

88
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN



V N A M

RELACIONES DE CONDUCTA ENTRE LA OVEJA Y EL
CORDERO EN LA ETAPA PERINATAL
(REVISION BIBLIOGRAFICA)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

FERMIN VIVANCO NAVARRETE

ASESORA: MVZ MC ROSALBA SOTO GONZALEZ

CUAUTITLAN IZCALLI EDO. DE MEX.

1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está 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.

INDICE.

I. OBJETIVOS	iii.
II. PROCEDIMIENTO	iv.
I. INTRODUCCION	1.
II. BASES HORMONALES EN EL ESTABLECIMIENTO DEL VINCULO ENTRE LA OVEJA Y EL CORDERO DESPUES DEL PARTO	5.
III. IMPORTANCIA DEL ESTIMULO DEL CORDERO SOBRE EL CANAL DE PARTO, EN EL ESTABLECIMIENTO DEL COMPORTAMIENTO MATERNO	13.
IV. RELACION E IMPORTANCIA DE LOS SENTIDOS EN EL ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA CONDUCTA MATERNA	15.
IV.1. EL OLFATO	15.
IV.1.1. IMPORTANCIA DEL BULBO OLFATORIO	17.
IV.1.2. IMPORTANCIA DEL FLUIDO AMNIOTICO	19.
IV.1.3. POSIBLES ORIGENES DEL ESTIMULO OLFATORIO	21.
IV.2. EL TACTO	22.
IV.3. EL GUSTO	26.
IV.4. EL OIDO	27.
IV.5. LA VISTA	32.
IV.5.1. IMPORTANCIA DEL SENTIDO DE LA VISTA EN EL RECONOCIMIENTO MATERNO	33.
IV.5.2. RELACION ENTRE LA EDAD DEL CORDERO Y LA IDENTIFICACION POR MEDIO DE LA VISTA	34.
IV.5.3. LA APARIENCIA DEL CORDERO EN LA IDENTIFICACION POR LA OVEJA	35.

V. EL PAPEL DE OTROS FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL RECONOCIMIENTO MATERNO	39.
V.1. LA EXPERIENCIA MATERNA	40.
VI. FALLAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA RELACION OVEJA-CORDERO	42.
VI.1. ALGUNAS CAUSAS QUE ALTERAN EL ESTABLECIMIENTO DEL VINCULO MADRE-HIJO	43.
VII. MORTALIDAD OCASIONADA POR FALLAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA RELACION OVEJA-CORDERO	48.
VII.1. FACTORES QUE INCREMENTAN LA MORTALIDAD ATRIBUIBLES AL CORDERO	49.
VII.2. FACTORES QUE INCREMENTAN LA MORTALIDAD ATRIBUIBLES A LA OVEJA	50.
VIII. COMPORTAMIENTO DEL CORDERO DURANTE EL FENOMENO DE LA LACTACION	53.
IX. ALGUNOS METODOS PARA INDUCIR LA ADOPCION DE LOS CORDEROS	55.
X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61.
XI. LITERATURA CONSULTADA	63.

I.- OBJETIVOS.

Los objetivos del presente trabajo son recopilar, analizar e integrar la información existente en libros, artículos científicos y tesis sobre el comportamiento materno en ovejas en la etapa perinatal, y realizar una revisión bibliográfica acerca del tema.

II. PROCEDIMIENTOS.

Para la elaboración del presente trabajo, se recopiló material bibliográfico de artículos científicos y textos publicados por diversos autores que han estudiado el vínculo que existe entre la oveja y el cordero alrededor del parto.

El material se obtuvo de las bibliotecas y hemerotecas de las diferentes universidades y centros de investigación del área metropolitana del Distrito Federal y el Estado de México.

Después de la recopilación de la información se analizó su contenido y se integró en forma de revisión bibliográfica de acuerdo a las reglas de publicación, que dicta el comité editorial de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal.

I. INTRODUCCION

Por miles de años el hombre ha considerado a los animales como fuente de alimentación, peligro, poder, compañía o curiosidad hacia sus características físicas; además de que han contribuido al conocimiento del cuerpo humano y el comportamiento de los organismos vivos y su adaptación al medio ambiente (Stufflebean, 1983).

El comportamiento se define como la respuesta de un animal a cambios ambientales, por lo que numerosos científicos de varias disciplinas como zoología, fisiología, medicina veterinaria, antropología y ciencias agrícolas se han inclinado hacia su estudio en la etología (Dewsbury, 1978; Stufflebean, 1983).

Balaban (1975) y Hohenboken (1987), al considerar las diferencias evolutivas entre los animales, concluyeron que éstos son guiados por el instinto del comportamiento y el hombre por la razón. Darwin en 1870, consideró que la primera causa de la evolución es el proceso mecánico de la selección natural.

La psicología, estudia la evolución del medio y la capacidad mental. Algunos neurocientíficos, han investigado la organización y función del sistema nervioso central, y han descubierto que el comportamiento animal se relaciona con la interacción de las hormonas y el sistema nervioso central (Dewsbury, 1978).

El estudio del comportamiento animal deja de ser un pasatiempo de naturistas aficionados, cuando en 1973, tres etólogos recibieron el premio Nobel de Medicina y Fisiología. Los austriacos, Konrad Lorenz y Karl Von Frisch, y el holandés Nikolas Timbergen, éstos investigadores elevaron la etología al rango de ciencia, por sus

trabajos en los que demostraron que el cerebro posee zonas específicas encargadas de recibir una serie de estímulos externos o propios del animal, y responder con una determinada conducta. Parte de esta capacidad de respuesta se debe a factores genéticos (Ros, 1976 y Dewsbury, 1978).

Los ovinos, pertenecen a la familia Bovidae que incluye a varios rumiantes. Fueron domesticados alrededor de las montañas de Mesopotamia, en el Medio Oriente, 4000 años antes de cristo. Estos animales tienen instintos gregarios y se caracterizan por ser precoces al nacimiento (Hulet et al., 1975; Taylor y Bogart, 1988).

La reproducción en los mamíferos no termina con el apareamiento ni el parto, sino con la atención materna y el destete posterior. Algunos animales, hacen nido antes, otros durante el parto y muchos no edifican nido. Las ovejas, generalmente construyen un nido rudimentario. Al nacer, los corderos son limpiados por medio de lamidos, estimulando la circulación sanguínea lo que permite la incorporación y el acercamiento a la glándula mamaria (Moltz, 1975; Trejo y Soto, 1987).

El fenómeno de lactación, constituye uno de los atributos que diferencian a los mamíferos de otros animales, y forma parte de los pilares en la supervivencia de estas especies, (Rice et al., 1984).

La motivación materna, se define como la tendencia de la hembra a criar corderos, y puede ser descrita como la promoción a la supervivencia de la especie. Este

es el resultado de estímulos externos como el propio cordero e internos de la hembra (Pryce, 1992).

Existen algunos factores que consolidan el comportamiento materno, aunque todavía no está bien esclarecido, si son estímulos esenciales o si es la acción del conjunto de ellos, lo que los hace necesarios (Levy et al., 1990).

En las especies domésticas, los cuidados maternos hacia las crías, toman particular importancia porque de ellos depende la productividad del rebaño. Poidron et al. (1984), consideran que la mayor pérdida de corderos ocurre durante los primeros dos días de vida de los neonatos.

La muerte de corderos en los primeros dos días de vida, representa la mayor pérdida productiva en todo el mundo, y puede alcanzar hasta un treinta y siete por ciento en los partos únicos y en partos múltiples un tres por ciento más, porque las ovejas muchas veces prefieren sólo a uno de los corderos (Stevens et al., 1982).

La dificultad o nacimiento retardado por problemas de distocia en la oveja, así como los partos múltiples originan un pobre comportamiento materno (Rosas, 1984). La separación de la oveja del cordero también es más frecuente cuando la hembra no tiene experiencia, por lo que el porcentaje de abandono aumenta cuando se trata de ovejas primerizas (Stevens et al., 1981).

Pérez y Sierra (1986), proponen tres criterios para medir la calidad reproductiva. La fertilidad referida como la aptitud de los padres para engendrar y parir crías con capacidad para vivir, la fecundidad que es la capacidad que tiene una

especie para multiplicarse y el procreo que lo definen como la habilidad materna para criar a su descendencia.

Existen otros factores involucrados en el establecimiento del comportamiento materno, que aunque no se conoce el grado de importancia de cada uno de ellos, si se conoce que en su conjunto, son esenciales para el reconocimiento. El estímulo cervicovaginal a la hora del nacimiento, el olor de ciertas regiones del cuerpo del cordero, la temperatura corporal en áreas específicas de la madre, la experiencia de la oveja en partos anteriores, el tiempo que invierte en lamer a su cría, el balido de la cría y de la madre, también son importantes en el reconocimiento de la cría (Alexander *et al.*, 1983b; O'briand, 1984; Pryce, 1992).

II. BASES HORMONALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL VINCULO ENTRE LA OVEJA Y EL CORDERO DESPUES DEL PARTO.

En el comportamiento materno intervienen factores hormonales, neurales y químicos, para el mantenimiento de la conducta materna es necesario el acercamiento, lamido y la postura de la cría para mamar, por lo que el lazo de unión es muy estrecho, sin embargo, solo en esta etapa pueden aceptar y amamantar corderos o cabritos huérfanos (Cambells y Lasley, 1975). Las hormonas esteroides producidas en los ovarios y la placenta, especialmente los estrógenos y la progesterona, son responsables de este comportamiento y además forman parte del complejo hormonal encargado de la lactación. La prolactina es otra hormona importante en el amamantamiento, pero al igual que los esteroides, no parecen ser esenciales, lo que indica que la conducta materna, se rige también por mecanismos neurales establecidos a lo largo de la evolución de la especie (Moltz, 1975; Hafez, 1987).

El evento endocrino relevante en la gestación, es la falla cíclica de la regresión del cuerpo lúteo que produce la progesterona. La secreción de esta hormona, es controlada por la hormona luteinizante, que se produce en la hipófisis de la madre. Sin embargo, la placenta de la oveja es la glándula más importante en la producción de la progesterona, aunque al igual que los otros rumiantes, también produce otras hormonas como el lactógeno placentario y la proteína B, cuya participación no es muy clara todavía (Taylor y Bogart, 1988 y Catchpole, 1977 y 1991).

Los factores que desencadenan el parto no están bien esclarecidos, sin embargo, una de las teorías de mayor peso en este fenómeno involucra la

participación del feto. Aproximadamente cinco días antes del parto, la hormona estimulante de la corteza adrenal del feto, se comienza a secretar en la hipófisis, probablemente como una respuesta al sufrimiento del feto por el poco espacio disponible en el útero. Esta acción desencadena un aumento en el cortisol plasmático, que activa la producción de la enzima 17 α hidroxilasa, que convierte la producción de progesterona a estrógenos. Las adrenales del feto, también producen precursores de estrógenos, que promueven la producción y liberación de prostaglandinas F₂ α en las células del endometrio. Existe una relación estrecha entre los niveles de estradiól en plasma y los de prostaglandinas F₂ α , con la actividad uterina en la segunda etapa del parto (First, 1979).

El cortisol y los glucocorticoides, también son responsables de la activación del complejo enzimático, que sintetiza la sustancia surfactante de los alveolos pulmonares. La formación de receptores en el útero para oxitocina, depende de la sensibilización previa con estrógenos, la acción de esta hormona solo es posible cuando las prostaglandinas han actuado primero. Aunque la hormona relaxina, que se origina en el cuerpo lúteo y la placenta, está envuelta en el proceso de la relajación cervical en otras especies, su papel en la oveja no es muy claro (Fitzpatrick., 1980; Jaunuding y Hafez, 1987; Numan, 1988 y 1990).

El feto, domina el control del parto determinando la fecha de nacimiento, mientras que la hora de parto esta regida por la hembra debido a los cambios hormonales suscitados en el feto, la placenta y el útero. De una manera similar ocurre con el comportamiento materno, ya que lo inicia el cordero y la terminación del vínculo lo realiza la hembra al promover el destete (Pryce, 1992).

Se conocen tres etapas de labor: la dilatación cervical, la expulsión fetal y la expulsión de la placenta. La distensión cervical y vaginal, inicia un reflejo neurohumoral en el que está implicada la liberación de la oxitocina, necesaria para producir la fuerza expulsiva, por la contracción del miometrio y las contracciones abdominales (Gonyou y Stookey, 1987; Jaunuding y Hafez, 1987).

El parto generalmente ocurre en posición de decúbito ventrolateral, aunque también puede ocurrir con la oveja de pie. La madre se levanta inmediatamente después del parto, rompiendo el cordón umbilical por la tensión. La duración de la labor, varía de acuerdo al tamaño de la camada, la presentación de las crías, la edad y condición física de la oveja, así como del estado neurofisiológico central de ella. En períodos normales, tiene una duración de dos a cinco horas (Jaunuding y Hafez, 1987).

Al culminar el parto la oveja lame todo el cuerpo del cordero, pero dedica más tiempo a la región anal. Los lamidos tienen una doble función en la cría, facilitan la orientación en la localización de la ubre, promueven la higiene de los recién nacidos y favorecen la circulación sanguínea (Hafez, 1987).

La placenta es expulsada de dos a cinco horas posteriores al parto; la oveja la lame y muchas veces también la consume. La placenta es atractiva para la madre, por un período aproximado de una hora después del parto (Moltz, 1975 y Pryce, 1992).

El control del comportamiento materno, está regido por el cerebro, aunque depende de la interacción de varias hormonas, entre las que destacan la relación estrógenos-progesterona con los neurotransmisores, junto con algunos péptidos hipotalámicos, que actúan sobre diferentes estructuras neurales y a diferentes

tiempos de acción, sobre áreas específicas como la preóptica media y lateral del hipotálamo (Shillito, 1977; Dewsbury, 1978; Svare y Mann, 1983; Katz, 1987; Numan, 1988 y 1990).

El interés materno, está presente en el estro y durante los últimos días de preñez, por lo que parece ser que los estrógenos intervienen en el establecimiento del comportamiento materno. Los cambios en los niveles de estradiol y progesterona que ocurren en la preñez tardía y el parto, por si solos no son suficientes para inducir el comportamiento materno, por lo que se requiere del estímulo vaginocervical del cordero, el cual promueve la liberación de oxitocina central de las neuronas magnocelulares, y la liberación periférica del cuerpo lúteo, incrementan los niveles en plasma y fluido cerebroespinal. La intensidad de las contracciones, es el resultado del número de células miométricas activadas y el número de receptores a la oxitocina (Catchpole, 1977; Keverne y Kendrick, 1990 y Catchpole, 1991).

Los niveles elevados de estradiol urinario, se asocian con la sobrevivencia de corderos, porque se ha visto que niveles bajos de estradiol, se manifiestan con un pobre comportamiento materno y, por lo tanto una baja sobrevivencia de los corderos, ya que el estradiol reduce la neofobia y la timidez al cordero.

Así mismo la experiencia materna obtenida durante el parto, contribuye al desarrollo de la conducta materna para los partos futuros (Pissonnier *et al.*, 1985 y Pryce, 1992).

Descubrimientos recientes, responsabilizan al bulbo olfatorio de la atención, el conocimiento y la memoria de la oveja en la conducta materna, porque es una estructura cortical organizada, que recibe información de las células receptoras y de

algunas estructuras centrales, originadas del Locus Coeruleus en roedores y ovinos (Poindron y Levy, 1990, y Levy et al., 1990).

Se ha observado, que la disminución en la concentración de noradrenalina en el bulbo olfatorio, se manifiesta con una baja selectividad y un pobre comportamiento materno, por lo que es indispensable que la proyección noradrenérgica del bulbo olfatorio se encuentre intacta, para el desarrollo de una buena conducta. Se ha visto, que al bloquear la neurotransmisión de norepinefrina, otro sistema modulador colinérgico la reemplaza, por tal motivo se considera que ambos sistemas, colinérgico y noradrenérgico, modulan la plasticidad cortical y la conducta (Rice et al., 1984; Pissionnier et al., 1985 y Levy et al., 1990).

La activación de receptores beta adrenérgicos en la corteza visual y la formación hipocampal, son importantes porque es posible, que éstos receptores fortalezcan la producción de AMP cíclico y que a su vez active los receptores alfa y beta adrenérgicos, principalmente en el bulbo olfatorio, necesario para el comportamiento materno (Kendrick et al., 1992).

El área preóptica media, el núcleo de la estra terminalis y su conexión, son de gran importancia en el control del comportamiento materno, porque se ha encontrado que contienen en la parte terminal de los axones una superficie inmunoreactiva a oxitocina, así como una pequeña cantidad de RNA mensajero de oxitocina, que se aumentan paulatinamente al final del parto y la lactancia (Lankin et al., 1979a y b; Kendrick et al., 1992).

En el parto y la lactancia, se liberan monoaminas y aminoácidos, transmisores en el área preóptica media y en los núcleos de estrías terminales. Antes del parto se libera oxitocina, noradrenalina y ácido gama amino butírico, al parto se elevan las concentraciones además de las anteriores, la dopamina, aspartato y glutamato. En la lactancia se incrementan los niveles de oxitocina, glutamato y ácido gama amino butírico, noradrenalina, dopamina y aspartato. La liberación de noradrenalina, la estimula la oxitocina en el estrés del parto y al igual que la dopamina y el aspartato, se relaciona con el comportamiento de termorregulación y el amamantamiento, porque están involucrados como sustancias inhibitoras de la prolactina (Kendrick et al., 1992). También se han encontrado metabolitos de ácido úrico, purinas y el ácido homobansflico. El tegumento central del cerebro, también parece estar implicado en el comportamiento materno. El establecimiento y mantenimiento de la conducta materna, también está bajo el control del sistema nervioso central, e involucra la participación de otras sustancias cerebrales como los péptidos y opiáceos, ya que al momento del parto se incrementan en forma dramática en la circulación sanguínea (Keverne y Kendrick, 1987; Kendrick et al., 1988 y Kendrick et al., 1991).

Es poco conocida la región precisa del cerebro, donde actúa la oxitocina para estimular el comportamiento, pero existen fibras o cuerpos celulares que contienen oxitocina en el hipotálamo, el bulbo olfatorio, el sistema límbico, el tálamo, el cerebro medio, la sustancia nigra, la médula espinal y las amígdalas en las ratas (Kendrick et al., 1992).

El comportamiento materno, se puede inducir experimentalmente en ratas y borregos por medio de la administración de estrógenos, combinados con progesterona además de la presencia de un cordero, porque está demostrado que en el comportamiento intervienen no solo factores hormonales, neurales y químicos (Moltz,

1975). Infusiones experimentales intracerebroventriculares y en el área preóptica media con oxitocina, promueven la liberación de neurotransmisores como la noradrenalina, la dopamina, la serotonina, el GABA, el aspartato, el glutamato y estimulan el comportamiento materno, como sucede con la estimulación cervicovaginal y la presencia de la cría (Kendrick *et al.*, 1992).

Narcóticos como la beta endorfina, la morfina y el factor liberador de corticotropina, potencializan el comportamiento materno, por lo que Keverne y Kendrick (1990), Kendrick y Keverne (1991), relacionan la conducta con el aumento en hipotálamo, cerebro medio y amígdalas. Los narcóticos, no modifican los niveles de oxitocina en plasma y fluido cerebroespinal, como lo hace la estimulación vaginocervical por el feto, que aumenta la concentración central y periférica, producto de un reflejo neuroendócrino con altos niveles de estradiol. Tampoco bloquean los receptores periféricos a la oxitocina, pero sí a los centrales como en el caso de la Naltrexona.

La prolactina en presencia o ausencia de estradiol, tiene un papel dudoso en el mantenimiento del comportamiento materno, porque la liberación refleja de esta hormona durante el estímulo del pezón, en el amamantamiento, no parece ser esencial para el comportamiento materno, y disminuye conforme avanza la lactación (Moltz, 1975; Stern y Mckinnon 1976 y Bridges y Dunkel, 1978. Citados por Pryce, 1992).

La utilización de anestesia epidural, puede bloquear las fibras nerviosas que inducen la liberación de oxitocina en sangre y, puede modificar también el comportamiento materno. Los corticosteroides que aumentan con el estrés, la separación temprana de los corderos, la elevación de la hormona adrenocorticotropina, sustancias noradrenérgicas que dañan el bulbo olfatorio como el

propranolol, o un medio ambiente adverso, también modifican el comportamiento (Moberg y Wood, 1982; Hafez, 1987; Levy *et al.*, 1990).

III. IMPORTANCIA DEL ESTIMULO DEL CORDERO SOBRE EL CANAL DE PARTO EN EL ESTABLECIMIENTO DEL COMPORTAMIENTO MATERNO.

El cordero, interviene en el establecimiento del reconocimiento materno en el proceso de parto, al estimular el cérvix y la vagina y posteriormente por su sola presencia, una vez establecido el vínculo entre ellos, en éste período corto, pero crítico de dos a cuatro horas después del nacimiento, es cuando se establece el vínculo de la oveja con el cordero (Winfield y Kilgour, 1976; Fraser y Terhune, 1977a; Pissonnier *et al.*, 1985).

En los ovinos, el cordero ejerce un estímulo sobre el cérvix y la vagina durante el proceso del parto, que es importante para que se desarrolle el comportamiento materno. El estímulo cervicovaginal, provoca una serie de cambios neuroendócrinos, que se llevan a cabo bajo un ambiente en el que predominan los estrógenos y un incremento en las concentraciones de adrenalina, que a nivel del bulbo olfatorio provocan el desarrollo de una memoria olfatoria. Esta memoria, se considera indispensable para el comportamiento materno de los ovinos, por lo que es esencial que la proyección noradrenérgica del bulbo olfatorio esté intacta, para el desarrollo del comportamiento selectivo en la identificación y almacén de información de los sentidos (Pissonnier *et al.*, 1985; Hafez, 1987; Trejo y Soto, 1987; Levy *et al.*, 1990; Kendrick *et al.*, 1991; Pryce, 1992). La estimulación del tracto genital de la oveja, también induce la liberación de oxitocina a nivel de la neurohipófisis y es probable que junto con la noradrenalina, active la primera impresión olfatoria, responsable de la formación de un vínculo exclusivo entre la madre y su cría después del parto (Keverne y Kendrick, 1990 y Kendrick *et al.*, 1992).

La liberación de la oxitocina no es el único evento, también surgen dramáticos cambios en la liberación de otras monoaminas y aminoácidos en el bulbo olfatorio. En esta etapa, hay un periodo de actividad materna intensa, donde también intervienen factores como la experiencia y el tamaño del cordero. Pryce (1992), considera que los factores que influyen sobre el establecimiento de la conducta materna son cuatro: la atracción, la ansiedad, la aversión y el temor, los dos primeros provocan una respuesta positiva que se manifiesta con la vocalización, el tacto y olfateo al cordero por parte de su progenitora. Kendrick y Keverne (1991), coinciden con lo publicado por Pryce (1992), pero reportan que los lazos entre el cordero y la oveja, son aún más estrechos e intensos en ovejas múltiparas que en aquellas que van a parir por primera vez. Porque la experiencia de la madre, potencializa el efecto de la oxitocina sobre el comportamiento materno (Kendrick et al., 1988; Keverne y Kendrick, 1990).

La morfina, la beta endorfina y el factor liberador de hormona corticotropa, también acentúan los efectos del estímulo cervicovaginal, porque incrementan la liberación central y periférica de oxitocina, que se manifiesta con la aceptación del cordero. Los narcóticos por sí mismos, no modifican los niveles de esta hormona en el plasma y fluido cerebrospinal en hembras no paridas, por lo que estos autores concluyen que estos opioides, potencializan los efectos del estímulo y el comportamiento materno mismo (Keverne y Kendrick, 1987 y 1991).

IV. RELACION E IMPORTANCIA DE LOS SENTIDOS EN EL ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA CONDUCTA MATERNA.

IV.1.EL OLFATO.

Los sentidos, están envueltos en el desarrollo y mantenimiento del vínculo madre-cría en muchas especies de animales domésticos. El olfato es muy importante en las cabras y las ratas, mientras que el oído, la vista y el olfato son importantes en los bovinos y los ovinos (Poindron y Karrick, 1976; Lenhardt, 1977).

Los ungulados, son animales que se organizan en jerarquías dentro de un grupo. En estas especies, el olfato juega un papel importante en el reconocimiento individual, por lo que reconocen a cada uno de los miembros de su grupo y pueden detectar individuos que no pertenecen a él. En estas especies el bulbo olfatorio y el olfato, son importantes en el comportamiento sexual y en el establecimiento de los lazos maternos con las crías (Baldwin, 1977).

Muchos mamíferos usan el olfato como un medio de reconocimiento, aunque no necesariamente lo utilizan como un método de identificación en su vida social. Parte de esta habilidad, se basa en la capacidad que poseen para distinguir la orina de diferentes individuos y aún de diferente sexo (Baldwin, 1977).

Algunos investigadores, sostienen que el reconocimiento materno depende enteramente del olfato y, que los otros sentidos no tienen un papel relevante en este reconocimiento, sin embargo, su importancia radica en la localización de las crías por la oveja a distancia (Morgan et al., 1975). Otros trabajos también consideran que la

selección es olfatoria, porque el olfato provee la información final y la mas específica, para que la oveja permita el amamantamiento (Gubernick *et al.*, 1979; Alexander y Stevens, 1982b; Leon, 1983; Hart, 1987; Keverne y Kendrick, 1987; Kendrick *et al.*, 1991).

Observaciones realizadas en el campo por Alexander y Shillito (1977a), indican que antes de permitir el amamantamiento la pareja se pone en contacto por el olfato pero, se ayuda del oído y de la vista. El olfato por si sólo no es efectivo en el reconocimiento materno, a menos que la oveja y su cría se encuentren a una distancia de no más de veinticinco centímetros, el olfato tiene poca prioridad entre la oveja y el cordero cuando éstos se alejan (Alexander y Stevens, 1979; Franklin y Hutson, 1982a).

El olfato, es importante en las primeras horas de vida, se ha visto, que los corderos reaccionan de manera favorable al olor del cebo inguinal cuando lo perciben a una distancia corta, (veinticinco centímetros), o cuando se acercan a los cuartos de la oveja. La madre establece el comportamiento selectivo en las dos primeras horas después del parto, al tener cerca al cordero (Nowak *et al.*, 1987).

El olor en los corderos recién nacidos, es el factor primordial para la oveja en la discriminación entre su cordero y otros, la oveja principalmente lo reconoce cerca de los cuartos y por el olor que emite abajo de la cola, aunque también inspeccionan otras partes del cuerpo, como la región de la cabeza, sin embargo, este olor es menos atractivo que el olor de la región anal, porque cuando se les presenta la cabeza del cordero primero, estas muestran menos interés en la identificación (Alexander, 1978).

Durante el amamantamiento, la oveja sigue examinando por medio del olfato otras partes del cuerpo del cordero y lo rechaza o no, después de una previa selección. Esto se ha podido comprobar porque en ovejas a las que se destruye el olfato, son incapaces de discriminar los corderos ajenos de los propios, y permiten el amamantamiento de cualquier cría (Smith, 1965 citado por Alexander y Shillito, 1977b; Alexander y Stevens, 1981; Leon, 1983 y Hart, 1987). Sin embargo, Morgan et al. (1975), consideran que la mayoría de las ovejas discriminan a los corderos ajenos, aunque se les dañe el olfato u otros sentidos, esta habilidad se mantiene también en el reconocimiento lejano, aunque tardan más en localizar a su cordero cuando se les afectan varios sentidos.

El reconocimiento es recíproco. Es posible que los corderos distingan a sus madres por el olfato. Se ha visto, que los corderos son capaces de reconocer a sus madres por el olfato en forma precisa hasta doce metros de distancia al mes de vida. Los corderos utilizan el olfato para discriminar a las ovejas extrañas y para reconocer a sus madres, aunque también se ayudan de la vista y el oído (Arnold et al., 1975; Shillito, 1975).

IV.1.1. IMPORTANCIA DEL BULBO OLFATORIO.

Las proyecciones noradrenérgicas del cerebro, forman un subsistema nervioso importante en la identificación, almacenamiento y proceso de la información que proporcionan los sentidos y, se utiliza para la sobrevivencia de la especie. Este subsistema, parece ser esencial en la identificación de la cría en los ovinos, en los cuales el comportamiento materno se establece inmediatamente después del parto (Pissonnier et al., 1985; Krehbiel et al., 1987; Levy et al., 1990; Keveme y Kendrick, 1990).

El olor del cordero se convierte en un estímulo neural para la madre y, parte de éste, lleva la información necesaria para el reconocimiento individual a través de la formación de una memoria olfatoria, por lo que cualquier daño en el bulbo olfatorio, se traduce en una pobre formación del establecimiento del vínculo entre la madre y la cría (Levy et al., 1990). Las proyecciones noradrenérgicas al bulbo olfatorio, son importantes en el establecimiento de la memoria olfatoria, junto con otras sustancias producidas en el sistema nervioso y que también actúan como neurotransmisores entre las que destacan, el ácido gama amino butírico la dopamina, el aspartato, el glutamato y la hormona oxitocina (Krehbiel et al., 1987; Kendrick et al., 1991).

En el sistema nervioso central, radica la habilidad materna y de acuerdo con Pryce (1992), comprende cuatro etapas; La atracción hacia otros corderos recién nacidos, que se presenta desde antes del parto en ovejas próximas a parir, por la atracción tan grande por el fluido amniótico y el olor específico de las crías recién nacidas; La ansiedad, la cual es un sistema de motivación, que se desencadena con el balido del cordero en el proceso del lamido y, que continúa durante el tiempo de lactación en que la oveja se angustia cuando la cría bala. Estos dos factores contribuyen positivamente al comportamiento materno. Las otras dos etapas que comprenden la aversión y el temor, desarrollan un comportamiento materno negativo, porque ocasionan que la oveja se aleje de sus corderos al inspeccionarlos con el olfato, antes de permitir el amamantamiento, lo cual reduce la motivación de la oveja hacia el recién nacido. El olor del cordero es un estímulo pasivo del recién nacido hacia la madre y, es un factor determinante para el inicio del comportamiento y mantenimiento del mismo, ya que la anosmia de las ovejas reduce el cuidado de la cría (Pryce, 1992).

IV.1.2. IMPORTANCIA DEL FLUIDO AMNIOTICO.

El neonato está rodeado de líquidos y membranas placentarias, los cuales son atractivos al olfato y gusto de la oveja, por lo que se facilita el establecimiento del reflejo de lamido y limpieza de la cría (Levy et al., 1983).

El comportamiento materno en el periodo posparto, se inicia con la limpieza del neonato inmediatamente después de nacer, la cual empieza por la cabeza y continúa por todo el cuerpo. Para las ovejas es esencial, porque es una forma de identificar a sus hijos (Stevens et al., 1982).

El fluido amniótico de cada cordero, parece tener un olor específico y, permite la discriminación por las madres hasta doce horas después del parto, sin embargo, esta capacidad disminuye, posiblemente por la pérdida del olor de dicho fluido en la superficie corporal de los corderos, los cuales también pueden discriminar entre el fluido amniótico de su madre y de otras ovejas.

Las secreciones vaginales de la hembra, también estimulan el comportamiento materno cuando se aplican a las crías (Lenhart, 1977; Vince et al., 1984; Alexander et al., 1986; Nowak et al., 1987; Levy et al., 1990).

En los ungulados como los ovinos, las hembras repelen el fluido amniótico en cualquier etapa reproductiva, a excepción de un corto periodo cerca del parto, en el cual la mayoría de las veces lo ingieren. Este fenómeno de repulsión-atracción depende del olor, aunque no se conoce si es esencial en el desarrollo normal de la

relación madre-hijo al momento del parto (Levy *et al.*, 1983; Levy y Poindron, 1987).

Aunque no se sabe la duración y el grado de contacto que se requiere para la formación del vínculo madre-cordero, se ha visto que al quitar parte del fluido amniótico o de la cama contaminada, o evitando el lamido de la madre, así como cuando se remueve el fluido amniótico con una espátula o una toalla, se modifica el comportamiento (Alexander *et al.*, 1987).

Levy *et al.* (1983), demostraron en varios estudios fisiológicos con ovejas multíparas, usando alimento contaminado con fluido amniótico, que las ovejas repelían el alimento, excepto en aquellas hembras próximas al parto. Inmediatamente antes de la expulsión de la cría, éstos autores consideran que las ovejas son fuertemente atraídas por el fluido, hasta cuatro horas después del parto, y esto depende del olfato.

En la mayoría de los mamíferos, el consumo del fluido amniótico y el acto de lamer al neonato, son dos características de comportamiento en la hembra, lamen el piso donde se rompe la bolsa amniótica así como las secreciones vaginales de otras hembras paridas, por lo que juega un importante papel en el establecimiento y desarrollo normal de la conducta al parto, porque permite un rápido establecimiento en las primeras etapas del desarrollo de los lazos madre-cordero, ya que se establece una memoria olfatoria para el fluido amniótico. Esta memoria es tan fuerte en la oveja durante las primeras doce horas después del parto, que muchas veces olvida el cordero propio y prefieren los corderos que nacen dentro de este tiempo, lo que ocasiona el robo del cordero recién nacido y el abandono total del

suyo, sin embargo, ambos corderos mueren por la poca atención que reciben de las dos hembras (Kendrick y Keverne, 1991).

IV.1.3. POSIBLES ORIGENES DEL ESTIMULO OLFATORIO.

El olor característico de cada cordero es de suma importancia, Alexander y Stevens (1982b), mencionan que no se encuentra en la lana del cordero, en el excremento o en la leche. Sin embargo, es clara la participación de una o varias sustancias que caracterizan al cordero por el olor y que se origina en las primeras dos horas posparto y en el amamantamiento posterior. Las glándulas del aparato digestivo o las glándulas sebáceas externas del ano, no son las que imprimen el olor al cordero, porque el olor también emana de otras partes del cuerpo (Alexander, 1977).

Alexander y Stevens (1981), indican que el olor de la región anal no es un simple olor fecal, aunque se desconoce el origen del olor característico y si depende del ano o de las glándulas de la piel del cordero o son de origen materno, y transferidos al cordero. Algunos autores consideran que al hacer contacto la lana de la parte anterior de la madre con las piernas traseras de la cría, la oveja transfiere el olor de la lana. Las glándulas sebáceas inguinales secretan sustancias muy olorosas al hombre, por lo pudieran también estar involucradas en el origen de la caracterización del cordero.

El olor de la leche, el excremento y la orina de la oveja, son importantes porque es posible que pueda existir una alteración enzimática o bacteriana de estos compuestos y ésto, origine el olor característico que se concentra en la región anal del cordero (Vince *et al.*, 1984).

Alexander et al. (1986), consideran que el olor no deriva inicialmente del contacto posparto con la madre como sucede en cabras, por lo que piensan que el cordero es identificado por vía de la leche, la saliva u otros agentes desconocidos.

Las ovejas no responden a la alteración del olor, el cual es exclusivo para cada cordero y lo perciben solo cuando éste se encuentra cerca de los cuartos de su madre. La Trietilamina localizada en el cuerpo del cordero, se considera como una de las posibles sustancias que caracterizan a la cría (Alexander, 1978; Shillito, 1978).

Muchos ungulados tienen glándulas interdigitales que producen un olor especial y lo dispersan en su trayecto. La composición del contenido no se conoce, pero es diferente entre los ovinos y otras especies, aunque estas secreciones no las utilizan para permanecer unidos (Franklin y Hutson 1982a).

Es probable que el olor característico y exclusivo del cordero, se origine por el contacto estrecho entre él y su madre en las primeras dos horas después del parto. La oveja transfiere a la cría el olor de su sebo a través de la lana, por el contacto durante el primer amamantamiento (Alexander y Stevens, 1982a y Numan, 1990).

IV.2. EL TACTO.

El contacto entre la oveja y el cordero, es primordial en el establecimiento y mantenimiento del comportamiento materno. Antes del parto la hembra se separa del rebaño, para que cuando su cría nazca pueda estar más cerca de ella, protegerla y

alimentarla. El reconocimiento materno, parece establecerse en los primeros diez minutos de contacto, y son necesarios todos los sentidos, incluyendo el tacto (Alexander, 1977 y Lenhardt, 1977).

El sentido del tacto es importante, sobre todo cuando el cordero es recién nacido (Nowak et al., 1987 y Keverne y Kendrick, 1990). Sin embargo, algunos investigadores como Morgan et al. (1975), consideran que el tacto no interviene en el reconocimiento.

En los corderos recién nacidos el acercamiento de un objeto hacia su cabeza, provoca movimientos de la misma en múltiples direcciones y éstos intentan golpear y succionar, como cuando se trata de la ubre y el pezón durante el amamantamiento, los movimientos parecen ser al azar en las primeras dos horas de vida y toman cierta dirección conforme se prolonga el contacto con su madre. La capacidad de respuesta se da por movimientos reflejos, al estimular áreas inervadas por los nervios maxilar, oftálmico, lingual y mandibular (Alexander, 1977; Fraser y Terhune, 1977b; Vince et al., 1984; Pissonnier et al., 1985; y Gordon y Siegmann, 1991).

Se ha observado que el toque de la madre sobre la cara, la nariz y los labios del cordero, le proporciona orientación hacia la ubre, de igual forma la temperatura corporal de la oveja, que es más elevada en las regiones desprovistas de lana, como la región inguinal, es necesaria para el amamantamiento. Los períodos de alimentación, se inician con golpes en la ubre, seguidos por períodos sostenidos de succión, de diez a sesenta segundos. La duración de cada golpeteo sobre la ubre, es mayor en los corderos gemelos, que en corderos de parto único, aunque la duración de ciclos sucesivos de succión no se reduce mucho, y tampoco el estímulo de golpeteo se

incrementa cuando maman los dos corderos. El acto de amamantar por parte de la oveja es confortable para ella (Horrell *et al.*, 1984 y Vince, 1984).

El nacimiento del cordero restringe la actividad de la madre, por lo que ésta permanece junto a él más tiempo para facilitar su alimentación. Este fenómeno de comportamiento no sucede en otras especies precoces, como los bovinos y las cabras, en las cuales la madre tiene más libertad de alejarse para comer o tomar agua (Stevens *et al.*, 1982).

En los mamíferos precoces, el recién nacido es capaz de abandonar a su madre poco tiempo después del nacimiento, debido a la rapidez con que se establece el reconocimiento. En algunas especies como los caprinos, la atención materna puede darse por otras hembras, ya que en esta especie, las madres se separan de sus crías más rápido que en los ovinos y las crías no siguen a su madre como sucede con los corderos (Gubernick, 1980).

En los ovinos, se desarrolla un fuerte vínculo entre la madre y su cordero después del parto, que implica de treinta minutos, hasta dos horas de contacto (Lickliter y Heron, 1984 y Nowak *et al.*, 1987). El tiempo necesario de contacto, para el reconocimiento en los ovinos, es más prolongado y estricto con respecto a otros rumiantes. En experimentos donde se separa la cría de su madre o cuando el contacto después del nacimiento es mínimo, las ovejas fracasan en la identificación de su cría y es aceptada fácilmente por otras hembras próximas al parto, así como por aquellas que perdieron la suya, los resultados de adopción, son dependientes del tiempo de la permanencia previa con la madre (Gubernick, 1980).

Los procesos de aislamiento en las ovejas, producen un comportamiento materno anormal, porque no permiten que el cordero mame. Cuando el cordero no está presente en la primer hora después del parto, la madre acepta a otros corderos, aunque una vez establecido el comportamiento materno selectivo, éste se desarrolla en ausencia de cualquier contacto físico entre los dos individuos (Lickliter y Heron, 1984).

Los corderos producto de un mismo parto, por lo regular permanecen juntos aproximadamente la mitad del tiempo durante la lactancia, esta relación aumenta cuando son hembras hasta un sesenta por ciento y, disminuye hasta un cuarentaicinco por ciento cuando son machos, esto resulta del vínculo formado con la madre y entre hermanos en el nacimiento. Sin embargo, esta relación cambia con el destete y con la edad (Shillito et al., 1981).

El vínculo entre corderos hermanos, se establece porque permanecen unidos por mas tiempo, en comparación con el tiempo de permanencia con la madre. Este reconocimiento varia con la raza, por lo que Shillito et al. (1983a y b) y Gonyou (1984), consideran que la unión del rebaño, esta influenciada por los vínculos formados entre los corderos durante la lactancia, porque aún después del destete existe el reconocimiento entre las dos crías.

La separación entre la madre y el cordero en el campo, no es de más de dos metros hasta la cuarta semana de edad, aunque esta distancia se incrementa hasta los treinta metros después de la octava semana de edad. La unión inicial, influye sobre el desarrollo ruminal del cordero y la selección de la dieta al empezar a comer, también interviene en la socialización con otros animales del rebaño después del destete (Hinch et al., 1987).

Las madres pocas veces se separan de sus crías cuando son pequeñas, pero posteriormente lo hacen al mezclarse en el rebaño para pastar, aunque existen variaciones raciales e individuales que modifican este comportamiento (Stevens et al., 1982; Keverne y Kendrick, 1990).

IV.3. EL GUSTO.

En las hembras de la mayoría de los mamíferos al parto, el consumo del fluido amniótico, el lamido del neonato y la placentofagia, son características normales de comportamiento. Las ovejas además lamen el piso donde se rompe la bolsa amniótica, así como las secreciones vaginales de otras hembras recién paridas (Levy et al., 1983). El fluido amniótico y la placenta, son estímulos atractivos al gusto, y contribuyen al establecimiento del comportamiento materno, así como en la limpieza del neonato (Pryce, 1992).

El consumo de líquido amniótico o alimento contaminado con este por ovejas recién paridas o próximas a parir, es probable que se deba al estrés del parto, fenómeno que no se presenta en ninguna etapa del ciclo reproductivo. Lo que se ha comprobado es que juega un importante papel en el establecimiento y el desarrollo normal del comportamiento materno, porque acelera su establecimiento y la atracción sobre estos animales, se considera una de las primeras etapas en el desarrollo del vínculo entre la madre y su cría (Levy et al., 1983).

El lamido de la oveja en ciertas regiones corporales, posiblemente transfiera microfauna ruminal sobre la superficie corporal de la cría, o que la digestión de su

leche por parte del cordero, puedan intervenir en la fijación de señales en el hocico, el cuerpo y el ano del cordero, que sirvan como marcas específicas, que la oveja utiliza para discriminar a su cordero, porque lo lame en la periferia anal, en la cara y en el cuerpo, en las primeras horas posparto como sucede en las cabras, ya que estos animales marcan a sus crías directamente a través del lamido e indirectamente con el consumo de su propia leche (Gubernick, 1980).

Krehbiel *et al.* (1987), encontraron que cuando se aplicaba anestesia epidural a ovejas antes de parir, se deprimía la duración del tiempo que dedicaban a lamerlo y se retrasaba el establecimiento del comportamiento materno. De igual manera ocurría con los corderos que se lavaban recién nacidos, esta situación se manifestaba más cuando se trataba de hembras primerizas (Alexander *et al.*, 1986). Las ovejas son capaces de discriminar a su cordero entre otros, utilizando otros sentidos, aún cuando tienen dañado el sentido del gusto, por lo que Morgan *et al.* (1975), consideran que este sentido no tiene importancia en el reconocimiento.

IV.4. EL OIDO.

La aceptación del cordero por parte de la oveja, ocurre cuando éste se acerca a la ubre sin ningún obstáculo, la oveja bala suavemente sin mostrar agresividad y no evade a la cría (Alexander *et al.*, 1986).

Según el modelo de Pryce (1992), la audición es un estímulo activo, el más potente del comportamiento materno de los mamíferos. En el caso de los ovinos, el balido del cordero, estimula la aproximación de su madre y le permite distinguir la vocalización de sus crías, porque cada balido tiene una frecuencia individual lo que les permite la discriminación a distancia. Experimentalmente, se ha observado que del

cuarenta al noventa porciento de las ovejas reconocen el balido de sus crías, y esta variación depende de su genotipo (Alexander, 1978; Shillito, 1978; Hinch *et al.*, 1987).

Varios autores han publicado, que el oído parece ser un sentido de asistencia para la oveja y el cordero en el reconocimiento, ya que no lo utilizan como único recurso en la discriminación. Sin embargo, lo consideran importante en la hembra para localizar a su cría, y concluyen que no interviene en el reconocimiento (Hulet *et al.*, 1975; Shillito, 1975; Alexander, 1977; Alexander y Shillito, 1977a; Shillito, 1980; Alexander y Stevens, 1982a).

Cuando aumenta la frecuencia e intensidad del balido en los corderos, las hembras responden tocando a las crías con su nariz, y posteriormente ambos emiten balidos suaves. Observaciones de campo realizadas por Shillito (1975), demostraron que existe un aumento de la vocalización en las ovejas después del parto, esto demuestra la importancia de dicho estímulo en el comportamiento materno de esta especie, ya que propicia la unión de ambos individuos, y aunado al olfato, son estímulos suficientes para desencadenar una respuesta neural (Moltz, 1975).

Experimentalmente, Shillito (1978), Alexander y Stevens (1979) y Shillito *et al.* (1982), observaron que los corderos identifican a sus madres por el balido cuando no las ven, y que aumenta su habilidad de selección conforme aumenta su edad. Esta habilidad es pobre en la primer semana posparto, aún aplicando los sentidos del oído y la vista, porque los corderos son débiles y permanecen casi siempre estáticos, además de que estén menos motivados para encontrar a su madre, y cuando se mueven persiguen cualquier objeto en movimiento. Cuando ya desarrollaron la capacidad de reconocimiento, emiten balidos para atraer la atención de la oveja,

mueven la cola y corren hacia su madre para iniciar el amamantamiento, permanecen con ella o caminan a su alrededor. Una vez unidos la madre y la cría, emiten balidos suaves y gritan con menor frecuencia. Cuando un cordero se separa de su madre, en ambos se incrementa la frecuencia de balidos y la frecuencia cardíaca, como consecuencia de la vocalización (Shillito, 1977 y 1980).

La oveja tiene menor capacidad en encontrar a su cordero cuando éste no bala. Debido al cambio de voz ocasionado por la edad, el oído es más importante en la conducta de esta pareja en los treinta primeros días, sobre todo distancias intermedias, aunque para este efecto se ayudan de otros sentidos, como la vista y el olfato (Shillito, 1975 y 1977).

El olfato es importante a distancias cortas, cuando la oveja se vale del aroma que caracteriza al cordero, pero a distancias mayores de cinco metros, el oído es tan importante como dicho sentido. En orden de importancia, cuando la localización es a corta distancia, se encuentran el olfato, el oído, y la vista, pero a distancias mayores, primero es la vista, el oído, y finalmente el olfato. Parece ser que la hembra examina a su cordero utilizando estos tres sentidos, antes de permitirle mamar (Morgan et al., 1975; Alexander, 1977; Shillito, 1977; Alexander y Stevens, 1981 y 1982b).

La voz del cordero, contribuye al reconocimiento por parte de la oveja, aunque también los corderos, se basan en la vocalización de sus madres para diferenciarlas cuando se mezclan en el rebaño. Esta discriminación no se debe a la apariencia de la oveja, sino al tono del balido. En cabras también es común el balido, el cual permite una rápida identificación después de los cuatro días de edad (Shillito, 1981; Shillito et al., 1982).

Los corderos utilizan la voz para localizar a su madre cuando la visión no es posible, su habilidad varía con el tipo de raza, por la diferencia de frecuencia en el balido, como sucede con la raza Dalesbreed, que posee un mejor oído y una mayor respuesta en auxiliar a su cordero en la discriminación, al gritar antes que su cordero, lo cual no sucede en la raza Jacob, en la Soay ni en la Clun Forest, porque las ovejas solamente les contestan a sus neonatos (Shillito, 1980; Shillito et al., 1982).

Al analizar la vocalización en varias situaciones de aislamiento, Franklin y Hutson (1982b), Shillito et al. (1982) y Hafez (1987), descubrieron que las ovejas muestran interés en responder a los balidos y se mueven hacia el cordero que grita, lo cual les hizo suponer que los gritos, tienen diferentes propiedades específicas, ya que gritan de diferente manera en varias situaciones y reacciones, aunque los ovinos no la utilizan como medio de comunicación.

En cabras, Lenhardt (1977), clasificó los balidos en dos grupos: los de orientación y los de angustia, de acuerdo a su emisión y su impacto. Los balidos de orientación, son también llamadas comunes, los utilizan para mantenerse en contacto con otros individuos de su especie, son de un segundo de duración y tienen la particularidad de ser emitidos con la boca. Los balidos de angustia, los emiten cuando sus crías se ausentan por un largo periodo del rebaño, y son útiles en los primeros días de vida, se caracterizan porque son vocalizados con mayor intensidad y duran más tiempo. Los balidos son más intensos en los machos que en las hembras, la intensidad de los sonidos disminuye de acuerdo con la edad, de seiscientos Hz el primer día, a trescientos cincuenta en los adultos.

El número de balidos por minuto de la oveja hacia el cordero es alto, esto se ha comprobado durante el destete, cuando los descendientes no responden a su

progenitora. Esto demuestra que la vocalización es importante y necesaria en el reconocimiento, el cual continúa después del destete aunque, en el cordero disminuye el interés por balar y acercarse a la madre (Franklin y Hutson, 1982c).

La comunicación vocal entre los ovinos, es relativamente menos importante, porque no balan en situaciones de alarma y solo vocalizan en situaciones específicas como en la separación del rebaño, en el cortejo o al maltratarlas. Las ovejas, llaman a sus corderos con balidos similares en duración y frecuencia, pero diferentes en intensidad, mientras que los corderos gritan de manera diferente en duración y frecuencia, lo cual facilita su identificación (Franklin y Hudson, 1982b).

En ovejas a las que se les ha dañado experimentalmente el oído y la vista, tardan más en encontrar a sus corderos, lo mismo ocurre con corderos a los que se les ha bloqueado los mismos sentidos, el interés en la identificación de sus corderos también disminuye (Alexander y Stevens, 1981). El olfato es de mayor importancia en el reconocimiento del cordero, cuando éste no se encuentra presente, las madres tienen la habilidad para discriminar, utilizando estos dos sentidos (Alexander y Shillito, 1977b; Arnold et al., 1975; Morgan et al., 1975; Shillito, 1978).

Hay ocasiones en que las ovejas con cordero se separan del rebaño para estar más en contacto con ellos, atraídos por el balido, sin embargo, no es esencial que la hembra escuche a su cordero para que lo acepte (Hafez, 1987). A las doce horas posparto, los balidos de las ovejas no le sirven mucho al cordero para identificarla, porque aún no tienen la habilidad de distinguir las características del balido (Nowak et al., 1987).

El establecimiento del reconocimiento materno, parece depender de la parte central de la curva de frecuencia del balido, la cual es específica para cada individuo, y aparece después de cuarenta horas hasta los cuatro días de vida en la vocalización de las crías. Esta es la base de la identificación, que persiste durante toda la vida y donde el oído tiene un papel relevante (Lickliter y Heron, 1984).

La importancia del oído, se manifiesta principalmente de los cuatro días a las cuatro semanas de edad, por lo cual se considera que la apariencia física, es de menor importancia en el reconocimiento, comparada con la voz. Las ovejas tienen la habilidad de distinguir a su cría de otras a distancia, con mucha precisión utilizando solamente este sentido (Poindron y Karrick, 1976; Alexander, 1977; Hinch et al., 1987; Trejo y Soto, 1987).

IV.5. LA VISTA.

Los rumiantes poseen un amplio campo visual, por la posición horizontal de sus ojos en los extremos de la cabeza, y con una pupila rectangular. El ángulo visual es de 270 grados, con un campo binocular de 45 grados, por este motivo, la discriminación a una distancia corta de uno a dos metros no se les dificulta. También tienen la habilidad para discriminar una gran variedad de figuras y formas, de objetos en movimiento así como objetos brillantes. Este tipo de visión, les permite una excelente orientación espacial que aumenta sus posibilidades de sobrevivir, porque son especies presa fácil de predadores (Baldwin, 1981; Blakeman y Friend, 1986). Reportes de Franklin y Hutson (1982c), mencionan que la vista también es muy útil en el comportamiento de apareamiento y para mantenerse en contacto con el rebaño, porque los ovinos son animales gregarios.

IV.5.1. IMPORTANCIA DEL SENTIDO DE LA VISTA EN EL RECONOCIMIENTO MATERNO.

La vista es importante en el reconocimiento de las ovejas hacia sus corderos, así como en la discriminación de las crías ajenas. Los corderos también son capaces de identificar a sus madres a través de este sentido, el cual toma mayor importancia conforme aumenta su edad, ya que también la habilidad de selección de ambos es mayor (Alexander y Shillito, 1978b).

Para que el reconocimiento sea posible, se requiere del estímulo del cordero sobre el canal de parto, del aroma del cordero, pero también es necesario que la oveja lo oiga y lo perciba visualmente (Franklin y Hudson, 1982b y Trejo y Soto, 1987;).

El estímulo visual liberado por el neonato, según el modelo de Pryce (1992), puede ser activo o pasivo, dependiendo del tamaño absoluto del cuerpo y del color de la cría. Este estímulo es muy importante en la regulación del comportamiento, aunque la respuesta varía entre especies, el medio ambiente en el que se desarrollen y de la diferenciación de su sistema sensorial visual. Observaciones de campo y experimentales, realizadas por Shillito (1977), confirman que los ovinos usan la vista, el olfato y el oído, y cuando falta uno de éstos lo pueden compensar con otro. La vista la utilizan antes de usar el olfato, aunque este comportamiento varía con la raza, ya que existen razas muy eficaces tanto en la crianza, como en el reconocimiento de sus neonatos (Shillito, 1975 y 1978).

Shillito (1980), demostró que los corderos también toman más tiempo en identificar a su madre cuando no la ven y, este reconocimiento se prolonga más, sobre todo en corderos recién nacidos, por lo cual, considera que la visión es tan importante como los otros sentidos, aunque también es dependiente de la raza.

IV.5.2. RELACION ENTRE LA EDAD DEL CORDERO Y LA IDENTIFICACION POR MEDIO DE LA VISTA.

La apariencia del cordero es muy importante, porque le permite a la oveja discriminar entre éste y uno ajeno a cierta distancia. La naturaleza de la percepción visual es desconocida, aunque los cambios en la forma o el color del cordero, se reflejan en la modificación del comportamiento. En las primeras tres semanas después del parto, las ovejas buscan a sus corderos, ayudándose del oído cuando no los ven y de la vista cuando se encuentran cerca, las madres corren hacia ellos cuando éstos se encuentran a cierta distancia. Sucede lo mismo con los corderos, aunque esta actitud es bastante dependiente de la raza, de la edad y del cordero mismo (Hohenboken, 1987).

La vista, es el sentido primario cuando la distancia entre la madre y la cría aumenta, la habilidad de reconocimiento es baja en la primer semana, aún con la ayuda de los otros sentidos, porque las crías permanecen estáticas y esperan la selección de su madre. Sin embargo, se ha observado que los cabritos de cuarenta y ocho horas de nacidos, tienen una gran habilidad perceptual y locomotora para discriminar rápido y aproximarse físicamente a su madre, también tienen la capacidad para distinguir los rasgos físicos de la madre, aunque en el caso de los corderos esta habilidad no está comprobada (Lickliter y Heron, 1984).

Sin la vista y el oído, las ovejas no son capaces de encontrar a su cría, por tal motivo, Shillito (1978), reportó que el papel del olfato en el reconocimiento es dudoso y, que la vista es esencial, sobre todo cuando la separación entre los dos individuos es mayor, conforme se incrementa la edad del cordero. Sin embargo, después de la cuarta semana, se pierde el interés tanto de la oveja como del cordero por permanecer juntos (Shillito, 1980; Alexander y Stevens, 1981).

La interferencia del oído, de la vista, o de ambos, afectan el comportamiento, principalmente en corderos de ocho a doce días, porque a esta edad, los corderos no son capaces de distinguir los cambios de figura y los cambios de color, como los perciben las crías de mayor edad. Por lo tanto, los corderos de uno a cuatro días de edad, son insensitivos y responden lentamente a la presencia de cualquier oveja (Alexander, 1977; Nowak et al., 1987). La separación inicial es de uno a tres metros en la primer semana y de treinta metros en la octava semana, de manera similar ocurre con la habilidad en el reconocimiento, ya que en la primer semana el tiempo es prolongado, pero este disminuye a segundos en la octava semana (Hinch et al., 1987).

La vista es importante después de tres semanas, cuando los corderos han desarrollado la capacidad de distinguir una gran variedad de colores y formas a distancia (Hulet et al., 1975; Moltz, 1975).

IV.5.3. LA APARIENCIA DEL CORDERO EN LA IDENTIFICACION POR LA OVEJA.

Arnold *et al.* (1975) y Alexander (1977), consideran que la vista es el primer sentido que utilizan los ovinos para reconocer a sus crías, porque cuando les bloquean este sentido, las ovejas fracasan en localizar a sus corderos, además de que no muestran ningún interés en buscarlos.

La vista parece ser más importante que el oído, porque con él pueden reconocer a sus crías, hasta a una distancia de doce metros, y se ayudan de otros sentidos como el olfato. No obstante autores como Morgan *et al.* (1975), consideran que a distancias cortas este sentido es el menos importante y, tienen mayor prioridad el olfato y el oído. Por su parte, Poindron y Carrick (1976), reportan que a distancias mayores, en orden de importancia en la que intervienen estos sentidos en el reconocimiento, en esta especie, están la vista, el oído y el olfato.

Alexander y Shillito (1977b y 1978b), al cambiar la apariencia de las ovejas con la trasquila, demostraron que la vista se usa en el reconocimiento por la apariencia y, que este sentido, tiene un papel mas relevante conforme aumenta su edad, porque aumenta la velocidad de aproximación mutua, aunque al cambiarles la apariencia, el acercamiento es dudoso y se retarda.

Por su parte, Alexander y Stevens (1981 y 1982b), al tratar de enmascarar el olor del cordero con sustancias fuertes como el queroseno, la vanilina, el mercaptoetanol, el aceite de eucalipto o el ácido bulfírico, fracasaron y concluyeron que las ovejas reconocen a sus corderos mediante el sentido de la vista, mas que por el sentido del olfato por lo menos a una distancia de veinticinco centímetros. Aunque, Tschanz (1962), citado por los mismos autores, reporta que el reconocimiento depende del oído, la vista y el olfato. Por el contrario, Franklin y Hudson (1982b), reportaron

que la visión y el olfato, son indispensables en humanos, pero que en los ovinos, no tienen un valor práctico.

Al colorear algunos corderos, Alexander y Shillito (1978a), observaron que las ovejas tienen la capacidad de distinguir entre una gran variedad de colores antes de permitir el amamantamiento y, reportaron que las ovejas permitían mamar a corderos ajenos pero de un color similar al de su propia cría y rechazaban a los corderos pintados de diferente color aunque se tratara del suyo.

Los corderos utilizados en el experimento anterior, también tenían bloqueadas las cuerdas vocales y a sus madres se les había bloqueado el oído. Como resultado de este trabajo, reportaron un acercamiento lento de las ovejas hacia los corderos, y dudan en exponerles la ubre y permitir el amamantamiento, aceptando corderos ajenos de un color similar al de sus crías. La distancia entre la oveja y los corderos, fue menor cuando los corderos se pintaron de un color claro, que cuando se tiñeron de color obscuro, sin embargo, antes de aceptar a los corderos, la oveja caminó en círculos, los olfateó e inhibió el amamantamiento (Alexander y Stevens, 1979).

El color es indispensable para la percepción espectral de la luz, los ovinos tienen la capacidad de seleccionar una gran variedad de colores, como el blanco, el amarillo y el naranja, los cuales son percibidos como claros y son más atractivos. Existe otra variedad de colores que las ovejas captan como colores oscuros, entre los que se encuentran: el verde, el rojo, el azul y el negro. La tinción experimental de los corderos con colores oscuros, dependiendo de la intensidad del color, la edad del cordero, y el temperamento del individuo, aumentan la incidencia de la evasión por parte de la oveja (Arnold y Morgan, 1975). Tal parece que la retina de los ovinos,

contiene una serie de células receptoras a la luz en forma de conos, que les permiten captar los colores (Alexander y Stevens, 1979).

Las ovejas, tienen memoria visual de la posición de sus corderos en las instalaciones que ocupan, esta memoria la adquieren al estar en contacto con sus crías, por lo anterior, Franklin y Hutson (1982a), especulan que sí existe un reconocimiento visual. La carencia de la vista en los neonatos, tiene un impacto negativo, ya que solamente un diez por ciento de ellos tienen la capacidad de encontrar a sus madres. Esta es otra prueba de que los sentidos, están envueltos en el desarrollo y mantenimiento del vínculo exclusivo entre la oveja y el cordero.

La tinción de varias regiones corporales de los neonatos, hecha por Alexander y Shillito (1977b), resultó en una modificación en el comportamiento de la oveja. La conducta fue aberrante, cuando los corderos se pintaron completamente, en la cabeza, en los ojos y en la región posterior. Las ovejas trataron de evadir a los corderos, algunas mostraron agresividad, se mantuvieron a distancia, retardaron el amamantamiento y conforme transcurrió el tiempo, se fueron acercando paulatinamente, pero no sin antes investigar el olor, previo al amamantamiento. Para la identificación de corderos por sus madres, éstas prestan más atención en la región de la cabeza, los ojos, el tronco, y la región de la cola, cuando el cordero se encuentra cerca de los cuartos de la oveja, en el amamantamiento, al hacer contacto la grupa del cordero con la cabeza de su madre (Shillito, 1977; Shillito, 1980; Alexander y Stevens, 1982a). Alexander y Stevens, (1981) y Hinch et al. (1987), reportaron que el oído y la vista no tienen un papel muy claro por sí mismos en el reconocimiento, aunque son importantes, porque permiten a la oveja localizar a su cría, sin embargo, el olfato es el sentido que le provee a la oveja la información final y la más específica, acerca del cordero para que se pueda establecer el reconocimiento.

V. EL PAPEL DE OTROS FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL RECONOCIMIENTO MATERNO.

En la mayoría de las especies, los eventos que ocurren durante la etapa temprana de su vida, afectan su desarrollo. En el caso de los ovinos, algunas veces se interrumpe esta conducta, al separar los corderos en la crianza artificial o por efectos del medio ambiente y por la edad del cordero (Pryce, 1992).

Para el desarrollo de la socialización de los ovinos y otros ungulados, Kallquist y Mossing (1982) y Lickliter (1982), reportaron que los movimientos, el olor y la vocalización de los neonatos, son estímulos atractivos muy importantes a sus madres, las cuales corresponden con respuestas positivas de conducta, que intervienen en la estabilidad de las relaciones, cuando no existe interferencia.

Los factores genéticos como el tamaño y edad de la madre, así como los otros corderos dentro de una misma gestación, determinan el tamaño del feto y su sobrevivencia en el proceso de parto, porque modifican la conducta materna por la prolongación del parto (Arnold y Morgan, 1975; Quintal et al., 1991). El genotipo de la madre también tiene influencia, ya que las ovejas híbridas con respecto a las de raza pura, cuidan mejor a los corderos mellizos y establecen más rápido el vínculo entre ellos, aún en un ambiente adverso (Hafez, 1987 y Díaz et al., 1991).

La temperatura, es otro factor necesario en el cordero para regular la conducta materna, junto con los factores fisiológicos, y la experiencia. La temperatura, es una gafa muy importante en la búsqueda del pezón durante el amamantamiento de los recién nacidos, porque la temperatura de la piel de las ovejas varía en las diferentes regiones corporales. Vince (1984), midió en forma experimental la temperatura de

diferentes partes del cuerpo de ovejas con cordero y, encontró que en el área inguinal y otras áreas descubiertas de lana como la axila, la parte baja de la ubre y la parte posterior de las piernas, la temperatura es mayor, y por lo tanto se considera entre los signos sensores, que activan al cordero para localizar el pezón. Otra forma que utiliza el cordero para encontrar la ubre, es que las zonas desprovistas de lana son más agradables que las zonas con lana (Vince, 1984 y Pryce, 1992).

V.1. LA EXPERIENCIA MATERNA.

La experiencia de la oveja y el estímulo agradable que provoca la presencia de su cría, contribuyen al control del comportamiento materno para los partos futuros. Además, la experiencia contribuye a la adquisición de patrones específicos de comportamiento, porque la hembra es estimulada positivamente al percibir a su cordero. La experiencia, es adquirida en el transcurso de la maduración de las ovejas; antes de la reproducción por la observación de otras hembras al parto, inmediatamente después del parto y en la lactancia. La habilidad materna, es dependiente del grado de experiencia obtenida, del estado de su sistema nervioso central cuando se obtuvo esa experiencia, y de su habilidad para recordar (Pryce, 1992).

Existen algunas diferencias entre los mamíferos para adquirir la motivación materna aunque, en cualquier especie depende de su organización social. Pryce (1992), observó que los ovinos, se agrupan por edades hasta la temporada de empadre, antes de su primera gestación y, que la experiencia obtenida al parto es diferente a la que adquieren en los otros estados reproductivos.

La impresión materna y el comportamiento materno, son estímulos que se retienen por mucho tiempo, independientemente de la preñez o partos futuros. Esta experiencia, parece ser cuantitativa y cualitativamente diferente a la obtenida en cualquier otra etapa reproductiva, porque además de los cambios endocrinos en el momento del parto, así como el estímulo vaginocervical, también intervienen el estímulo de la presencia de la cría y el fenómeno de la lactación (Pryce, 1992).

La experiencia de la madre es importante para atender a más de una cría, porque cuando tiene mellizos, ésta permanece más tiempo con uno de los dos, sobre todo si se trata de hembras primíparas. Se ha observado también, que las hembras primíparas permanecen más tiempo en el sitio de parto, lo cual es un indicativo de que la habilidad en la atención y crianza de corderos, depende de la experiencia. Esta habilidad se puede interrumpir, por la interferencia, durante la labor por otras ovejas próximas al parto que intentan robar su cordero, este comportamiento también se ha observado en hembras a las que se les ha muerto su cría. En otras ovejas, puede existir confusión por las crías cuando paren cerca una de la otra (Alexander *et al.*, 1984 y Hemsworth y Barnett, 1987).

VI.- FALLAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA RELACION OVEJA-CORDERO.

Entre los factores que influyen la eficiencia reproductiva de un rebaño, se encuentran, el alto número de ovejas que no quedan gestantes, el bajo porcentaje de partos múltiples y el abandono de los corderos al nacimiento (Angeles, 1984; y Pérez y Sierra, 1986).

La motivación materna, es el resultado de la interacción entre el recién nacido (estímulos externos), y la oveja (estímulos internos). Una vez obtenida la motivación se desarrolla el comportamiento materno. El periodo sensitivo para la adquisición de la motivación es muy corto y solamente es posible que se de alrededor del parto, e intervienen además de los sentidos algunos factores ambientales (Campbell y Lasley, 1975; Poindron *et al.*, 1979; Lynch *et al.*, 1980; Stevens *et al.*, 1982 y Pryce, 1992).

El comportamiento de la hembra antes del parto es de aislamiento la mayoría de las veces, aunque algunas ovejas paren en el rebaño. La mayoría de las ovejas camina en pequeños círculos, se echan antes y durante la labor, lamen durante el proceso de parto, reposan y gritan, hay descargas de fluido amniótico, se observa la protrusión de las envolturas fetales, manifiestan nerviosismo y paren en el sitio de derrame del fluido amniótico. Las ovejas completan el parto en posición recumbente y muy pocos lo hacen de pie, sobretodo cuando los miembros y la cabeza han pasado por el canal de parto. Se ha observado que el segundo cordero de un parto múltiple nace más rápido, posiblemente porque el primer cordero aporta algunos componentes del parto, como la dilatación cervical, que le es útil al cordero que nace posteriormente (O'Brien, 1983).

Los cambios de comportamiento en ungulados salvajes, se asocian con el proceso del parto, las hembras por lo regular se separan del grupo por única vez. Esto repercute en la sobrevivencia de ambos, al escoger un sitio de parto poco accesible a los predadores, cerca del suministro de agua y con suficiente alimento, aunque no dejan de ser sitios y áreas muy frecuentadas por el resto del grupo por lo que siguen manteniéndose en contacto con el hato y su cría (O'Brien, 1983).

VI.1. ALGUNAS CAUSAS QUE ALTERAN EL ESTABLECIMIENTO DEL VINCULO MADRE-HIJO.

Existe el abandono de los corderos por parte de la oveja sin previa interferencia humana, incluso después del reconocimiento materno, el cual ocurre en las dos primeras horas después del parto. Esto es más frecuente en los partos múltiples, en donde el rechazo de una de las crías, puede ser superior al cincuenta por ciento de los casos (Stevens *et al.*, 1981).

Los corderos nacidos de partos múltiples, tienen una tasa de mortalidad mas alta durante el primer día de vida, con respecto a corderos nacidos de parto único, debido al fracaso de la oveja y sus crías para permanecer unidos durante los primeros días de vida. Entre algunas de las causas, se encuentra el desinterés de la madre por una de las crías, la separación de un cordero de su madre después del parto, y la menor atención materna hacia las crías que nacen después del primer cordero, esto es más frecuente en ovejas primerizas (Shillito *et al.*, 1983b).

Las características de comportamiento, varían con la edad y el genotipo de la oveja, el plan de nutrición, y las condiciones ambientales. La prolongación del parto,

puede provocar daño físico y cerebral en los corderos porque pueden sufrir lesiones en la columna vertebral, por parte de la oveja, ésta modifica su comportamiento hacia el cordero e impide el acceso a la ubre con lo cual se propicia la deserción (Mottershead *et al.*, 1982 y Alexander *et al.*, 1983b). Hemsworth y Barnett (1987), observaron que las ovejas de la raza Merino se separan más de sus corderos, que las ovejas Dalesbreed.

Existen diferencias en la atención de las crías de una misma camada, ya que es mayor para el cordero más vigoroso, el cual generalmente es el que nace primero, y esta se manifiesta por un mayor número de lamidos. De manera similar ocurre con los cabritos, porque el que nace primero es el más vigoroso y generalmente es macho, además es el primero en mamar. También es común el menor interés de la madre por la cría más débil, la cual tiene menor acceso a la ubre y como consecuencia menos posibilidades de subsistir. Las diferencias individuales de temperamento, persisten aún entre los individuos criados en un ambiente similar, es probable que esto se herede en corderos de camadas múltiples. También es probable que estas diferencias, dependan de ciertos eventos hormonales, los cuales ocurren poco tiempo después del nacimiento (Peter y Klopfer, 1977).

Se ha observado, que los corderos menos pesados son más débiles y más propensos a morir, siendo éste un reflejo de la capacidad reproductiva de las madres, donde la habilidad materna está determinada por factores genéticos, entre los que se encuentran el peso al nacimiento, el sexo de la cría y la ganancia de peso. Además factores como la época de nacimiento, la edad de la madre, el número de partos, el tipo de parto, la región ecológica y la época del año, también influyen sobre la conducta materna (Castro *et al.*, 1989; Martínez *et al.*, 1991).

Los problemas en la crianza de corderos, son mayores en hembras viejas y jóvenes primerizas, debido a disturbios en la conducta, por problemas al parto o por problemas de nutrición (Poindron *et al.*, 1984). Alexander *et al.*, (1984) y Hafez, (1987), relacionan una labor tardía de parto con una baja sobrevivencia de corderos, sobre todo en madres primíparas, quienes pierden el interés por sus crías y las abandonan, sin mostrar la conducta de exposición de la glándula mamaria, los golpean, tienden a separarse, o se mantienen cabeza con cabeza y por lo tanto se reducen las posibilidades del cordero en la localización de la ubre. Este comportamiento aberrante, se manifiesta aun más en hembras que paren durante el invierno, porque los corderos son más lentos y débiles para incorporarse, ya que se les afecta el reflejo de succión y se prolonga el tiempo del primer amamantamiento (Castañeda *et al.*, 1992).

El peso del cordero, es el principal factor que determina su supervivencia. El peso al nacimiento, lo determina la nutrición de la oveja seis semanas antes del parto. Es sumamente importante vigilar la sobrealimentación, ya que una desproporción en el tamaño del cordero, se refleja en el incremento de las distocias y en la modificación del comportamiento materno negativo. Por otro lado, el bajo peso corporal de los corderos, además de modificar la conducta materna, también incrementa la mortalidad por inanición de las crías (Rosas, 1984; Pérez y Sierra, 1986; Murguía, 1988 y Martínez *et al.*, 1988).

Cuando las madres se mantienen en condiciones de cría inadecuadas y con una alimentación deficiente en el último tercio de la gestación, carecen de leche para alimentar a los corderos, por lo cual se incrementa el índice de deserción (Robinson, 1990).

Existen ciertos factores ambientales como la lluvia, la temperatura del aire, y la velocidad del viento, que son muy importantes en la sobrevivencia de los corderos, ya que retardan su incorporación y amamantamiento (Mottershead et al., 1982; O'Brien, 1984 y Castañeda et al., 1992).

La temperatura rectal del cordero, disminuye comúnmente cuando nacen con bajo peso, aunque existen variaciones individuales de acuerdo a su genotipo, labor de parto y su estado nutricional, pero puede incrementarse el porcentaje de mortalidad hasta un cincuenta por ciento, por el estrés de las inclemencias ambientales en los primeros tres días de nacidos (O'Brien, 1982).

El interés de la oveja por un cordero recién nacido de otra madre, aumenta conforme se acerca el parto, pero este comportamiento cambia cuando nacen sus crías, de la misma forma como se pierde el interés del cordero hacia su madre al incrementar su edad (Shillito y Alexander, 1975).

La producción de leche, es otro factor que fortalece el comportamiento materno y al cordero, ya que cuando la nutrición de la oveja es pobre, pierde el interés por su cordero y se rompen los lazos entre los dos individuos con un destete precoz (Hinch et al., 1987).

El tiempo que transcurre desde la incorporación del cordero hasta la primera succión de leche, es de treinta y cinco minutos en promedio. La frecuencia y la duración del amamantamiento, es mayor en los corderos producto de un parto sencillo, comparativamente con los de parto múltiple. Los mellizos tardan más en mamar y a veces son abandonados y mueren, porque fracasan en la obtención de la leche. Este problema se agrava cuando la oveja no tiene leche, entonces pierde el

interés por sus crías (Arnold y Morgan, 1975; Graves et al.,1977 y Stevens et al., 1981).

Otros factores importantes que intervienen en el vínculo entre los dos individuos, son el fenotipo, porque los corderos más fuertes no se separan de su madre, el tamaño relativo del cerebro en sentido filogenético y por último el alejamiento de la oveja del sitio de parto, antes de llevarse a cabo el reconocimiento (Lynch y Alexander, 1976 y Hohenboken, 1987).

VII. MORTALIDAD OCASIONADA POR FALLAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA RELACION OVEJA-CORDERO .

En los primeros días de nacido, la sobrevivencia del cordero depende en lo absoluto de los cuidados maternos, por lo que una falla en esta relación se refleja en el aumento de los índices de mortalidad. Arnold y Morgan (1975) y Mottershead et al. (1982), consideran que cuando la mortalidad ocurre antes de la incorporación del cordero, se debe a un bajo peso al nacimiento, cuando mueren después de incorporarse pero antes de mamar, se atribuye a problemas durante el parto y cuando mueren después de mamar, las pérdidas se relacionan con un parto prolongado o a la disminución de la temperatura rectal, por condiciones ambientales adversas.

Los factores genéticos y los ambientales, afectan la sobrevivencia de los corderos antes del destete, sobre todo durante los primeros quince días de vida. Los factores ambientales, como la lluvia, la temperatura del aire y la velocidad del viento, son muy importantes porque tienen efecto sobre la incorporación y amamantamiento de las crías, así como en la sobrevivencia, ya que los índices de mortalidad pueden alcanzar hasta el cincuenta por ciento, cuando las condiciones meteorológicas son desfavorables, los corderos recién nacidos son más susceptibles a las temperaturas extremas, por lo que la muerte puede atribuirse a una hipotermia o a una deshidratación. En la primavera, el estrés por el calor es la principal causa de mortalidad (Mottershead et al., 1982; Angeles, 1984; Botkin et al., 1988).

La mortalidad aumenta en el invierno, principalmente en las primeras tres horas después del nacimiento y, hasta los siete días debido al síndrome inanición-exposición. Se puede considerar que este síndrome, es la principal causa de mortalidad en las explotaciones extensivas, la mortalidad por esta causa, puede

alcanzar hasta el sesenta y cinco por ciento. El problema comienza por el cambio brusco del medio uterino confortable, a un medio ambiente adverso, donde el recién nacido debe mantener su temperatura corporal, primero con las reservas grasas adquiridas durante las últimas semanas de gestación y posteriormente con el consumo de leche. Al disminuir la temperatura corporal, también disminuye el reflejo de mamar, y es un factor predisponente para que los corderos mueran por inanición (Pijoan, 1987 y González *et al.*, 1992).

La mortalidad de los corderos ocasionada por un comportamiento materno deficiente, puede alcanzar hasta un dieciséis por ciento, la inanición un veintitrés por ciento y por deserción o abandono de la cría, la mortalidad es del seis por ciento (Arnold y Morgan 1975; Castro *et al.*, 1989; Castañeda *et al.*, 1992). Sin embargo, los índices de mortalidad, pueden reducirse al mejorar el manejo del rebaño durante la preñez, el parto y en la lactancia. Reportes publicados por Fitzpatrick (1980) y Trejo *et al.* (1984), indican que el porcentaje de mortalidad, varía del cinco al veinticinco por ciento, pero puede incrementarse al treinta por ciento, dependiendo de las condiciones ambientales.

VII.1. FACTORES QUE INCREMENTAN LA MORTALIDAD ATRIBUIBLES AL CORDERO.

Los corderos más pesados, tienen mayor posibilidad de sobrevivir que los corderos de menor peso. En México, la mortalidad se encuentra en un rango de diez a treinta por ciento, aunque puede aumentar en los primeros tres días de vida, de veinte a cincuenta por ciento en ovejas primerizas, en corderos menores de dos kilos y en partos múltiples, por la menor disponibilidad de calostro o por un bajo instinto materno (Rosas, 1984; Soto *et al.*, 1984 y González *et al.*, 1992).

Generalmente, los corderos de partos múltiples son menos pesados que los de parto único, la diferencia puede ser de hasta un kilogramo. Los machos también tienen mayor peso que las hembras, así como los nacidos al inicio y final de la época de nacimiento (Rosas, 1984; Pérez y Sierra, 1986 y Festa-Bianchet, 1988). Reportes de Owens y Piper 1985, citados por Murguta (1988), indican que por cada kilogramo de peso al nacimiento, hay un incremento de un veintiocho por ciento en la sobrevivencia de corderos, aunque depende de la raza, ya que las ovejas criollas o las cruza, tienen menor mortalidad con respecto a las razas puras o a las razas laneras.

La mortalidad en las camadas múltiples, puede ser tres veces más con relación a los corderos de parto único. Esta causa de mortalidad, es la mayor pérdida reproductiva en todo el mundo y, ocurre en los dos primeros días de vida de los corderos, por el bajo peso corporal que condiciona el comportamiento materno (Haughey 1980). Stevens *et al.* (1982) y Sánchez (1988), reportan que el comportamiento aberrante de la oveja, no se relaciona con el bajo peso y la debilidad del cordero.

VII.2. FACTORES QUE INCREMENTAN LA MORTALIDAD, ATRIBUIBLES A LA OVEJA.

De la misma forma que en los corderos, también existen factores genéticos y ambientales en la oveja, que influyen sobre la mortalidad de los corderos, entre los que se pueden encontrar, la edad de la madre, el tamaño, la condición física y el número de partos (Stevens *et al.*, 1982 y Murguta, 1988).

Las alteraciones que afectan el parto, se denominan distocias y se pueden manifestar de tres maneras, como labor prematura, como labor prolongada y como ausencia de labor. Las causas pueden ser de origen fetal, materno o de ambas, por una desproporción de tamaño entre el feto y la pelvis, problemas de malnutrición de la madre en las últimas semanas de gestación, el número de fetos, o la presentación y la posición de los mismos al momento de la labor (Pijcan, 1987; Trejo y Soto, 1987; Botkin et al., 1988).

Las principales distocias, son provocadas por una posición inadecuada de las crías, lo cual dificulta el paso por el canal de parto. Una causa secundaria de las distocias, están las lesiones provocadas sobre el sistema nervioso central por la hipoxia en el feto, por lo que se modifica el comportamiento materno al prolongarse el parto y el papel activo del cordero en este establecimiento. Sin embargo, el porcentaje de mortalidad por este motivo es bajo (Rosas, 1984 y Trejo et al., 1984; Soto et al., 1984).

En las ovejas primíparas y en las viejas, los corderos tienen menos posibilidades de sobrevivir, porque los problemas por partos distócicos se elevan con respecto a las hembras de edad intermedia (Pérez y Sierra, 1986 y Murguta, 1988).

La nutrición materna en las últimas seis semanas de gestación, requiere de una cantidad y calidad de nutrientes adecuada, para favorecer a la oveja y al futuro cordero, porque es en este periodo cuando se lleva a cabo el sesenta por ciento de desarrollo fetal, por tal motivo, los requerimientos maternos se incrementan de un cincuenta a un setentaicinco por ciento, dependiendo del tamaño de la camada, el crecimiento y desarrollo de la ubre también se da en esta etapa (Robinson, 1990).

La nutrición materna deficiente al final de la gestación, reduce el glucógeno muscular fetal y hepático, el cual se forma al final de la gestación y una carencia de dicho elemento, se manifiesta en un aumento de la mortalidad perinatal. En el crecimiento fetal, interviene otro factor muy importante, la temperatura ambiental. La temperatura elevada y el tamaño reducido de la placenta, dificultan su crecimiento (Angeles, 1984; Trejo y Soto, 1987 y Robinson, 1990).

La alimentación de la hembra, es muy importante, porque reduce el porcentaje de mortalidad de corderos hasta en un cincuenta por ciento, sin embargo, aunque la oveja se encuentre desnutrida, el cordero nacerá con un peso aproximado al normal (Arnold y Morgan, 1975; Rosas, 1984).

La hiponutrición, también repercute sobre el éxito del parto, porque puede producir una labor prematura o un parto prolongado, por la disminución en la intensidad y la frecuencia de las contracciones uterinas y abdominales y en casos extremos hasta la ausencia de ellas. Por el contrario, la hipernutrición provoca un excesivo tamaño del cordero, que aunado a la edad de la oveja, propicia el abandono de los corderos después de un parto difícil, muchas de las ovejas en estas condiciones prolongan el establecimiento de la conducta (Stevens *et al.*, 1982; Botkin *et al.*, 1988 y Robinson, 1990).

VIII. COMPORTAMIENTO DEL CORDERO DURANTE EL FENOMENO DE LA LACTACION.

El vínculo que se establece entre la oveja y el cordero después del nacimiento, es esencial para la alimentación por parte de la madre y el aprendizaje del cordero para la selección del alimento sólido posteriormente, ésta relación termina aproximadamente a los seis meses de edad, al independizarse el cordero y formar grupos diferentes de la misma edad dentro del rebaño (Hinch *et al.*, 1987; Lawrence, 1990).

Observaciones hechas por Horrell *et al.* (1984), en crianza confinada de ovejas con su cordero, a las veinticuatro horas y hasta los ocho días de nacidos, para valorar el inicio y la terminación en la succión y golpeteo de la teta, encontraron que el periodo de amamantamiento, inicia con un encuentro de uno a cinco golpes a la ubre, seguida por un periodo sostenido de succión de diez a sesenta segundos. Posteriormente, el cordero cambia a la otra teta y vuelve a reestimarla, antes de iniciar otro periodo de succión (Vince, 1984 y Alexander *et al.*, 1986). Golpes individuales y breves cambios de teta, pueden entremezclarse con fases prolongadas de succión que terminan con pausas de seis segundos, un periodo de amamantamiento o ciclo, comprende de un periodo de estimulación, cambio de tetas y un periodo de estimulación sostenida, con uno a nueve ciclos que se prolongan conforme aumenta la edad del cordero y en partos gemelares. El cambio entre las tetas, solo ocurre en gemelos cuando un cordero mama solamente en siete a diez días en corderos únicos, y en gemelos solo mama uno (Vince, 1984 y Alexander *et al.*, 1986).

La frecuencia de amamantamiento varía con la edad, de treinta y seis veces cada veinticuatro horas en las primeras dos semanas, a catorce en la séptima semana,

con duraciones de nueve a cuarenta segundos en las primeras semanas y de dos a once en la séptima semana. Las succiones son más frecuentes en el día que en la noche. Es importante que el cordero mame en la noche para que se mantenga la lactancia (Vince, 1984).

El cordero es quien inicia el amamantamiento, succiona de las dos tetas, alternandolas cada 10 a 20 segundos. La oveja es quien propicia el destete, ya que se aleja del cordero conforme aumenta el consumo de alimento y su edad. La disminución en la frecuencia y en el tiempo del amamantamiento con el crecimiento del cordero, provee las bases del mecanismo para los efectos inhibitorios de producción láctea y el destete (Vázquez et al., 1989; Gordon y Siegmann, 1991).

El papel respectivo de los orosensores como el gusto, el olfato y los mecanorreceptores orales, son los responsables del inicio y terminación del consumo de leche y posteriormente del consumo de alimento total por día (Baldwin et al., 1977).

IX. ALGUNOS METODOS PARA INDUCIR LA ADOPCION DE LOS CORDEROS.

En ovinos el vínculo entre la madre y el cordero es muy estrecho por lo que el rechazo de un cordero ajeno es frecuente. Una vez establecido el reconocimiento en las primeras horas posparto, son alimentados exclusivamente por su madre, por lo que existen obstáculos para alimentar a los corderos huérfanos o los de camadas múltiples (Alexander y Stevens, 1981).

La crianza de corderos ajenos, es una práctica deseable en corderos abandonados o huérfanos, o en ovejas con camadas de tres o más corderos, donde la mortalidad es alta y el crecimiento lento, porque las madres no son capaces de amamantar a más de dos corderos (Alexander *et al.*, 1983a y Alexander *et al.*, 1987).

El fenómeno del reestablecimiento del comportamiento materno, parece depender de una serie de factores entre los que destacan: la raza y la edad de la oveja, porque es más efectivo en las ovejas adultas que en las primerizas, aunque existe una gran variación individual, también depende de la edad del cordero y del método utilizado (Alexander *et al.*, 1986; Nowak *et al.*, 1987).

Experimentos realizados por Alexander (1977), con corderos de cuatro horas a cuatro días, corderos de ocho a doce días y de veintitres a treinta y un días de edad, que eran separados de sus madres, previa supresión de la voz por anestesia local de las cuerdas vocales y, del sentido del oído así como de un cambio en su apariencia con pintura de carbón negro, para después soltarlos simultáneamente para su identificación, reporta que las ovejas mueven la cabeza cerca del cordero para olerlo y examinarlo, primero de frente y después continúa hacia la parte posterior,

con especial atención en la nariz y la región anal, el grado de respuesta es dependiente de la edad del cordero, que está relacionado con el grado de contacto entre la oveja y el cordero (Winfield y Kilgour, 1976).

La discriminación del cordero por parte de la oveja puede inhibirse e inducirse el amamantamiento, con la destrucción en forma quirúrgica o en forma química del sentido del olfato antes del parto, o con el lavado de los corderos menores de ocho días de edad. La aceptación de los corderos ajenos después de lavarlos con detergente, fue del 52% y ninguna oveja rechazó su propio cordero. Sin embargo, en corderos mayores de un mes la aceptación de los corderos ajenos es muy baja, de la misma forma la identificación de sus corderos también bajó, las ovejas los rechazan y no muestran interés en ellos ni les permiten mamar (Alexander *et al.*, 1983b). Existe la posibilidad de criar corderos abandonados con la manipulación de los sentidos, que los unglados utilizan en el reconocimiento materno (Alexander y Stevens, 1982a).

Para mejorar la crianza de los corderos abandonados, se ha tratado de enmascarar la identificación de los olores específicos con sustancias fuertes como; el kerosene, la vanilina, el mercaptoetanol, el aceite de Eucalipto, el ácido butírico y el amilacetato. Sin embargo, Alexander y Shillito (1978a), descubrieron que las ovejas muestran más interés en su propio cordero, con o sin odoríferos, por lo que estos autores, consideran que no existe una sustancia capaz de enmascarar los olores específicos del cordero.

Por su parte Alexander *et al.* (1986), al tratar de promover la crianza adicional de un cordero, utilizaron cera refinada de lana, cera cruda de lana, aceite vegetal y jabón blanco de parafina, lo untaron a los corderos, también utilizaron un

grupo de corderos lavados con detergente. Estos autores descubrieron que cuando los corderos son pequeños, las ovejas los aceptan sean o no suyos.

Sin embargo, Alexander y Stevens (1981), realizaron un trabajo donde anestesiaban y lavaban a los corderos con detergente y cepillo en la región de la cola, además de aplicarles excremento de otras crías en esta misma región y, encontraron que cuando los corderos permanecían inmóviles por la anestesia, la oveja iniciaba directamente el reconocimiento en la región posterior, aunque la inspección era más larga y estricta. La mayoría de las ovejas tuvo éxito en la selección de sus crías, sobre todo en los corderos pequeños, ya que en los corderos de mayor edad la inspección era más prolongada y la selección menos efectiva, el lavar los corderos no fue suficiente para que el olor desapareciera, y si éste desaparecía se recuperaba en poco tiempo.

Alexander *et al.* (1983a), lavaron corderos de nueve días de edad y encontraron que las ovejas los distinguen rápidamente, aunque no les permiten mamar, por lo que sugieren que el olor del cordero es el responsable de la liberación del comportamiento de lactación en la oveja. En este mismo experimento también encontraron que con el lavado, se incrementa la aceptación y el amamantamiento de los corderos ajenos, lo que podría facilitar la crianza de los corderos pequeños.

En el experimento realizado por Tomlinson *et al.* (1982), al tranquilizar ovejas a los dos días posparto, con la finalidad de reducir el rechazo y la agresividad y al sustituirles sus corderos, observaron la aceptación de las crías, por tal motivo, consideran que esta puede ser una técnica para criar a los corderos huérfanos o abandonados, sobre todo en ovejas con abundante leche y que han perdido sus corderos, o en ovejas con un cordero y que pueden mantener a otro.

El método experimental, realizado por Poindron y LeNeindre en 1980, citados por Tomlinson *et al.* (1982), consiste en eliminar la capacidad discriminatoria por el olfato, mediante el bloqueo temporal de este sentido.

En los mamíferos, el inicio del comportamiento materno en hembras no paridas, depende de las hormonas ováricas, principalmente de los estrógenos y la progesterona, por lo que se puede inducir administrando estas hormonas, junto con un estímulo similar al que provoca el feto al atravesar el canal de parto (Kendrick *et al.*, 1992).

En algunos métodos experimentales para inducir la aceptación de corderos ajenos, han utilizado un estímulo mecánico sobre el tracto genital, con una probeta o con la punta de los dedos y la presencia de corderos recién nacidos, durante cinco minutos con buenos resultados, porque provoca un aumento en la concentración de oxitocina en el fluido cerebroespinal, similar al que se produce con el parto. Otro método utilizado, es la estimulación mecánica más la aplicación de esteroides (Poindron *et al.*, 1983; Alexander *et al.*, 1987; Kendrick y Keverne, 1991; Kendrick *et al.*, 1992).

Los mejores resultados, se obtienen con el estímulo en forma manual del orificio vaginal y la periferia del cérvix, por un periodo de cinco minutos. Con este método, la aceptación de los corderos ajenos es mayor, y la diferencia entre las hembras primerizas y las multíparas es poco notable (Levy *et al.*, 1983 y Kendrick y Keverne, 1991).

Cuando se realiza el estímulo cervicovaginal en forma mecánica, se promueve la atracción hacia el fluido amniótico y la aceptación de corderos ajenos, aún

dos horas después del parto y establecido el reconocimiento materno. Esto demuestra que el aspecto hormonal, por si solo tiene poco efecto en la inducción del comportamiento, aunque es esencial para el establecimiento completo (Keverne y Kendrick, 1987).

Moberg y Wool (1982), trataron de estimular el comportamiento materno de la oveja, al exponer el cordero en arena a campo abierto, para activar el axis adrenal después de catorce días de separación, y demostraron que aumentan los corticosteroides circulantes, así como la adrenocorticotropina en sangre como sucede con el estrés.

En sistemas de producción intensivos, se puede reducir la mortalidad con la crianza artificial, al separar a las crías después del parto, lo cual ayudaría a sobrevivir a los corderos de partos múltiples y a los huérfanos, o tratar de criarlos con otras especies como los caprinos (Zito et al., 1977).

Otra técnica descrita por Gonyou (1984), es a través de la inyección de estradiol, de progesterona y de hidrocortisona, para prolongar el periodo del reconocimiento, al elevar los niveles de estrógenos y prolactina en sangre después de veinticuatro horas del parto.

La continua exposición de crías a hembras no paridas, más el tratamiento hormonal, así como la estimulación vaginocervical, conducen al desarrollo parcial del comportamiento materno con la emisión de balidos, la exposición de la ubre y muestran poco rechazo hacia los corderos. Por lo que este tratamiento podría utilizarse como un método para inducir el comportamiento y la adopción de corderos abandonados, y asegurar la sobrevivencia de crías (Keverne y Kendrick, 1987).

Después de doce horas posparto, las ovejas prefieren a corderos recién nacidos de otras hembras, mas que a su propia cría, esto se debe a la gran atracción de la oveja hacia el fluido amniótico, que se puede inducir con la estimulación vaginocervical y el tratamiento hormonal con estrógenos, con estradiol y con progesterona en hembras ovariectomizadas (Krehbiel *et al.*, 1987; Kendrick y Keverne, 1991; Kendrick *et al.*, 1991).

Este tipo de comportamiento se puede inhibir con la aplicación de anestesia. Al bloquear la inervación aferente del nervio pélvico y el pudendo a la vagina y al útero, se interfieren las contracciones uterinas producidas por la liberación refleja de oxitocina. Además de la anestesia, la hipofisectomía modifica el comportamiento, al provocar una débil conducta materna (Krehbiel *et al.*, 1987; Kendrick *et al.*, 1992).

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El comportamiento materno, es el resultado de una interacción entre una serie de estímulos externos, como la presencia del cordero, y los cambios a nivel neuroendócrino que ocurren en la oveja alrededor del parto.

El estímulo más importante en el establecimiento de la conducta materna, lo provoca el cordero a través de su paso por el cérvix y la vagina durante el nacimiento.

El comportamiento materno, se puede inducir de manera artificial por medio de la estimulación mecánica de la vagina y el cérvix de la oveja.

Los sentidos de la oveja y el cordero, son indispensables para la formación y mantenimiento del vínculo entre ambos. De éstos, el olfato y el gusto parecen tener la mayor influencia.

La mortalidad perinatal, es consecuencia frecuente de un comportamiento materno aberrante.

El establecimiento del comportamiento materno, es de vital importancia para la sobrevivencia de los corderos y consecuentemente de la especie.

Otros métodos para reducir los índices de mortalidad, son la colocación de cortinas rompe vientos, biológicas, a distancias de veinte metros cuando se trata de explotaciones extensivas, así como evitar trasquilar a las ovejas en temporadas de frío, de fuertes vientos y en épocas de partos, porque propician una mala conducta

materna, al buscar protección para mantener su temperatura corporal y al abandonar a su cría (Linch y Alexander, 1976 y Linch et al., 1980).

XI. LITERATURA CONSULTADA.

Alexander, G. (1977). Role of auditory and visual cues in mutual recognition between ewes and lambs in Merino sheep. *Appl. Anim. Ethol.* 3(1): 65 - 81.

Alexander, G. (1978). Odour and the recognition of lambs by merino ewes. En Fraser A. F. (Ed.) *Reproductive and developmental behaviour in sheep.* Elsevier, Amsterdam, Holanda: 303 - 308.

Alexander, G. y E. E. Shillito. (1977a). The importance of odour, appearance and voice in maternal recognition of the young in Merino sheep (*Ovis aries*). *Appl. Anim. Ethol.* 3 (2) : 127 - 135.

Alexander, G. y E. E. Shillito. (1977b). Importance of visual clues from various body regions in maternal recognition of the young in Merino sheep (*Ovis aries*). En Fraser A. F. (Ed.) *Reproductive and developmental behaviour in sheep.* Elsevier. Amsterdam, Holanda: 229 - 235.

Alexander, G. y E. E. Shillito. (1978a). Maternal responses in Merino ewes to artificially coloured lambs. En Fraser A.F.(Ed.) *Reproductive and developmental behaviour in sheep.* Elsevier. Amsterdam, Holanda: 253 - 264.

Alexander, G. y E. E. Shillito W. (1978b). Visual discrimination between ewes by lambs. En Fraser A. F. (Ed.) *Reproductive and developmental behaviour in sheep.* Elsevier. Amsterdam, Holanda: 247 - 251.

Alexander, G. y D. Stevens. (1979). Discrimination of colours and grey shades by Merino ewes: Tests using coloured lambs. *Appl. Anim. Ethol.* 5 (3) : 215 - 231.

Alexander, G. y D. Stevens. (1981). Recognition of washed lambs by Merino ewes. En Fraser A. F. (Ed.) *Reproductive and developmental behaviour in sheep.* Elsevier. Amsterdam. Holanda: 283 - 292.

Alexander, G. y D. Stevens. (1982a). Failure to mask lamb odour with odoriferous substances. *Appl. Anim. Ethol.* 8 (3) : 253 - 260.

Alexander, G. y D. Stevens. (1982b). Odour cues to maternal recognition of lambs: An investigation of some possible sources. *Appl. Anim. Ethol.* 9 (3): 165 - 175.

Alexander, G., R. Kilgour., D. Stevens. y L. R. Bradley.(1984). The effect of experience on twin care in New Zealand Romney sheep. *Appl. Anim. Behav.Sci.* 12 (4): 363 - 372.

Alexander, G., D. Stevens. y R. L. Bradley. (1983a). Washing lambs and confinement as aid to fostering. *Appl. Anim. Ethol.* 10(2): 251 - 261.

Alexander, G., D. Stevens. y L.R. Bradley. (1987). Fostering in sheep. V. Use of unguents to foster an additional lamb onto a ewe with a single lamb. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 17 (2) : 95 - 108.

Alexander, G., B. E. Mottershead. y J.J. Lynch. (1983b). Separation of ewe from twin lambs: Incidence in several sheep breeds. En Fraser A. F. (Ed.) Reproductive and developmental behaviour in sheep. Elsevier. Amsterdam, Holanda: 125 - 141.

Alexander, G., P. Poindron., P. Le Neindre., D. Stevens., F. Levy. y L. Bradley. (1986). Importance of the first hour postpartum for exclusive maternal bonding in sheep. Appl. Anim. Behav. Sci. 16 (3): 295 - 300.

Angeles, O. S. (1984). Alternativas en el manejo del recién nacido hasta el destete. En Eficiencia en la producción ovina. U. N. A. M. México. 19 p.

Arnold, G. W., C. A. P. Boundy., P. D. Morgan. y G. Bartle. (1975). The role of sight and hearing in the lamb in the location and discrimination between ewes. En Fraser, A. F. (Ed.) Reproductive and developmental behaviour in sheep. Elsevier. Amsterdam, Holanda: 209 - 218.

Arnold, G. W. y P. D. Morgan. (1975). Behaviour of the ewe and lamb at lambing and its relationship to lamb mortality. Appl. Anim. Ethol. 2 (1) : 25 - 46.

Balaban, M. (1975). Behavioural ontogeny. En E. S. E. Hafez (Ed.). The behaviour of domestic animals. Bailliere Tindall. New York. USA.: 43 - 59.

Baldwin, B. A. (1977). Ability of goats and calves to distinguish between conspecific urine samples using olfaction. Appl. Anim. Ethol. 3 (2): 145 - 150.

Baldwin, B. A., L. L. McLaughlin, y C. A. Baile. (1977). The effect of ablation of the olfactory bulbs on feeding behaviour in sheep. *Appl. Anim. Ethol.* 3 (2): 151 - 161.

Baldwin, B.A. (1981). Shape discrimination in sheep and calves. *Anim. Behav.* 29 (3): 830 - 834.

Blakeman, N. E. y T. H. Friend. (1986). Visual discrimination at varying distances in spanish goats. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 16 (2): 279 - 283.

Botkin, P. M., A. Field, y J. C. Leroy. (1988). Lambing time. En *sheep and wool science, production and managements*. Prentice. Englewood, N.J., U. S. A.: 207 - 225.

Castro, G. H., O. C. Cuaron., G. C. Lopez. y F. S. Mendoza. (1989). Factores ambientales modificadores del peso al nacer y ganancia de peso promedio predestete en ovinos raza Tabasco. Congreso nacional de produccion ovina. México, Mem. 2 : 19.

Castañeda, A. J., U. C. Hurtado., C. B. Moreno., O. A. Cuéllar., P. J. L. Tórtora. (1992). Mortalidad perinatal de corderos en rebaños del altiplano central mexicano. II. Región del Ajusco, Tlalpan, D. F. 5º Congreso nacional de producción ovina. Monterrey. México. Mem.: 224 - 227.

Catchpole, H. R. (1977). Hormonal mechanism in pregnancy and parturition. En *reproduction in domestic animals*. H. H. Cole y P. T. Cupps (Ed.). Academic press, New York , U. S. A.: 341 - 365.

Catchpole, H. R. (1991). Hormonal mechanism in pregnancy and parturition. En reproduction in domestic animals. H. H. Cole y P. T. Cupps (Ed.). Academic press, New York, U.S.A.: 361 - 383.

Campbell, J. R. y J. F. Lasley. (1975). Maternal behaviour. The science of animals that serve mankind, Mc GrawHill. New York. U. S. A.: 536 - 540.

Dewsbury, D. A. (1978). Animal behaviour and reproductive behaviour. En comparative animal behaviour. McGrawHill. New York, U. S. A.: 29 - 64 y 196 - 219.

Díaz, R. P., E. M. Aranda. y M. M. Osorio. (1991). Comportamiento productivo de un lote de corderos Pelibuey y Black Belly en Chontalpa Tabasco. Congreso nacional de producción ovina. Mem. 4 : 103.

Festa-Bianchet, M. (1988). Nursing behaviour of bighorn sheep: Correlates of ewe age, parasitism, lamb age, birthdate and sex. Anim. Behav. 36: 1445 - 1454.

First, N. L. (1979). Mechanisms controlling parturition in farm animals (sheep). En animal reproduction. Hawk H.W. y C.A Kiddy. (Ed.) Beltsville symposia in agricultural research. Allanheld. Marylan, U. S. A.: 215 - 257.

Fitzpatrick, R. J. (1980). Pregnancy and parturition. En current therapy in theriogenology: Diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in animals. D. A. Morrow (Ed.) W. B. Saunders. Philadelphia, U. S. A.: 891 - 893.

Franklin, J. R. y G. D. Hutson. (1982a). Experiments on attracting sheep to move along a laneway. I. Olfactory stimuli. *Appl. Anim. Ethol.* 8 (6): 439 - 436.

Franklin, J. R. y G. D. Hudson. (1982b). Experiments on attracting sheep to move along a laneway. II. Auditory stimuli. *Appl. Anim. Ethol.* 8 (6): 447 - 456.

Franklin, J. R. y G. D. Hutson. (1982c). Experiments on attracting sheep to move along a laneway. III. visual stimuli. *Appl. Anim. Ethol.* 8 (6): 457 - 478.

Fraser, A. F. y M. Terhune. (1977a). Radiographic studies of postural behaviour in the sheep fetus: I. Simple fetal movements. *Appl. Anim. Ethol.* 3 (4) : 221 - 234.

Fraser, A. F. y M. Terhune. (1977b). Radiographic studies of postural behaviour in the sheep fetus: II. Complex fetal movements. *Appl. Anim. Ethol.* 3 (4): 235 - 246.

Graves, H. B., L. L. Wilson y C. E. Hess. (1977). Some observations on activities of a small group of confined ewes with single, twin, or triplet lambs. En Fraser A. F. (Ed.) *Reproductive and developmental behaviour in sheep.* Elsevier. Amsterdam, Holanda: 119 - 124.

Gonyou, H. W. (1984). The role of behaviour in sheep production: A review of research. *Appl. Anim. Ethol.* 11 (4): 341 - 358.

Gonyou, H. W. y J. M. Stookey. (1987). Maternal and neonatal behavior. En E. O. Price. (Ed.) Farm animal behavior. The veterinary clinics of North America. Saunders. Philadelphia. U S A. 3(2): 231 -250.

González, H. P., C. B. Moreno., O. A. Cuéllar., P. J. L. Tórtora. (1992). Mortalidad perinatal de corderos en rebaños del altiplano central mexicano. I. Región de parres Tlalpan, D. F. Estudio global. 5º Congreso nacional de producción ovina. Monterrey, México. Mem.: 219 - 223.

Gordon, K. y M. Siegmann. (1991). Sucking behavior of ewes in early lactation. *Physiol. & Behav.* 50 (5): 1079 - 1081.

Gubernick, D. J. (1980). Maternal 'imprinting' or maternal 'labelling' in goats? . *Anim. Behav.* 28 (1) : 124 - 129.

Gubernick, D. J., K. C. Jones. y P. H. Klopfer. (1979). Maternal imprinting in goats?. *Anim. Behav.* 27 (1) : 314 - 315.

Hafez, E. S. E. (1987). Maternal behaviour. En reproductive behaviour. E. S. E. Hafez (Ed.) Lea y Febiger. Philadelphia, U. S. A.: 260 - 293.

Hart, B. L. (1987). Roles of the olfactory and vomeronasal systems in behavior. En E. O. Price (Ed.). Farm animal behavior. The veterinary clinics of North America. Saunders. Philadelphia, U.S.A. 3 (2): 463 -476.

Haughey, G. K. (1980). Perinatal lamb mortality. En current therapy in theriogenology: diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in animals. D. A. Morrow, (Ed.). W. B. Saunders . Philadelphia, U. S. A.: 18 - 923.

Hemsworth, P. H. y J. L. Barnett. (1987). Human animal interactions. En farm animal behavior, E. O. Price. (Ed.). The veterinary clinics of North America. Saunders. Philadelphia. U.S.A. 3 (2): 339 - 356.

Hinch, G. N., E. Lecrivain., J. J. Lynch. y R. L. Elwin. (1987). Changes in maternal-young association with increasing age of lambs. Appl. Anim. Behav. Sci. 17 (3) : 305 - 318.

Hohenboken, W. D. (1987). Behavioral genetics. En E. O. Price. (Ed.) Farm animal behavior. The veterinary clinics of North America. Saunders. Philadelphia. U S A. 3 (2): 217 - 230.

Horrell, I., N. Wilson. y J. Hodgson. (1984). To butt or not to butt: Suckling tactics in lambs. Appl. Anim. Behav. Sci. 12(4):371.

Hulet, C. V., G. Alexander. y E. S. E. Hafez. (1975). The behaviour of sheep. En the behaviour of domestic animals. E. S. E. Hafez (Ed.) Bailliere tindall. London, U.K.: 246 - 294.

Jainuden, M. R. y E. S. E. Hafez. (1987). Gestation, prenatal physiology and parturition. En reproduction in farm animals. E. S. E. Hafez (Ed.) Lea and Febiger. Philadelphia, U. S. A.: 229 -259.

Kallquist, L. y T. Mossing. (1982). Olfactory recognition between mother and calf in reindeer. *Appl. Anim. Ethol.* 8 (6): 561 - 565.

Katz, L. S. (1987). Endocrine systems and behavior. En E. O. Price. (Ed.) *Farm animal behavior. The veterinary clinics of North America.* Saunders. Philadelphia. U S A. 3 (2): 393 - 404.

Kendrick, K. M., E. B. Keverne., C. Chapman, y B. A. Baldwin. (1988). Intracranial dialysis measurement of oxytocin, monoamine and uric acid release from the olfactory bulb and sustantia nigra of sheep during parturition, sucking, separation from lambs and eating. *Brain Res.* 439 (12): 1 - 10.

Kendrick, K. M y E. B. Keverne. (1991). Importance of progesterone and estrogen priming for the induction of maternal behavior by vaginocervical stimulation in sheep: Effects of maternal experience. *Physiol. & Behav.* 49 (4): 745 - 750.

Kendrick, K. M., E. B. Keverne., M. R. Hinton. y J. A. Goode. (1992). Oxitocin, amino acid and monoamine release in the region of the medial preoptic area and bed nucleus of the stris terminalis of the sheep during parturition and suckling. *Brain Res.* 569 (2) : 199 - 209.

Kendrick, K. M., F. Levy y E. B. Keverne. (1991). Importance of vaginocervical stimulation for the formation of maternal bonding in primiparous and multiparous parturient ewes. *Physiol. & Behav.* 50 (3): 595 - 600.

Keverne, E. B. y K. M. Kendrick. (1987). Neurochemical changes accompanying parturition and their significance for maternal behavior. En N. A. Krasnegor (Ed.) Mammalian parenting, biochemical, neurobiological, and behavioral determinants. Oxford university press, New York: 281 - 304. Anim. Behav. (abstr.) 1990. 23 (4): 4670.

Keverne, E. B. y K. M. Kendrick. (1990). Morphine and corticotrophinreleasing factor potentiate maternal acceptance in multiparous ewes after vaginocervical stimulation. Brain Res. 540 (12): 55 - 62.

Krehbiel, D., P. Poindron., F. Levy. y M. J. Prud'homme. (1987). Peridural anesthesia disturbs maternal behaviour in primiparous and multiparous parturient ewes. Physiol. & Behav. 40 (4): 463 - 472.

Lankin, V. S., G. A. Stakan. y E. V. Naumenko. (1979a). Domestic behaviour of sheep. I. The relation of the functional state of the hypothalamic-pituitary-adrenal system to behaviour and age in thinfleeced sheep. Genetika: 15(5): 891 - 900. Anim. Behav. (abstr.) 27 (1) : 5048.

Lankin, V. S., G. A. Stakan. y E. V. Neumenko. (1979b). Domestic behaviour of sheep. II. A study and analisis of diferences in behaviour characters in thinfleeced sheep. Genetika, 15(5):901 - 911. Anim. Behav. (abstr.) 1979. 27(1):5049.

Lawrence, A. B. (1990). Motherdaughter and peer relationship of Scottish hill sheep. Anim. Behav. 39 (3) : 481 - 485.

Lickliter, R. E. (1982). Effects of a postpartum separation on maternal responsiveness in primiparous and multiparous domestic goats. *Appl. Anim. Ethol.* 8 (6): 537 - 542.

Lickliter, R. E. y J. R. Heron . (1984). Recognition of mother by new born goats. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 12 (1): 187 - 192.

Lenhardt, M. L. (1977). Vocal contour cues in maternal recognition of goat kids. *Appl. Anim. Ethol.* 3 (3) : 211 - 219.

Leon, M. (1983). Chemical communication in mother-young interactions. En J. G. Vandenberg (Ed.) *Pheromones and reproduction in mammals*. Academic press. New York: 37 - 77.

Levy, F., P. Poindron., P. LeNeindre. (1983). Attraction and repulsion by amniotic fluids and their olfactory control in the ewe around parturition. *Physiol. & Behav.* 31 (5): 687 - 692.

Levy, F. y P. Poindron . (1987). The importance of amniotic fluids for the establishment of maternal behaviour in experienced and inexperienced ewes. *Anim. Behav.* 35 (4) : 1188 - 1192.

Levy, F., R. Gervais., U. Kindermann., P. Orgeur. y V. Piketty. (1990). Importance of Bnoradrenergic receptors in the olfactory bulb of sheep for recognition of lambs. *Behavioral Neurosci.* 104 (3) : 464 - 469.

Lynch, J. J. y Alexander, G. (1976). The effect of gramineous windbreaks on behaviour and lamb mortality among shorn Merino sheep during lambing. *Appl. Anim. Ethol.* 2 (4) : 305 - 325.

Lynch, J. J., B. E. Mottershead. y G. Alexander .(1980). Sheltering behaviour and lamb mortality amongst shorn Merino ewes lambing in paddocks with a restricted area of shelter or no shelter. *Appl. Anim. Ethol.* 6 (2) : 163 - 174.

Martínez, A., O. J. Cuéllar. y P. J. Tórtora. (1988). Estudio sobre las situaciones que determinan la mortalidad de corderos en ranchos del estado de México. Tesis. F. E. S. C., U. N. A. M. México:176 p.

Martínez, P. D., A. R. Ulloa. y G. C. López. (1991). Influencia del sexo, tipo de parto, peso y edad al parto en características de crecimiento hasta el destete en corderos Rambouillet. Congreso nacional de producción ovina. México. Mem. 4 : 123.

Moberg, G. P. y V. A. Wood . (1982). Effect of differential rearing on the behavioral and adrenocortical response of lambs to a novel environment. *Appl. Anim. Ethol.* 8 (3) : 269 - 279.

Moltz, H. (1975). Maternal behaviour: Some neural, hormonal and chemical determinants. En *The behavior of domestic animals*. E. S. E. Hafez (Ed). Bailliere tindall, London, U.K.: 146 - 170.

Morgan, P. D., C. A. P. Boundy., G. W. Arnold y D. R. Lindsay. (1975). The roles played by the senses of the ewe in the location and recognition of lambs. En

Fraser A. F (Ed.) Reproductive and developmental behaviour in sheep. Elsevier. Amsterdam, Holanda: 181 - 192.

Mottershead, B. E., G. Alexander. y J. J. Lynch . (1982). Sheltering behaviour of shorn and unshorn sheep in mixed or separate flocks. Appl. Anim. Ethol. 8 (1) : 127 - 136.

Murguta, O. M. L.(1988). Mortalidad en corderos de razas tropicales del nacimiento al destete. I N I F A P., S. A. R. H., México: 173 p.

Nowak, R., P. Poindron., P. Le Neindre. y I. G. Putu. (1987). Ability of 12 hours old Merino and crossbred lambs to recognise their mothers. Appl. Anim. Behav. Sci. 17 (2) : 263 - 271.

Numan, M. (1988). Maternal behavior. En Knobil, E; Neill, J. D; Ewing, L. L; Greenwald, G. S; Markert, C. L. y Pfaff, D. W. (Ed.). The physiology of reproduction. Raven press, New York. U S A.: 1569 - 1645.

Numan, M. (1990). Neural control of maternal behaviour. En Krasnegor, N. A. y R. S. Bridges. (Ed.) Mammalian parenting, biochemical, neurobiological and behavioral determinants. Oxford university press, New York. U S A.: 239 - 259. Anim. Behav. (abstr.) 1990. 23 (4): 4623.

O'Brien, P. H. (1982). Selfsuckling behaviour by a feral goat. Appl. Anim. Ethol. 8 (1): 189 - 190.

O'Brien, P. H. (1983). Feral goat parturition and lyingout sites: spatial, physical and meteorological characteristics. *Appl. Anim. Ethol.* 10 (4) : 325 - 339.

O'Brien, P. H. (1984). Leavers and stayers: Maternal postpartum strategies in feral goats. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 12 (3): 233 - 243.

Pérez, M. C. y S. S. González.(1986). Comparacion del comportamiento durante el parto y la supervivencia de corderos en ovejas de raza Suffolk y Lincoln. Tesis, F. E. S. C., U. N. A. M. México. 26 p.

Peter. y M. Klopfer. (1977). Compensatory responses of goat mothers to their impaired young. *Anim. Behav.* 25 (2): 286 - 291.

Pijoan, P. J. (1987). Factores predisponentes y principales causas de la mortalidad en corderos. Bases de la cria ovina, A.M.T.E.O., México. Mem. 2: 68.

Pissonier, D., J. C. Thierry., C. Fabre-Nys., P. Poindron. y E. B. Keverne. (1985). The importance of olfactory bulb noradrenalin for maternal recognition in sheep. *Physiol. & Behav.* 35 (3) : 361 - 363.

Poindron, P. y F. Levy. (1990). Physiological, sensory, and experiential determinants of maternal behaviour in sheep. En Krasnegor, N. A. y R. S. Bridges. (Ed.) *Mammalian parenting, biochemical, neurobiological and behavioral determinants.* New York : 133 - 156. *Anim. Behav.* (abstr.) 1990. 23 (4): 4621.

Poindron, P., F. Levy ., E. keverne. y D. R. Lindsay. (1983). Vaginal stimulation: An important determinant of maternal bonding in sheep. *Science*. 219 (4580) : 81 - 83.

Poindron, P., G. B. Martin y R. D Hooley. (1979). Effects of lambing induction on the sensitive period for the establishment of maternal behaviour in sheep. *Physiol. & Behav.* 23 (6): 1081 - 1087.

Poindron, P. y M. J. Carrick. (1976). Hearing of recognition of the lamb by its mother. *Anim. Behav.* 24 (3) : 600 - 602.

Poindron, P., P. Le Neindre. y F. Levy. (1984). Maternal behaviour in sheep and its physiological control. En Lindsay D. R. y Pearce, D. T. *Reproduction in sheep supervising* (Ed.). Cambridge university press: 191 - 198.

Pryce, C. R. (1992). A comparative systems model of the regulation of maternal motivation in mammals. *Anim. Behav.* 43 (1451): 417 - 441.

Quintal, F. J., P. A. Velázquez. y O. L. Rodríguez.(1991). Factores que afectan la edad de muerte de corderos de pelo. Congreso nacional de producción ovina, México. 4 : 97 p.

Rice, G. E., H. C. M. Leanch ., S. Hooper. y G. D. Torburn. (1984). Endocrinology of pregnancy and parturition. En Lindsay, D. R. y Pearce, D. T., *Reproduction in sheep supervising* editors. Cambridge university press: 165 - 173.

Robinson, S. S. (1990). Nutrition in the reproduction of farm animals. *Nutrition Res. Rev.* 3 (34): 253 - 276.

Ros, J. (1976). Comportamiento animal. Una interacción de disciplinas. Libros de investigación científica. Prensa científica. París, Francia: 6 - 7.

Rosas, A. J. (1984). Observaciones sobre algunos aspectos del comportamiento al parto y la mortalidad hebdomadal de corderos en un rebaño de raza Suffolk, (parición de 1983). Tesis F.E.S.C., U.N.A.M. México. 24 p.

Sánchez, C. M. (1988). Conductas de la oveja y el cordero al parto, que determina la mortalidad posnatal en las dos primeras semanas de vida. Tesis F. E. S. C., U. N. A. M., México. 28 p.

Shillito, E. E. (1975). A comparison of the role of vision and hearing in lambs finding their own dams. En Fraser, A. F. (Ed.) *Reproductive and developmental behaviour in sheep*. Elsevier. Amsterdam Holanda: 219 - 227.

Shillito, E. y G. Alexander. (1975). Mutual recognition amongst ewe and lambs of four breeds of sheep (*Ovis aries*). En A. F. Fraser (Ed.). *Reproductive and developmental behaviour in sheep*. Elsevier. Amsterdam Holanda: 207.

Shillito, W. E. (1977). Lambewe relations. *Appl. Anim. Ethol.* 3 (2): 200 (Abstr.).

Shillito, W. E. (1980). Maternal recognition and breed identity in lambs living in a mixed flock of Jacob, Clun Forest and Dalesbred sheep. *Appl. Anim. Ethol.* 6 (3) : 221 - 231.

Shillito, W. E. E. (1978). A comparison of the role of vision and hearing in ewes finding their own lambs. En Fraser A. F. (Ed.) *Reproductive and developmental behaviour in sheep.* Elsevier. Amsterdam Holanda: 237 - 245.

Shillito, W. E. y P. Hague. (1981). Field observations on a flock of ewes and lambs made up of Clun Forest, Dalesbred and Jacob sheep. *Appl. Anim. Ethol.* 7 (2) : 175 -178.

Shillito, W. E., P. Hague. y M. Yeomans. (1983a). Preferences for sibling or mother in Dalesbred and Jacob twin lambs. *Appl. Anim. Ethol.* 9 (4) : 289 - 297.

Shillito, W. E., P. Hague. y M. Yeomans. (1983b). Variations in the strength of maternal behaviour and its conflict with flocking behaviour in Dalesbred, Jacob and Soay ewes. En Fraser A. F. (Ed.) *Reproductive and developmental behaviour in sheep.* Elsevier. Amsterdam Holanda: 153 - 158.

Shillito, W. E., S. Willadsen. y P. Hague. (1981). Pair association between lambs of different breeds born to Jacob and Dalesbred ewes after embryo transplantation. *Appl. Anim. Ethol.* 7(4) : 351 - 358.

Shillito, W. E., S. Willadsen. y P. Hague.(1982). Maternal vocal recognition in lambs born to Jacob and Dalesbred ewes after embryo transplantation between breeds. En Fraser A.F. (Ed.) Reproductive and developmental behaviour in sheep. Elsevier. Amsterdam Holanda: 339 - 346.

Soto, G. R., A. T. González. y V. B. Neria. (1984). Comportamiento y pérdida de corderos durante el parto en ovejas Rambouillet. XVIII reunion anual, A. M. P. A. México. Mem: 41.

Stevens, D., G. Alexander. y J. J. Lynch. (1981). Do Merino ewes seek isolation or shelter at lambing?. Appl. Anim. Ethol. 7(2): 149 -155.

Stevens, D., G. Alexander. y J. J. Lynch. (1982). Lamb mortality due to inadequate care of twins by Merino ewes. En Fraser, A. F. (Ed.) Reproductive and developmental behaviour in sheep. Elsevier. Amsterdam Holanda: 143 - 152.

Stufflebean. E. C. (1983). Maternal behaviour. Principles of animal agriculture. Prentice hall. Englewood New Jersey, U. S. A.: 104 - 111.

Svare, B. B. y M. A. Mann. (1983). Hormonal influences on maternal aggression. En B. B. Svare. (Ed.) Hormones and aggressive behaviour, New York. 1983: 91 104. Anim. Behav. (Abstr.), 1985. 11 (2): 2387.

Taylor, R. E. y R. Bogart. (1988). Maternal behaviour and parturition. En R. E. Taylor y R. Bogart. (Ed). Scientific farm animal production: An introduction to animal science. Mcmillan publishing. New York, U S A: 161 - 171 y 542.

Trejo, G. A., A. A. Rosas. y R. M. Tlatoa. (1984). Pérdidas de corderos durante el parto en ovejas de raza Suffolk. XVIII reunión anual; A. M. P. A. México. Mem: 43 p.

Trejo, G. A. y R. Soto. (1987). Cuidados de la oveja y del cordero durante el ultimo tercio de la gestacion, el parto y la lactancia hasta el destete. Bases de la cria ovina, A. M. T. E. O., México. Mem. 2 : 58.

Tomlinson, K. A., E. O. Price. y D. T. Torell. (1982). Responses of tranquilized postpartum ewes to alien lambs. Appl. Anim. Ethol. 8 (2) : 109 - 117.

Vázquez, R., J. M. Navarro., J. O. Romero. y F. N. Mendoza. (1989). Cinco metodos de cria de corderos Rambouillet sobre el comportamiento productivo, hasta el destete. Congreso nacional de produccion ovina, México. Mem. 2 : 168 p.

Vince, M. A. (1984). Teatseeking of presucking behaviour in newlyborn lambs: Possible effects of maternal skin temperature. Anim. Behav. 32 (1): 249 - 254.

Vince, M. A., T. M. Ward. y M. Reader. (1984). Tactil stimulation and teatseeking behaviour in newly born lambs. Anim. Behav.: 32 (4): 1179 - 1183.

Winfield, C. G. y R. Kilgour. (1976). A study of following behaviour in young lambs. Appl. Anim. Ethol. 2 (3) : 235 - 243.

Zito, C. A., L. L. Wilson. y H. B. Graves. (1977). Some effects of social deprivation on behavioral development of lambs. Appl. Anim. Ethol. 3 (4) : 367- 377.