidos amnióticos, antes y después de una estimulación genital de 5 minutos. Fuente: Poindron et al., 1990.

Figura 26 Despliegue de la conducta maternal a través de la estimulación genital (EG) en ovejas anósmicas (A) e intactas (I) no gestantes y con un tratamiento hormonal previo (THP).



La figura anterior muestra como el interés hacia el cordero (lamido) aumenta cuando se combina un tratamiento hormonal previo y la estimulación genital en ovejas anósmicas.

C+EG= ovejas control + EG

THP+EG/I= Ovejas con tratamiento hormonal previo, intactas + EG.

THP+EG/A= Ovejas con tratamiento hormonal previo, anósmicas + EG.

Fuente: Poindron et al., 1990.

En todas las técnicas descritas parece tener un rol determinante la experiencia anterior de la oveja (partos anteriores), la edad del cordero y la presencia del cordero propio. Cuando la oveja es primeriza y el cordero tiene pocas horas de nacido la aceptación es exitosa. Por el contrario, cuando la oveja es adulta y tiene a su cría para comparar con el extraño (Tomlinson, 1982, Alexander, 1983 y Orihuela, 1994).

Aún cuando existan técnicas de adopción exitosas, es necesario considerar el aumento en el manejo para llevarlas a cabo, lo cual las limita a sistemas de producción que cuenten con supervisión humana diaria (Poindron, 1995). En los rebaños mantenidos en condiciones de pastoreo extensivo (p.e. norte del país), es casi imposible poder recurrir a la adopción. En ambos casos es más deseable mejorar las condiciones en que llegan las ovejas al parto, para tratar de prevenir la presentación de alteraciones y fallas en la conducta maternal que aumentan los decesos y disminuyen la eficiencia reproductiva del rebaño.

9 BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alexander, G; Shillito, W.E. 1978. Visual discrimination between ewes by lambs. *Applied Animal Ethology* 4:81-85.
- 2.- Alexander, G. 1978. Oudor, and the recognition of lambs by Merino ewes. *Applied Animal Ethology*. 4:153-158.
- 3.- Alexander, G; Stevens, D. 1981. Recognition of washed lambs by Merino ewes. *Applied Animal Ethology*. 7:77-86.
- 4.- Alexander, G; Stevens, D; Bradley, L.R. 1983. Washing lambs and confinement as aids to fostering. *Applied Animal Ethology*. 10:251-261.
- 5.- Alexander, G; Stevens, D; Kilgour, R; Langen, H; Mottershead, B.E; Lynch, J.J. 1983. Separation of ewes from twin lambs: incidence in several sheep breeds. *Applied Animal Ethology*. 10:301-317.
- 6.- Alexander, G. and Shillito, E.E. 1977. Importance of visual clues from various body regions in maternal recognition of the young in Merino sheep (*Ovis aries*). *Applied Animal Ethology*. 3:137-143.
- 7.- Alexander, G. And Shillito, E.E. 1978. Maternal responses in merino ewes to artificially coloured lambs. *Applied Animal Ethology*. 4:141-152.
- 8.- Alexander, G. And Shillito, E.E. 1977. The importance of oudor, apearance and voice in maternal recognition of the young in Merino sheep (*Ovis aries*)". *Applied Animal Ethology*. 3:127-135.
- 9.- Alexander, G. and Stevens, D. 1982. Oudor cues to maternal recognition of lambs, an investigation of some possible sources. *Applied Animal Ethology*. 9:165-175.
- 10.- Alexander, G. 1977. Role of auditory and visual cues in mutual recognition between ewes and lambs in Merino sheep. *Applied Animal Ethology*. 3:65-81.
- 11.- Alexander, G. 1979. Husbandry practices in relation to maternal-offspring behaviour. En *BEHAVIOUR in relation to reproduction management and welfare of farm animals*. N. IV. 99-107. Reviews in Rural Science. Australia.
- 12.- Alexander, G; Stevens, D., and Brdley, L.R. 1989. Fostering in sheep: an exploratory comparison of several approaches. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 29:509-12.
- 13.- Arnold, G.W. and Morgan, P.D. 1975. Behaviour of the ewe and lamb at lambing and its relationship to lamb mortality. *Applied Animal Ethology*. 2:25-46.

- 14.- Arnold, G.W; Boundry, C.A.P; Morgan, P.D. and Bartle, G. 1975. The roles of sight and hearing in the lamb in the location and discrimination between ewes. *Applied Animal Ethology*. 1:167-176.
- 15.- Arnold, G.W; Wallace, S.R.. and Maller, R.A. 1979. Some factors involved in natural weaning processes in sheep. *Applied Animal Ethology*. 5,43-50.
- 16.- Basiouni, G.F., and Gonyou, H.W. 1988. Use of birth fluids and cervical stimulation in lambs fostering. *Journal of Animal Science*. 66, 872-879.
- 17.- Bereham, J.R. 1976. The behaviour of lambs on the firts day after birth. *Br. Vet. Journal*. 132:152-162.
- 18.- De Lucas T.J. 1981. Mortalidad Perinatal. En *Temas Selectos de Ovinos*. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan. UNAM.
- 19.- De Lucas, T.J; Valdés, L.E; Gómez, G.R. y Valenzuela, R.G. 1999. Estudio preliminar de algunas observaciones sobre el comportamiento al parto en ovejas Columbia con especial énfasis a la adopción e intercambio de corderos. *Memorias del X. Congreso Nacinal de Producción Ovina*. Veracruz, México.
- 20.- De Lucas, T.J; Valdés, L.E.. y Pavón, M.E. 1999. Propuesta de un modelo de corraleta paridero movible y algunas prácticas de manejo durante el parto en ovinos. *Memorias del X. Congreso Nacinal de Producción Ovina*. Veracruz, México.
- 21.- Ferreira, A; Carrau, A; Rodas, E; Rubianes, E., and Benench, A. 1992. Diazepam facilitates acceptance of alien lambs by postparturient ewes. *Physiology Behaviour*. 51, 1117-1121
- 22.- Fraser, A.F., and Broom, D.M. 1990. *Farm Animal Behaviour and Welfare*.
- 23.- Bailliere Tindall. London, England. 430p.
- 24.- Fraser, A.F., and Terhune, M. 1977. Radiographic studies of postural behaviour in the sheep fetus: I. Simple fetal movements. *Applied Animal Ethology*. 3: 221-234.
- 25.- Fraser, A.F., and Terhune, M. 1977. Radiographic studies of postural behaviour in the sheep fetus: II. Complex fetal movements. *Applied Animal Ethology*. 3:235-246.
- 26.- Garcia, A.A; Abraham, J.G., y De Lucas, T.J. 1989. Tendencias en las horas de nacimiento en las razas Suffolk y Corriedale. *Memorias del segundo Congreso nacional de Producción Ovina*, San Luis Potosí, S.L.P.
- 27.- Gonyou, H.W. 1984. The role of behaviour in sheep production: a review of research. *Applied Animal Ethology*. 11:341-358.

- 28.- Gonyou, H.W., and Stookey, J.M. 1985. Behaviour of parturient ewes in group-lambing pens with and without cubicles. *Applied Animal Behaviour Science*. 14, 163-172.
- 29.- Graves, H.B; Wilson, L.L., and Hess, C.E. 1977. Some observation on activities of a small group of confined ewes with single, twin and triplet lambs. *Applied Animal Ethology*. 3, 83-88.
- 30.- Guevara, G.R; Da Costa P.A., y Kendrick, M.K. Cambios neuroquímicos durante la inducción de la conducta maternal en la oveja. *Memorias de Etología aplicada a las conductas reproductiva y maternal en rumiantes domésticos*. Universidad Autónoma de Querétaro.
- 31.- Hinch, G.N. 1989. The suckling behaviour of triplet, twin and single lambs at pasture. *Applied Animal Behaviour Science*. 22, 39-48.
- 32.- Haughey, K.G. 1980. The effect of birth injury to the foetal nervous system on the survival and feeding behaviour of lambs. *BEHAVIOUR. In Relation to Reproduction, Management and Welfare of Farm Animals*. IV. 109-112. *Reviews in Rural Science*.
- 33.- Hulet, C.N. 1977. Management of reproduction in sheep. *Proc. Symposium Management of reproduction in sheep and goats*. University of Wisconsin.
- 34.- Khalaf, A.M; Doxey, D.L., and Baxter, J.T. 1979. Late pregnancy ewe feeding and lamb performance in early life. *Animal Production*. 29:401-410.
- 35.- Kilgour, R., and Langen, H. 1980. Neonatal behaviour in "easy care" sheep. *BEHAVIOUR. In Relation to Reproduction, Management and Welfare of Farm Animals*. IV. 109-112. *Reviews in Rural Science*.
- 36.- Kendrick, K.M; Keverne, E.B., and Baldwin, B.A. 1987. Intracerebroventricular oxytocin stimulates maternal behaviour in the sheep. *Neuroendocrinology*. 46:56-61.
- 37.- Keverne, E.B., and Kendrick, K.M. 1999 . Neurochemical changes accompanying parturition and their significance for maternal behaviour.
- 38.- Keverne, E.B; Lévy, F; Poindron, P., and Lindsay, D.R. 1983. Vaginal stimulation: An important determinant of maternal bonding in sheep. *Science*. 219: 81-83.
- 39.- Knight, T.W; Wilson, L.D., and Lynch, P.R. 1989. Slope and the choice of birth sites by ewes. *N.Z. Journal of Agricultural Research*. 32:193-198.
- 40.- Knight, T.W., and Mc Millian. 1989. Effect of slope of lambing site on lambs slipping and lamb mortality. *N.Z. Journal of Agricultural Research*. 32:199-206.

- 41.- Lynch, J.J., and Alexander, G. Selection of shelter by Merino sheep. BEHAVIOUR. In Relation to Reproduction, Management and Welfare of Farm Animals. IV. 119-122. Reviews in Rural Science.
- 42.- Lynch, J.J; Hinch, N.G., and Adams, B.D. 1992. The Behaviour of Sheep. Biological principles and implications for production. C.A.B. C.S.I.R.O. Australia.
- 43.- Lévy, F., and Poindron, P. 1987. Importance of amniotic fluids for the establishment of maternal behaviour in relation with maternal experience in sheep. Animal Behaviour. 35:1118-1192.
- 44.- Lévy, F; Gervais, R; Kindermann, U; Litterio, M., and Pascal, P. 1991. Effects of early postpartum separation on maintenance of maternal responsiveness and selectivity in parturient ewes. Applied Animal Behaviour Science. 31:101-110.
- 45.- Lévy, F; Poindron, P., Le Neindre, P. 1983. Attraction and repulsion by amniotic fluids and their olfactory control in the ewe around parturition. Physiology Behaviour. 31:687-692.
- 46.- Lindsay, D. 1988. Breeding the flock, modern research and reproduction in sheep. Inkata Press.
- 47.- Lloyd, D.H. Lamb losses in South-Western Australia. 1964. Procedure of the Australian Society of Animal Production. 4:107-112.
- 48.- Moreno, C.B; y Tórtora, P.J. 1994. Revisión de los factores y las causas de la mortalidad en corderos. Memorias del Curso de Actualización en Ovinos. p 246. Toluca, México.
- 49.- Morgan, P.D; Boundy, C.A.P; Arnold, G.W., and Lindsay, D.R. 1975. The roles played by senses of the ewe in the location and recognition of lambs. Applied Animal Ethology. 1:139-150.
- 50.- Nowak, R. 1999. La vinculación del cordero recién nacido con su madre: Papel reforzador de las primeras succiones y implicaciones prácticas. En Memorias de Etología aplicada a las conductas reproductiva y maternal en rumiantes domésticos. Universidad Autónoma de Querétaro.
- 51.- Nowak, R., and Lindsay, D.R. 1992. Early discrimination of the mother in sheep: important of lamb survival?. Applied Animal Behaviour. 34:61-74.
- 52.- Nowak, R; Poindron, P; Le Neindre, P., and Putu, I.G. 1987. Ability of 12 hours old Merino and crossbreed lambs to recognize their mothers. Applied Animal Behaviour Science. 17:263-271.

- 53.- Owens, J.L; Bindon, B.M; Edey, T.N., and Piper, L.R. Neonatal behaviour in high fecundity "Booroola" Merino ewes. BEHAVIOUR, In Relation to Reproduction, Management and Welfare of Farm Animals. IV. 113-116. Reviews in Rural Science.
- 54.- Pijoan P., Tórtora, P.J. 1986. Principales enfermedades de los ovinos y caprinos. 405p. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan. UNAM. México.
- 55.- Poindron, P., and Carrick, M.J. 1976. Hearing recognition of the lamb vby its mother. *Animal behaviour*. 24:600-602.
- 56.- Poindron, P; Lévy, F., and Krehbiel, D. 1988. Genital, olfactory, and endocrine interactions in the development of maternal behaviour in the parturient ewe. *PsychoNeuroendocrinology*. 13:99-125.
- 57.- Poindron, P; Martin.G.W., and Hooley. 1979. Effects of lambing induction on the sensitive period for the establishment of maternal behaviour in sheep. *Physiology and behaviour*. 23:1081-1087.
- 58.- Poindron, P., and Lévy F. 1990. Physiological, Sensory, and Experimental Determinants of Maternal Behaviour in Sheep., In *Mammalian Parenting*. New York, Oxford University Press. 133-155.
- 59.- Poindron, P; Caba, M; Gomora, P., y Romeyer, A. Factores que controlan la conducta maternal en ovejas y sus implicaciones en la producción. *Revista Latinoamericana de Pequeños Rumiantes*. 1:144-159.
- 60.- Poindron, P., Terrazas, G. A. 1999. Bases fisiológicas y sensoriales de la conducta maternal en ovinos y caprinos. En *Memorias de Etología aplicada a las conductas reproductiva y maternal en rumiantes domésticos*. Universidad Autónoma de Querétaro.
- 61.- Porter, H.R; Lévy, F; Poindron, P; Litterio, M; School, B., and Beyer, C. 1991. Individual olfactory signatures as major determinants of early discrimination in sheep. *Developmental Psychobiology*. 24(3):151-158.
- 62.- Purvis, G.M; Kirby, F.D; Ostler, D.C; Baxter, J., and Bishop, J. 1985. Causes of lamb mortality in a comercial lowland sheep flock. *Veterinary Record*. 116:293-294.
- 63.- Putu, I.G; Poindron, P., and Lindsay, D.R. 1987. Early disturbance of Merino ewes from the birth site increases lamb separations and mortality. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 17:298-301.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

- 64.- Sykes, A.R.; Griffiths, R.G., and Slee, J. 1976. Influence of breed, birth weight and weather on the body temperature of newborn lambs. *Animal Production*. 22:395-402.
- 65.- Stevens, D; Alexander, G., and Lynch, J.J. 1982. Lamb mortality due to inadequate care of twins by Merino ewes. *Applied Animal Ethology*. 8:243-252.
- 66.- Shillito, W.E; Hague, P., and Yeomans, M. 1983. Variations in the strength of maternal behaviour and its conflict with flocking behaviour in Dalesbred, Jacob and Soay ewes. *Applied animal Ethology*. 10:245-250.
- 67.- Shillito, W.E., and Alexander, G. 1975. Mutual recognition amongst ewes and lambs of four breeds sheep (*Ovis aries*). *Applied Animal Ethology*. 1:151-165.
- 68.- Shillito, W.E. 1975. A comparison of the role of vision and hearing in lambs finding their own dams. *Applied Animal Ethology*. 1:369-377.
- 69.- Shillito, W.E. 1978. A comparison of the role of vision and hearing in ewes finding their own lambs. *Applied Animal Ethology*. 4:71-79.
- 70.- Shillito, W.E; Willadsen, S., and Hague, P. 1982. Maternal vocal recognition in lambs born to Jacob and dalesbred ewes after embryo transplantation between breeds. *Applied Animal Behaviour*. 8:479-486.
- 71.- Shillito, W.E; Hague, P., and Yeomans, M. 1983. Preferences for sibling or mother in Dalesbred and Jacob twin lambs. *Applied Animal Ethology*. 9:289-297.
- 72.- Smith, G.M. 1977. Factors affecting birth weight, dystocia and preweaning survival in sheep. *Journal of Animal Science*. 44-5:745-753.
- 73.- The TV vet Sheep book (1990). Recognition and treatment of common sheep ailments. Farming Press Limited. London. pp. 192.
- 74.- Tomlinson, K.A; Price, E.O., and Torell, D.T. 1982. Responses of tranquilized post-partum ewes to alien lambs. *Applied Animal Ethology*. 8:109-117.
- 75.- Vince, M.A. 1993. Newborn lambs and their dams: The interaction that leads to sucking. *Advances in the study of behaviour*. 13: 239-242.