

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA

**INFLUENCIA DEL TIEMPO POSDESTETE DEL CORDERO EN EL
RECONOCIMIENTO DE SU MADRE**

por

María Luciana Esteve Suarez
Victoria González Perdomo
María Eugenia Nemeth Gago

TESIS DE GRADO presentada
como uno de los requisitos para obtener el título
de Doctor en Ciencias Veterinarias (Orientación
Producción Animal, Bloque Rumiantes y
Orientación Medicina Veterinaria)

MODALIDAD Ensayo Experimental

MONTEVIDEO
URUGUAY
2016

PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa:

Segundo miembro (Tutor):

Tercer miembro:

Cuarto Miembro:

Fecha:

Autores:

María Luciana Esteve Suarez

Victoria González Perdomo

María Eugenia Nemeth Gago

AGRADECIMIENTOS

- A **nuestras familias**, por el esfuerzo y apoyo constante a lo largo de toda nuestra carrera.
- A **Aline Freitas de Melo y Rodolfo Ungerfeld** por confiar en nosotros para realizar esta tarea y guiarnos en su proceso.
- A los **ayudantes de tesis**: Silvia Abril Sánchez, Alice Fernández, Agustina Guala, Ximena Argul, Mariana Dávila, Manuel Uribe, Paola Hernández Manuela Gasqui, Martin Sucunsa, Gonzalo Taroco y José Luis Castro por su colaboración en la actividad práctica.
- A **nuestros compañeros y amigos** por estar presentes.
- A **Facultad “Campo experimental numero 1, Migue Canelones”** por brindarnos instalaciones y alojamiento para realizar este ensayo.
- A los **funcionarios de campo experimental numero 1, Migue, Canelones** por colaborar en el manejo de los animales.

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	8
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	10
2.1. <i>Establecimiento del vínculo madre-cría</i>	10
2.2. <i>Reconocimiento oveja-cordero</i>	11
2.3. <i>Destete natural y artificial</i>	13
3. HIPÓTESIS	15
4. OBJETIVO GENERAL.....	15
5. MATERIALES Y MÉTODOS	16
5.1. <i>Local de estudio, animales y manejo</i>	16
5.2. <i>Prueba de preferencia cordero-oveja</i>	16
5.3 <i>Análisis estadísticos</i>	18
6. RESULTADOS	19
6.1. <i>Preferencia de los corderos hacía su madre en relación a una oveja ajena antes del destete artificial</i>	19
6.1.2. <i>Comportamientos desplegados por todos los corderos de los diferentes grupos antes del destete artificial</i>	20
6.1.3. <i>Comportamientos de los corderos hacía la madre o a una oveja ajena en una prueba de preferencia antes del destete para el grupo de corderos que posteriormente fue probado a los 30 días pos destete</i>	20
6.1.4. <i>Comportamientos de los corderos hacia la madre o una oveja ajena en una prueba de preferencia antes del destete para el grupo de corderos que posteriormente fue probado a los 40 días pos destete</i>	20
6.1.5. <i>Comportamientos de los corderos hacia la madre o una oveja ajena en una prueba de preferencia antes del destete para el grupo de corderos que posteriormente fue probado a los 60 días pos destete</i>	20
6.2. <i>Comparación entre los tres grupos de corderos después del destete</i>	21
6.2.1 <i>Comportamientos de los corderos hacia la madre o una oveja ajena en una prueba de preferencia después del destete para el grupo de corderos que fue probado a los 30 días pos destete</i>	21
6.2.2 <i>Comportamientos de los corderos hacia la madre o una oveja ajena en una prueba de preferencia después del destete para el grupo de corderos que fue probado a los 40 días pos destete</i>	21

6.2.3 <i>Comportamientos de los corderos hacia la madre o una oveja ajena en una prueba de preferencia después del destete para el grupo de corderos que fue probado a los 60 días pos destete</i>	21
6.3. Diferencias en los comportamiento de los corderos hacia cada oveja (madre vs oveja ajena) antes y después del destete para el grupo de los 30 días	21
7. DISCUSIÓN.....	23
8. CONCLUSIONES	25
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	26

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Comportamientos de los corderos durante una prueba de preferencia hacia su madre o a una oveja ajena antes del destete artificial y a los 30, 40 y 60 días pos destete.....	20
Figura 1. Esquema de la estructura utilizada para realizar la prueba de preferencia.....	18
Figura2. Variables evaluadas en una prueba de preferencia de corderos hacia su madre o hacia una oveja ajena antes y a los 30, 40 o 60 días después del destete artificial.....	23

RESUMEN

El vínculo oveja-cordero es selectivo y se establece inmediatamente luego del parto. El reconocimiento mutuo entre la oveja y el cordero luego de periodos de separación es esencial para que el cordero reciba los cuidados maternos. La relación oveja-cordero cambia a lo largo del periodo de lactación hasta el destete natural. El destete artificial es un manejo frecuentemente utilizado en los diferentes tipos de sistemas de producción ovina, que es realizado más tempranamente que el destete natural. El destete artificial genera cambios de comportamiento que indican una fuerte motivación de la oveja y del cordero para reunirse nuevamente uno con el otro. El objetivo de esta Tesis fue determinar durante cuánto tiempo el cordero mantiene la preferencia por su madre en relación a una oveja ajena luego del destete artificial. Para el estudio se utilizaron 83 ovejas Corriedale multíparas de partos simples. Se sometió a los corderos a una prueba de preferencia 3 días antes del destete, el que se realizó a los 80 días de edad. Esta prueba de preferencia también se realizó a los 30, 40 y 60 días luego del destete artificial. Durante 3 minutos se registró el tiempo que le llevó al cordero entrar en la zona de contacto de la madre o de la oveja ajena, el tiempo total en cada zona de contacto, y el número de vocalizaciones mientras el cordero se encontraba dentro de cada zona de contacto. Existió una preferencia del cordero por su madre antes del destete: los corderos ingresaron antes a su zona de contacto ($P < 0,0001$), permanecieron más tiempo en la misma ($P < 0,0001$) y vocalizaron más mientras permanecían en la zona de contacto de su madre ($P < 0,0001$). A los 30 días posteriores a la realización del destete seguía existiendo una preferencia hacia la madre con respecto a la oveja ajena en las tres variables, pero de menor magnitud que la evaluada antes del destete. Los corderos demoraron menos tiempo en entrar en la zona de contacto con su madre que en la de la oveja ajena ($P < 0,0001$), permanecieron más tiempo en la zona de contacto de su madre y vocalizaron más veces ($P = 0,005$ y $P = 0,016$ respectivamente). En las mediciones realizadas a los 40 y 60 días pos destete no hubo preferencia por su madre. Se concluyó que existe una preferencia del cordero hacia su madre en relación a una oveja ajena hasta los 30 días pos destete, aunque la intensidad de la misma ya disminuyó a ese tiempo, desapareciendo 10 días después.

SUMMARY

The ewe-lamb bond is selective and is established immediately after birth. Mutual recognition between the ewe and the lamb after periods of separation is essential for the lamb to receive maternal care. The ewe-lamb bond changes throughout the lactation period until natural weaning. Artificial weaning is frequently used in different types of sheep production systems, which is performed earlier than natural weaning. Artificial weaning generates behavioral changes which indicate a strong motivation of the ewe and the lamb to join each other again. The objective of this thesis was to determine the duration of the lamb's interest in its mother after weaning. For the study, 83 Corriedale multiparous ewes and their single lambs were used. The lambs were subjected to a preference test 3 days before artificial weaning, which was performed at 80 days of age. This preference test was also performed at 30, 40 and 60 days after artificial weaning. The time that the lamb took to enter into each contact zone (of the mother or the other ewe), the total time that remained into each contact zone, and the number of vocalizations while the lamb was inside the contact zone were recorded during 3 min. There was a preference of the lamb for its mother before weaning: lambs entered their contact zone earlier ($P < 0.0001$), stayed longer with into that zone ($P < 0.0001$), and vocalized more while remained there ($P < 0, 0001$). 30 days after weaning there was still a preference for the mother in the three variables, but of smaller magnitude. The lambs took less time to enter the zone of contact with their mother than with the ewe ($P < 0.0001$), stayed more time in the contact zone of their mother ($P = 0.005$ and $P = 0.016$, respectively), and also vocalized more into their mother' zone. 30 and 60 days after weaning there was no preference for her mother. It was concluded that the preference of the lamb towards its mother than another ewe until the 30 days post weaning, although less intense at that time, and it eventually disappears 10 days later.

1. INTRODUCCIÓN

El vínculo oveja-cordero es selectivo y se establece inmediatamente del parto (Poindron et al. 2007). El establecimiento de un vínculo entre la madre y el cordero asegura los cuidados y la crianza por parte de la madre, aumentando así la probabilidad de su supervivencia (Nowak, 1996). Entre los factores que afectan de forma negativa dicha probabilidad se encuentran, por ejemplo, el bajo peso al nacer, el pobre vigor, los efectos ambientales negativos (viento, lluvia, frío), el tamaño de la camada (únicos o mellizos), los partos distócicos o prematuros y la nutrición materna, repercutiendo directamente en la habilidad de los corderos en pararse y mamar (Dwyer, 2005). El reconocimiento mutuo entre la oveja y el cordero luego de periodos de separación es esencial para que el cordero reciba los cuidados maternos durante el posparto. Los corderos con una mayor habilidad para discriminar a su madre en relación a una oveja ajena a las 12 h del parto, presentan una mayor probabilidad de supervivencia (Nowak y Lindsay, 1992). El reconocimiento de la madre por parte del cordero se basa en señales auditivas, visuales y en menor medida en el olfato (Nowak et al. 1989; Nowak, 1990; Nowak, 1991; Sèbe et al. 2007). La mayoría de los corderos demuestran clara preferencia por su madre desde las 12 – 24 h de vida, y su habilidad para diferenciarla de otras madres mejora marcadamente durante los días siguientes (Nowak et al. 1989). El cordero va reconociendo rasgos físicos característicos de su madre y es capaz de identificarla a distancia (Nowak, 1991). El rol de la audición, al igual que la visión comienza a ser importante una vez que los corderos cumplieron aproximadamente tres días de vida (Searby y Jouventin, 2003). Walser (1983) demostró que los corderos con 11 semanas de edad utilizaban principalmente la audición para el reconocimiento de su madre a distancia, y antes de este tiempo los corderos utilizaban más la vista y el olor. Según Kendrick (2001) las ovejas tienen la capacidad de reconocer las caras de ovinos y seres humanos. Para ello diferencian las caras de otros elementos visuales, codificando con mayor preferencia las caras de los individuos que habitualmente están en su mismo entorno social. En este contexto, la primera y más fuerte asociación de vínculo social que se da en ovinos es entre la madre y su cría (Arnold et al. 1981), por lo que es esperable un reconocimiento mutuo aún tras largos periodos de separación.

El destete artificial en Uruguay, con predominio de producción destinada a carne y lana, se realiza entre los 2 y 5 meses de edad. El mismo es realizado principalmente con el fin de mejorar la condición corporal de la oveja, lo que repercute positivamente en la eficiencia reproductiva (Freitas-de-Melo y Ungerfeld, 2016). El destete artificial es un evento estresante para la oveja y/o su cordero, donde se generan cambios físicos, sociales y nutricionales, induciendo cambios comportamentales relacionados con la búsqueda entre ambos. La respuesta a este evento depende en gran medida del vínculo que se haya establecido y desarrollado en el periodo anterior al destete, y a su vez varía con la edad de los corderos, el sexo, la raza y la alimentación de las ovejas durante la gestación y la lactancia

(Freitas-de-Melo y Ungerfeld, 2016). Hinch et al. (1987) estudió como varía el reconocimiento del cordero hacia su madre luego de avanzada la edad del mismo, incluso luego del destete tardío (10 semanas de edad), sin embargo la información generada en el mismo debe ser relativizada ya que los corderos y sus madres se mantuvieron en corrales adyacentes luego del destete, promoviendo un mantenimiento del vínculo. Si bien el vínculo oveja cordero se debilita luego del destete, hasta el momento no se ha estudiado hasta cuanto tiempo luego del destete abrupto el cordero mantiene una preferencia por su madre en su entorno social.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Establecimiento del vínculo madre-cría

Los ovinos presentan un vínculo madre-cría altamente selectivo, el que se establece inmediatamente después del parto. Este vínculo se caracteriza por la presencia de conductas afiliativas hacia la cría, como el acicalamiento, el amamantamiento, el abrigo y la protección que le brinda los cuidados maternos (Newberry y Swanson, 2007). El vínculo oveja-cordero asegura los cuidados y la crianza necesarios para la supervivencia de la cría (Nowak et al. 2000). Luego del parto y durante el posparto temprano, el interés de la madre hacia el cordero es muy fuerte para el correcto establecimiento del vínculo madre-cría. Este interés luego disminuye durante el periodo de lactación, siendo que el cordero pasa a tener un rol más activo en el mantenimiento de ese vínculo (Arnold et al. 1979).

La habilidad materna se manifiesta desde antes del parto, cuando se despliegan cambios comportamentales que son mediados por variaciones hormonales (Nowak, 1996), principalmente una disminución de progesterona, y un aumento de estrógenos y de oxitocina. Los estrógenos que son liberados por la placenta antes del parto juegan un papel fundamental en el comportamiento materno (Poindron y LeNeindre, 1980). El aumento de estrógenos y la estimulación vagino-cervical causada por la expulsión del feto son fundamentales para el desarrollo del comportamiento materno (Poindron y Le Neindre, 1980). Además, los fluidos amnióticos que recubren al cordero al nacimiento ejercen atracción sobre la oveja, lo que es esencial para el adecuado establecimiento del vínculo madre-cría (Nowak et al. 2007). Cerca del parto la madre se ve atraída frente a cualquier cordero recién nacido, siendo el fluido amniótico que lo recubre el responsable de esta reacción (Nowak et al. 2007). La atracción-repulsión (mediado por el olfato) es fundamental para el desarrollo de la habilidad materna (Nowak et al. 2007). La composición del fluido amniótico le permite a la oveja discriminar a su cordero, posibilitando que se desarrolle rápidamente un vínculo selectivo con el mismo (Nowak et al. 2007). El establecimiento del vínculo se caracteriza por la aceptación por parte de la madre a que su cordero mame y la repulsión hacia corderos ajenos (Nowak et al. 2007). A pesar de que las ovejas primariamente utilizan el olfato para reconocer a sus crías, también pueden reconocerlo a la distancia (a más de 1 m) utilizando referencias auditivas y visuales (Ferreira et al. 2000; Keller et al. 2003). Las ovejas primíparas demuestran un peor comportamiento materno, con balidos pocos frecuentes y bajos, rechazo al amamantamiento del mismo y poco aseo, por lo que la probabilidad de supervivencia en sus corderos es menor (Dwyer, 2008). Las ovejas sin experiencia maternal son más propensas a mostrar comportamientos agresivos hacia el cordero que las ovejas con experiencia (Dwyer y Lawrence, 2000).

La oveja produce calostro durante las primeras horas luego del parto, pero el calostro disponible al parto es el más importante para cubrir los requerimientos de inmunoglobulinas del cordero recién nacido (Pattinson, 1995). Para que esto sea

posible el cordero debe mamar exitosamente, por lo que debe ser capaz de pararse e ir hacia la ubre. Por ello el comportamiento de la madre es fundamental para estimular y orientar al cordero hacia la ubre. A su vez el hecho de que el cordero mame de su madre lo antes posible ayuda al establecimiento del vínculo madre-cría (Alexander y Williams, 1964), aumenta su probabilidad de supervivencia (Nowak, 1996).

2.2. Reconocimiento oveja-cordero

En el posparto temprano la oveja tiene la capacidad de reconocer a su cría desde los 30 a 120 min de contacto, rechazando a los corderos ajenos (Nowak, 1989). Los episodios de succión por parte del cordero son un punto clave para el reconocimiento temprano por parte de la madre hacia su cría, ya que cuanto mayor es el tiempo de succión, más rápido es el reconocimiento de la madre hacia su cordero (Nowak, 2011). En cambio, los corderos con bajo peso al nacer, presentan menor capacidad de pararse e ir hacia la ubre y mamar, postergando el reconocimiento temprano por parte de la madre (Nowak et al. 1987). Por tanto, es clave una buena nutrición de la madre durante el periodo de gestación, y sobre todo en el último trimestre, cuando ocurre el mayor crecimiento fetal (Hernández, 2009). También se ha demostrado que aumentar las interacciones sociales de los corderos con otras ovinos en las primeras horas del nacimiento, facilita el establecimiento de la preferencia por su madre (Nowak y Boivin, 2015). Las ovejas y los corderos se reconocen mediante el uso de diferentes modalidades sensoriales como la visión, audición, el olfato y el contacto físico (Alexander, 1977). La mayoría de los corderos demuestra clara preferencia por su madre entre las 12 y 24 h de vida, y su habilidad para diferenciarla de otras ovejas mejora marcadamente durante los días siguientes (Nowak et al. 1989). La madre muestra un interés y aceptación por su cordero lo que da un fuerte incentivo al cordero por su madre (Nowak y Boivin, 2015). Los corderos únicos demuestran mayor capacidad de discriminar a su madre de ovejas ajenas en comparación a corderos mellizos, ya que estos últimos presentan un vínculo menos intenso con sus madres que los únicos (Nowak, 1989).

El cordero reconoce paulatinamente rasgos físicos característicos de su madre y es capaz de identificarla a distancia (Nowak, 1991). A partir de los tres días de edad el cordero tiene la habilidad locomotora y perceptiva necesarias para reconocer a su madre y lograr un acercamiento luego de la separación (Nowak, 1990). Corderos criados a campoy en un entorno social conocido con animales de su misma especie son capaces de reconocer antes a su madre frente a periodos de separación, a diferencia de aquellos que son criados a corral (Val-Laillet y Nowak, 2006). El comportamiento que expresan los corderos frente a la separación de su madre son de diferente magnitud, expresan balidos de tono bajo en presencia de su madre, y tonos más altos en presencia de otra oveja. Lo mismo sucede con la expresión locomotora, ya que los corderos caminan menos en presencia de su madre que de otra oveja. El comportamiento de la madre también tiene gran impacto en el reconocimiento por parte del cordero, ya que madres en presencia de su cría se presentan más tranquilas, expresando esa sensación de confort a su cordero, pero

frente a corderos ajenos, expresan un comportamiento más agresivo (Nowak y Boivin, 2015).

El rol de la audición en el reconocimiento del cordero hacia su madre, al igual que la visión, comienza a ser importante una vez que los corderos hayan cumplido aproximadamente 3 días de vida (Searby y Jouventin, 2003). Durante el posparto temprano la oveja se basa principalmente en el olfato para la discriminación de su cordero frente a otros, aunque cuando no existe contacto físico la audición y la visión se tornan más importantes (Ferreira, 2000). Las ovejas que despliegan conductas adecuadas al parto reconocen mejor a su cordero a las 24 h de nacido, además de que se observan interacciones más estrechas con sus crías durante la lactancia (Dwyer y Lawrence, 2005). A su vez la experiencia materna acelera el proceso de reconocimiento de su cordero, sobre todo por medio de las interacciones visuales y auditivas, no así las olfativas, las que no requieren de experiencia previa para reconocer antes o no a su cría (Keller, 2003).

Según Alexander (1977), la visión de la madre tiene menor importancia en el reconocimiento de su cordero en comparación con las vocalizaciones, siendo la misma un componente importante en la comunicación temprana. Las ovejas mostraron una preferencia por los balidos de sus corderos a las 24 h posparto, y los corderos por sus madres a las 48 h (Alexander, 1977). A partir de cambios en la apariencia física del cordero se observó la importancia de la audición para el reconocimiento de la oveja hacia su cría (Sébe, 2007). La importancia de las señales olfativas, visuales y acústicas varían según la paridad, si los corderos son únicos o mellizos, y también según la intensidad del vínculo madre-cría que se haya establecido al parto y si el reconocimiento es a larga o corta distancia (Sébe, 2007). Cuando las distancias son largas, las madres utilizan principalmente las señales visuales y acústicas en el reconocimiento de su cría, mientras que a distancias cortas, la misma utiliza señales olfativas (Sébe, 2007).

En el posparto tardío Hersher et al. (1963) observaron que corderos de 4 meses de edad tenían dificultad para identificar a su madre por medio de la visión, a menos que la oveja tuviera un patrón de color distintivo. Por ello, los mismos autores especularon que las señales auditivas que le brinda la madre pueden ser en gran medida superadas por las visuales, y que los balidos de la madre es un atrayente específico para los corderos en el reconocimiento. En edades avanzadas el reconocimiento depende en gran medida de los corderos y no así de su madre (Arnold 1979). Los corderos disminuyen las interacciones sociales con otros co-específicos y dedican más tiempo a estar cerca de su madre, quien le brinda la estimulación y el aprendizaje necesario a la ingestión de nuevos alimentos sólidos (Nowak y Boivin, 2015).

2.3. Destete natural y artificial

Durante el proceso del destete natural de un mamífero se debe producir la transición desde la dependencia de los cuidados maternos y de la ingestión de leche a la independencia alimenticia y social. Bajo condiciones naturales el proceso de destete incluye una disminución gradual del consumo de leche, acompañado del incremento de la independencia social y del consumo de alimento sólido por parte de la cría (Weary et al. 2008). A medida que el cordero va creciendo disminuyen la frecuencia y la duración del amamantamiento, y la madre se vuelve hostil frente a los intentos de amamantamiento por parte del cordero (Gordon y Siegmann, 1991). Los cambios son acompañados por un aumento gradual de distancia a medida que el cordero crece, ya que la madre disminuye su importancia hacia él (Alexander, 1977). Para Arnold (1979), la producción de leche de la oveja es un determinante en la intensidad del vínculo madre-cría, por lo que cuando la producción de leche disminuye se produce el destete.

El destete artificial se define como la interrupción abrupta en un determinado momento del proceso del destete natural finalizando con el amamantamiento (Freitas-de-Melo y Ungerfeld, 2016). Con este proceso el cordero comienza una nueva etapa en su vida, cesando por completo el consumo de leche materna, pasando a depender únicamente del alimento que le proporciona el productor (Freitas-de-Melo y Ungerfeld, 2016).

El destete artificial abrupto y tardío es el más utilizado en los sistemas de producción ovina en nuestro país. Además, la edad en que se realiza el destete artificial es variable ya que depende en gran medida de los objetivos productivos de cada establecimiento. En los sistemas de producción de carne y lana el destete es más tardío en comparación con los sistemas de producción lechera, siendo realizados a partir de los 60 días de nacido. En estos últimos sistemas (lana y carne), el destete artificial está dirigido a mejorar la condición corporal y el peso de los animales, ya que estos influyen de manera positiva en la prolificidad y eficiencia reproductiva del rodeo (Freitas-de-Melo y Ungerfeld, 2016).

Este manejo es una situación muy estresante para la oveja y su cordero, ya que ocurren cambios físicos, sociales y nutricionales. Las ovejas y sus corderos son separados, los corderos generalmente son trasladados a nuevos potreros, frecuentemente con animales desconocidos y la leche es reemplazada completamente por el alimento ofrecido por el productor (Freitas-de-Melo y Ungerfeld, 2016). Esta respuesta de estrés incluye un aumento de los niveles de cortisol y de infestaciones parasitarias, repercutiendo en la tasa de crecimiento de los corderos (Orguer, 1999; Freitas-de-Melo y Ungerfeld, 2016). También, luego del destete, las ovejas y corderos aumentan la frecuencia de vocalizaciones, siendo que ambos integrantes de la diada utilizan estas señales de comunicación para intentar mantener el contacto entre ellos (Orgeur, 1998). Además, las ovejas pasan más tiempo paradas, moviéndose con la cabeza levantada y las orejas erectas (Cockram,

1993). Estos comportamientos demuestran que tanto las ovejas como los corderos presentan una gran motivación para reunirse nuevamente (Napolitano et al. 2008).

La intensidad de la respuesta al destete artificial, y las consecuencias del mismo sobre la producción y el bienestar de los animales varía de acuerdo al vínculo que está establecido al momento del destete. Además hay otros factores que también influyen sobre la respuesta al destete, como la edad de los corderos al destete (cuanto menor sea, más se afecta la tasa de crecimiento, existiendo mayor dependencia social y nutricional de la cría por su madre), el sexo de la cría (las hembras presentan un vínculo más intenso con la madre que los machos, en las distintas razas puede variar debido a que presentan diferentes tasas de crecimiento), la alimentación de las ovejas durante la gestación y la lactación (por ejemplo la restricción nutricional durante la gestación afecta la intensidad de la respuesta al destete de los cordero, siendo que corderos nacidos de madres restringidas presentan una menor respuesta al destete (Freitas-de-Melo y Ungerfeld, 2016).

Existe un estudio que realizó Hinch et al. (1978) acerca del reconocimiento del cordero hacia su madre luego de realizado el destete, donde realizó un destete artificial a las 10 semanas, pero manteniendo a los corderos y sus madres en potreros adyacentes, con contacto visual y auditivo. Además, los mismos animales fueron sometidos a las pruebas reiteradas veces. De este modo se llegó a la conclusión de que el vínculo y la preferencia del cordero por su madre puede permanecer incluso luego de realizado el destete. Por el contrario Grubb (1974) considera que la relación oveja cordero se debilita cuando finaliza el amamantamiento, pese a que se puede observar la presencia de madres acompañadas de sus crías luego del destete.

3. HIPÓTESIS

El cordero tiene preferencia hacia su madre que hacía a una oveja ajena luego del destete artificial a los 80 días de edad, pero esta preferencia se mantiene al menos 30 días posdestete.

4. OBJETIVO GENERAL

Determinar durante cuánto tiempo el cordero mantiene la preferencia por su madre en relación a otra oveja ajena luego del destete artificial.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Local de estudio, animales y manejo

El estudio se realizó en el Campo Experimental N° 1 de la Facultad de Veterinaria, Migués, Canelones, Uruguay (34° 22' S, 55° 36' O). Para el estudio se utilizaron 83 ovejas Corriedale multíparas de partos simples y sus corderos. Se realizó control de partos mediante dos recorridas, una en la mañana y otra en la tarde, registrando la fecha de parto, identificando al cordero y su madre, registrando el sexo, y pesando al cordero. En total las ovejas parieron 43 corderas y 39 corderos que pesaron $5,2 \pm 0,1$ kg y $4,9 \pm 0,1$ kg al parto (media \pm eem). Las ovejas y los corderos permanecieron juntos durante todo el estudio, pastoreando campo natural, con libre acceso a agua. Se realizó el descole y castración (a los machos) a los 60 días de edad. El destete se realizó a los 80 días de edad (machos: $18,0 \pm 0,5$ kg y hembras: $17,5 \pm 0,5$ kg), separando las ovejas de sus corderos de forma abrupta y completa, ubicando a los corderos en otros potreros localizados a aproximadamente 1500 m de donde estaban localizadas sus madres.

5.2. Prueba de preferencia cordero-oveja

Se realizó la prueba de preferencia a los corderos frente a su madre y a una oveja de la misma majada, de similar peso y estado fisiológico 3 días antes del destete artificial (n=83), y luego a los 30 (n=25), 40 (n=15) y 60 (n=42) días pos destete. Se separaron las ovejas de sus corderos aproximadamente 1 h antes de las pruebas. Antes de cada prueba las ovejas y los corderos permanecieron a una distancia de aproximadamente 100 m, no pudiendo tener contacto entre sí, ni con los animales que ya habían sido testados.

La estructura para la realización de las pruebas de preferencia fue similar a la utilizada por Nowak et al. (1987), y consistió de un área triangular (10 m X 10 m X 7 m), utilizándose un material de plastillera de 1 m de altura para las paredes de la estructura, sostenidas por varillas de plástico y acero (Figura 1). En uno de los lados del triángulo se colocó a las ovejas en dos corrales (2 m x 1,5 m) de madera. Estos corrales estaban separados con una malla que permitió el contacto visual, auditivo y olfativo entre el cordero y la oveja, pero impidió el contacto físico. Junto a cada corral de las ovejas se delimitó en el suelo con pintura un rectángulo de 1 m x 2 m, que se definió como la zona de contacto entre los corderos y las ovejas. En el otro extremo del triángulo en que las ovejas eran colocadas se ubicaba una zona de 1 m x 1 m donde se introducía el cordero que era liberado para comenzar la prueba. En cada prueba se colocó a la madre del cordero y una oveja elegida al azar dentro de la misma majada, alternando el lado donde estaba la madre del cordero. Para realizar la prueba, se mantuvo al cordero en la zona de partida durante 30 s para que el mismo vocalizara y/o escuchara las vocalizaciones de las ovejas, para luego liberarlo. Durante la realización de la prueba se registraron diferentes comportamientos por observadores capacitados y entrenados (durante las pruebas

no se interfirió en el comportamiento entre la madre y el cordero, ni se realizó ningún estímulo que pudiera alterar a los resultados) durante 3 min. Los comportamientos registrados fueron:

- Tiempo que llevó para entrar en cada zona de contacto.
- Tiempo total en cada zona de contacto.
- El número de vocalizaciones cuando el cordero estaba dentro de la zona de contacto de la madre o de la oveja ajena (se consideró que estaba en la misma cuando al menos ingresaba un miembro así fuera anterior o posterior).

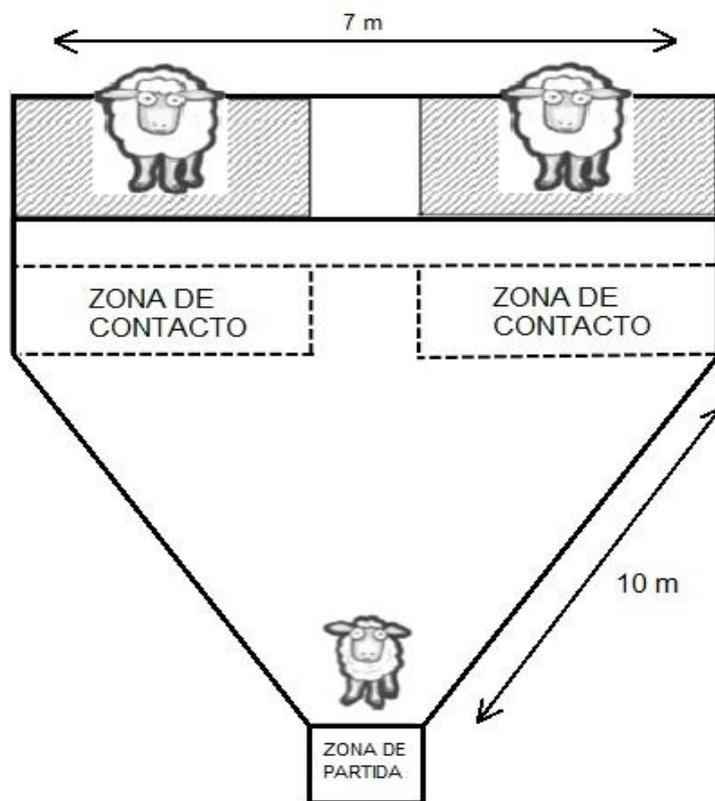


Figura 1-Esquema de la estructura utilizada para realizar la prueba de preferencia. Las ovejas eran mantenidas en encierros de madera, con la presencia de una malla cercana a la madera con el fin de evitar el contacto directo entre cordero y oveja. El cordero iniciaba la prueba a partir de la zona de partida. Adaptado de (Gaudin et al. 2015).

5.3 Análisis estadísticos

La normalidad de cada variable fue testada con el test de Shapiro–Wilk. El número de vocalizaciones de cada cordero en la zona de contacto de cada oveja, el tiempo en que cada cordero llevó para entrar en cada zona de contacto y el tiempo en que cada cordero se quedaba en cada zona de contacto fueron comparados con la prueba test Wilcoxon. La magnitud de las diferencias en cada variable antes y después de la prueba de preferencia a los 30 días pos destete fue comparada con una prueba t pareada o Wilcoxon de acuerdo a su distribución. Los 3 grupos predestete fueron evaluados con ANOVA o Kruskal-Wallis.

6. RESULTADOS

6.1. Preferencia de los corderos hacia su madre en relación a una oveja ajena antes del destete artificial

6.1.1. Comparación predestete de las variables entre los grupos de corderos que más tarde se probaron 30, 40 y 60 días después del destete

Los grupos de corderos no presentaron diferencias entre sí en los comportamientos para las diferentes variables (vocalizaciones en la zona de contacto, tiempo que demora en entrar a la zona de contacto y tiempo que permaneció en la zona de contacto) antes del destete. Solamente los corderos que luego fueron testados a los 30 días después del destete ingresaron antes a la zona de contacto que los corderos de los otros grupos.

Tabla 1 - Comportamientos de los corderos durante una prueba de preferencia hacia su madre o a una oveja ajena antes del destete artificial en corderos que después fueron probados a los 30, 40 y 60 días pos destete

Tiempo después del destete (días)	30	40	60	P
Vocalizaciones en la zona de contacto				
Con la madre	15,0 ± 1,9	18,2 ± 2,7	16,3 ± 1,7	0,6
Oveja ajena	3,6 ± 0,7	3,3 ± 1,5	3,3 ± 0,7	0,9
Tiempo en entrar en la zona de contacto (s)				
Con la madre	13,8 ± 3,5	22,4 ± 9,0	23,0 ± 4,5	0,4
Oveja ajena	8,0 ± 3,0	56,6 ± 20,4	38,3 ± 6,6	0,1
Tiempo que permaneció en la zona de contacto (s)				
Con la madre	74,8 ± 8,7	88,8 ± 12,0	80,6 ± 8,6	0,7
Oveja ajena	17,4 ± 5,1	14,8 ± 5,7	16,0 ± 4,5	0,9

6.1.2. Comportamientos desplegados por todos los corderos de los diferentes grupos antes del destete artificial

Todos los corderos vocalizaron más veces en la zona de contacto de sus madres que con la oveja ajena ($16,2 \pm 1,2$ vs $3,4 \pm 0,5$ respectivamente, $P < 0,0001$) y no presentaron diferencia en la latencia en la que ingresaron a la zona de contacto de la madre o la de la oveja ajena ($22,5 \pm 5,0$ s vs $17,0 \pm 5,2$ s respectivamente; $P = 0,11$). Por otro lado, los corderos permanecieron más tiempo en la zona de contacto de su madre que en la de la oveja ajena ($104,1 \pm 25,3$ s frente a $20,3 \pm 4,2$ s respectivamente, $P < 0,0001$).

6.1.3. Comportamientos de los corderos hacía la madre o a una oveja ajena en una prueba de preferencia antes del destete para el grupo de corderos que posteriormente fue probado a los 30 días pos destete

Se observó que antes del destete los corderos vocalizaron más veces en la zona de contacto de su madre que en la de la oveja ajena ($P < 0,0001$; Figura 2). El tiempo en que los corderos ingresaron a cada zona de contacto de su madre o de la oveja ajena no fue diferente ($P=0,11$; Figura 2B). Sin embargo, permanecieron más tiempo en la zona de contacto de su madre ($P < 0,0001$; Figura 2C).

6.1.4. Comportamientos de los corderos hacia la madre o una oveja ajena en una prueba de preferencia antes del destete para el grupo de corderos que posteriormente fue probado a los 40 días pos destete

Antes del destete, estos corderos vocalizaban más en la zona de contacto de su madre que en la de la oveja ajena ($P < 0,0001$; Figura 2D). Sin embargo, no hubo diferencia en la latencia para ingresar primero a su madre o la zona de contacto de oveja ajena (Figura 2E). Los corderos se quedaron más tiempo en la zona de contacto cerca de su madre que en aquella cerca de la oveja ajena ($P = 0,0002$; Figura 2F).

6.1.5. Comportamientos de los corderos hacia la madre o una oveja ajena en una prueba de preferencia antes del destete para el grupo de corderos que posteriormente fue probado a los 60 días pos destete

Antes del destete, estos corderos vocalizaban más y pasaban más tiempo en la zona de contacto cerca de su madre que cerca de la oveja ajena ($P < 0,0001$ y $P = 0,012$, respectivamente; Figuras 2G y 2I). No hubo diferencias en el tiempo en que entraron a cada zona (Figura 2H).

6.2. Comparación entre los tres grupos de corderos después del destete

6.2.1 Comportamientos de los corderos hacia la madre o una oveja ajena en una prueba de preferencia después del destete para el grupo de corderos que fue probado a los 30 días pos destete

Treinta días después del destete, estos corderos aún vocalizaron más y permanecieron más tiempo en la zona de contacto de su madre ($P = 0,005$; Figura 2) y ($P = 0,016$; Figura 2C), y demoraron menos tiempo en entrar en la zona de contacto con su madre que con la oveja ajena ($P < 0,0001$; Figura 2B).

6.2.2 Comportamientos de los corderos hacia la madre o una oveja ajena en una prueba de preferencia después del destete para el grupo de corderos que fue probado a los 40 días pos destete

Después del destete no hubo diferencias en los comportamientos registrados de los corderos hacia sus madres o las ovejas ajenas (Figuras 2D-2F).

6.2.3 Comportamientos de los corderos hacia la madre o una oveja ajena en una prueba de preferencia después del destete para el grupo de corderos que fue probado a los 60 días pos destete

Cuando los corderos fueron probados 60 días después del destete no hubo diferencias en sus comportamientos registrados hacia su madre o la oveja ajena (Figuras 2G-2I).

6.3. Diferencias en los comportamiento de los corderos hacia cada oveja (madre vs oveja ajena) antes y después del destete para el grupo de los 30 días

La disminución del número de vocalizaciones en la zona de contacto de su madre 30 días después del destete fue mayor que la disminución en la zona de contacto de la oveja ajena ($9,1 \pm 2,4$ vs $2,1 \pm 0,9$; $P = 0,005$). La variación del tiempo para entrar en cada zona de contacto antes y después del destete no fue diferente ($12,5 \pm 7,2$ s vs $20,6 \pm 10,4$ s para las zonas de contacto de su madre y de la oveja ajena respectivamente, ns). El tiempo en la zona de contacto de sus madres disminuyó $38,2 \pm 14,5$ s, sin embargo el tiempo pasado en la zona de contacto de ovejas ajenas disminuyó sólo $4,1 \pm 6,3$ s ($P = 0,028$).

Se comparó la diferencia en los comportamientos de los corderos antes y después del destete hacia cada oveja para las mismas variables en los otros 2 grupos, a los 40 y 60 días pos destete, pero como no se observó una preferencia del cordero hacia su madre no se presentan estos datos.

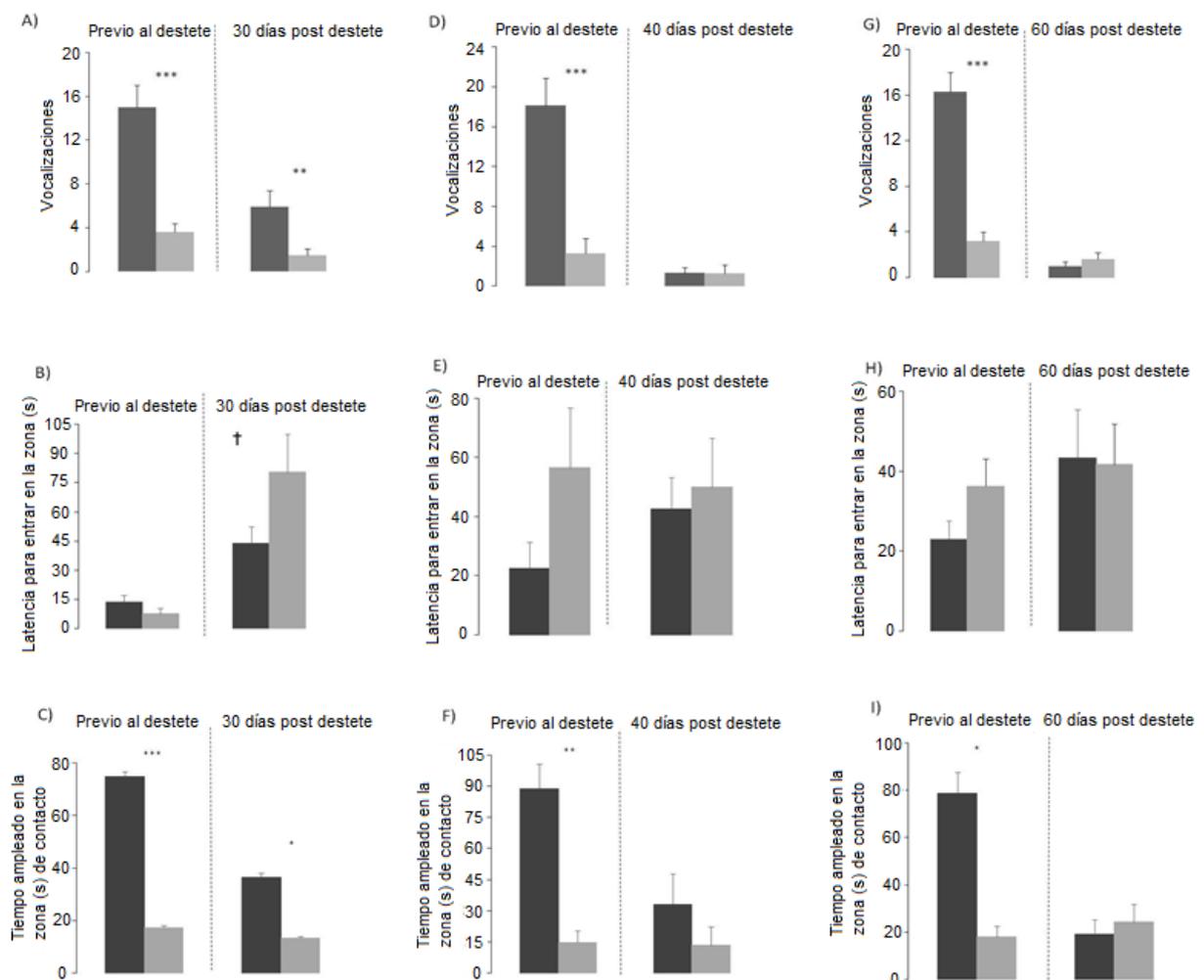


Figura 2 - Numero de vocalizaciones (A, D y G); Latencia para entrar en la zona de contacto (B, E y H); y el tiempo total que pasó en la zona de contacto (C, F e I) en una prueba de preferencia de corderos hacia su madre (barra negra) o hacia una oveja ajena (barra gris) antes y a los 30, 40 o 60 días después del destete artificial. * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,0001$,†: Tendencia

7. DISCUSIÓN

En esta Tesis se demostró que los corderos tienen una preferencia hacia su madre en relación a una oveja ajena de la misma majada, y que esta preferencia se mantiene al menos hasta los 30 días pos destete. Sin embargo, la intensidad de la preferencia ya disminuyó en ese momento en comparación al periodo pre-destete, desapareciendo por completo a partir de los 40 días.

El tiempo en que se perdió la preferencia después del destete fue relativamente corto. Este tiempo estaría condicionado por la edad en que se realizó el destete artificial (80 días). En esta etapa del posparto tardío la producción de leche materna y la frecuencia de amamantamiento del cordero es mucho menor que al inicio de la lactación, y existe un aumento del tiempo dedicado al pastoreo y la rumia (Freitas-de-Melo et al. 2017). A esta edad los corderos presentan un grado importante de independencia social y nutricional, estando avanzados en el proceso de destete natural (Weary et al. 2007), por lo que también se podría expresar un vínculo menos intenso entre madre y su cría, en comparación al posparto temprano. Por esto, probablemente la edad en que se realizó el destete fue un determinante de la corta duración e intensidad de la preferencia de los corderos hacia sus madres. Si el destete se hubiese realizado antes, sugerimos que la duración de la preferencia hubiese sido mayor, en cambio realizando un destete luego de los 80 días la duración hubiera sido menor.

En nuestro ensayo se mantuvo a los corderos en condiciones ambientales similares antes y luego del destete, bajo sistema extensivo a campo natural, y con la presencia de otros co específicos de su mismo entorno social. Además, se evitó cualquier tipo de contacto entre madre e hijo una vez que fueron separados. El destete abrupto hace que el estrés que genera la separación de su madre sea menos intenso que la separación parcial (Orguer et al. 1999), logrando adaptarse más rápidamente a los cambios que genera la separación. En la prueba de preferencia los corderos fueron expuestos a elegir entre su madre y una oveja conocida, perteneciente a la misma majada, con la que anteriormente había tenido contacto. Esto permitió disminuir el estrés de los corderos mientras eran sometidos a la prueba, ya que los mismos tienen la capacidad de reconocer a los animales de su entorno (Kendrick, 2001). Debido a esto se pudo observar que los corderos expresaron un comportamiento distinto a lo registrado pre destete, disminuyendo la cantidad de vocalizaciones, el intento de búsqueda por reunirse con su madre (realizando comportamientos exploratorios), y existiendo un aumento en el tiempo en que se encontraba lejos de su madre (Alexander, 1975).

En el ensayo que realizamos se llevó a cabo la privación total de contacto (visual y auditivo) entre madre e hijo una vez que fueron separados, registrándose una menor preferencia en tiempo, de menor intensidad, incluso desapareciendo por completo 40 días luego del destete. Hinch et al. (1987) realizó un ensayo similar acerca del comportamiento de preferencia del cordero hacia su madre a medida que avanzaba

la edad del mismo, incluso luego de realizado el destete a las 10 semanas de edad. Sin embargo, este trabajo tiene varias limitantes metodológicas, ya que los corderos permanecieron en corrales al lado de sus madres luego del destete y fueron testeados reiteradas veces durante el estudio. Si bien se había realizado el destete, aun siguió existiendo contacto visual y auditivo. Esto posibilitaría la comunicación entre las ovejas y sus corderos y promovería la permanencia del vínculo madre-cría por más tiempo, ya que por ejemplo los balidos de la madre son un atrayente específico para los corderos en el reconocimiento (Arnold et al. 1979), por lo que el tiempo de preferencia pos destete fue mayor al registrado en nuestro trabajo.

Estos resultados abren alternativas de estudio, por ejemplo evaluar si la preferencia y la intensidad de esta varían de acuerdo al tiempo en que se realiza el destete, ya sea antes o después de los 80 días. Además, se podría evaluar como hubiese sido esta preferencia si las condiciones ambientales y sociales pre y pos destete no se hubieran mantenido estables.

8. CONCLUSIONES

En conclusión, los corderos destetados a los 80 días de edad mantuvieron una preferencia hacia su madre en relación a una oveja ajena hasta los 30 días luego del destete, aunque la intensidad de la misma disminuyó, desapareciendo por completo 10 días después.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alexander G, Williams D, (1964). Maternal facilitation off sucking drive in newborn lambs. *Science*, 146: 665-666.
2. Alexander G, (1977). Role of auditory and visual cues in mutual recognition between ewes and lambs in merino sheeps. *Applied Animal Ethyology*, 3: 65-81.
3. Arnold GW, Walase SR, Maller RA, (1979). Some factors involved in natural weaning process in sheep. *Applied Animal Ecology*, 5: 43-50.
4. Cockram MS, Imlah P, Goddard PJ, Harkiss GD, Waran NK, (1993). The behavioural, endocrine and leucocyte response of ewes to repeated removal of lambs before the age of natural weaning. *Applied Animal Behaviour Science*, 38:127-142.
5. Dwyer CM, Laurence, (2000). Effects of maternal genotype and behavior on the behavioural development of their offspring in sheep. *Behaviour*, 137: 1629-1654.
6. Dwyer CM, (2005). Breed, litter and parity effects on placental weight and placentome number, and consequences for the neonatal behaviorof the lamb. *Animal Behaviour and Welfare*, 63: 1092-1110.
7. Dwyer CM, (2008). Individual variation in the expression of maternal behaviour: A Review of the Neuroendocrine Mechanisms in the Sheep. *Journal of Neuroendocrinology*, 20: 526-534.
8. Ferreira G, Terrazas A, Poindron P, Nowak R, Orgeur P, Levy F, (2000). Learning of olfactory cues is not necessary for early lamb recognition by the mother. *Physiology Behavior*, 69: 405–412.
9. Freitas-de-Melo A, Ungerfeld R, (2016). Destete artificial en ovinos: respuesta de estrés y bienestar animal. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 7: 365-366.

10. A. Freitas-de-Melo A, F, R. Ungerfeld B, A. Orihuela C, M. J. Hötzel D and R. Pérez-Clariget E (2017). Early mother-young relationship and feeding behaviour of lambs are unaffected by low pasture allowance until the beginning of the last third of gestation in single-bearing ewes. *Animal Production Science* p 1-7.
11. Grubb P, (1974). Social organization of Soay sheep and the behaviour of ewes and lambs. En: P. Jewell, C. Milner J. Boyd (Ed), *Island Survivors*. London Athlone, p 131-159.
12. Gordon K, Siegmann M, (1991). Suckling behaviour of ewes in early lactation. *Physiology Behavior*, 50: 1079–1081.
13. Hernandez CE, (2009). Effects of sex, litter size and periconceptional ewe nutrition on the ewe–lamb bond. *Applied Animal Behaviour Science*, 120: 76–83.
14. Hersher, L, Richmond, J, B, Moore, AU, (1963) Maternal Behavior in sheep and goats. En: Rheingold, HL (ed.) *Maternal Behaviour in mammals*, New York, Wiley, p. 203-232.
15. Hinch GN, (1987). Changes in maternal-young associations with increasing age of lambs. *Applied Animal Behaviour Science*, 17: 305-318.
16. Keller M, Meurisse M, Poindron P, Nowak R, Ferreira G, Shayit M, Le´vy F, (2003). Maternal experience influences the establishment of visual/auditory, but not olfactory recognition of the newborn lamb by ewes at parturition. *Developmental Psychobiology*, 43: 167–176.
17. Kendrick KM, da Costa, AP, Leigh, AE, Hinton, MR, Peirce, JW (2001). Sheep don't forget a face. *Nature* 414: 165–166.
18. Kendrick K, (1998). Intelligent perception. *Applied Animal Behaviour Science*, 57: 213–231.
19. Napolitano F, (2008). Welfare implications of artificial rearing and early weaning in shepp. *Applied Animal Behaviour Science*, 110: 58-72.
20. Newberry , RC, Swanson, JC (2008). Implications of breaking mother-young social bonds. *Applied Animal Behaviour Science*, 110: 3-23.

21. Nowak R, Poindron P, Le Neindre P, Putu IG, (1987). Ability of 12-hour-old merino and crossbred lambs to recognise their mothers. *Applied Animal Behaviour Science*, 17: 263–271.
22. Nowak R, Poindron P, Putu IG, (1989). Development of mother discrimination by single and multiple newborn lambs. *Developmental Psychobiology*, 22: 833–845.
23. Nowak R, (1990). Mother and Sibling discrimination at a distance by three to seven day old lambs. *Developmental Psychobiology*, 23: 285-295.
24. Nowak R, (1991). Senses involved in discrimination in merino ewes at close contact and from distance by their newborn lambs. *Applied Animal Behaviour Science*, 42: 357-366.
25. Nowak, RF, Lindsay, DR (1992). Discrimination of merino ewes by their newborn lambs: important for survival. *Applied Animal Behaviour Science*, 34: 61-74.
26. Nowak R, (1996). Neonatal survival: contributions from behavioral studies in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 49: 61-72.
27. Nowak R, Keller M, Val_Lailler D, Levy F, (2007). Perinatal visceral events and brain mechanisms involved the development of mother-young bonding in sheep. *Hormones and Behavior*, 52: 92-98.
28. Nowak R, (2011). Mother-young relationships in sheep: a model for a multidisciplinary approach of the study of attachment in mammals. *Journal of Neuroendocrinology*, 23: 1042-1053.
29. Nowak R, Boivin X, (2015). Filial attachment in sheep: Similarities and differences between ewe-lamb and human-lamb relationships. *Applied Animal Behaviour Science*, 164: 12-28.
30. Orgeur P, Mavric N, Yvone P, Bernard S, Nowak R, Schaal B, Levy F, (1998). Artificial weaning in sheep: consequences on behavioural, hormonal and immuno-pathological indicators of welfare. *Applied Animal Behavior Science*, 58: 87-103.

31. Orguer P, Bernard S, Naciri M, Nowak R, Schal B, Levy F, (1999). Psychobiological consequences of two different weaning methods in sheep. *Reproduction Nutrition Development*, 39: 231-244.
32. Pattinson, SE, Davies DAR, Winter AC, (1995). Changes in the secretion rate and production of colostrum by ewes over the first 24 h post partum. *Animal Science*, 61: 63-68.
33. Poindron P, Le Neindre P, (1980). Endocrine and sensory regulation of the maternal behavior in the ewe. *Advances in the Study of Behavior*, 11: 166–176.
34. Poindron P, Levy F, Keller M (2007). Maternal responsiveness and maternal selectivity in domestic sheep and goats: the two facets of maternal attachment *Developmental Psychobiology* 49: 54–70.
35. Searby A, Jouventin P, (2003). Mother–lamb acoustic recognition in sheep: a frequency coding. *Proc. R. Soc. Lond., B Biol. Science*, 270: 1765–1771.
36. Sebe F, (2007). Establishment of vocal communication and discrimination between ewes and their lamb in the first two days after parturition. *Developmental Psychobiology*. 49: 375-386.
37. Val- Laillet, D, Nowak, R, (2006). Socio-spatial criteria are important for the establishment of maternal preference in lambs. *Applied Animal Behaviour Science* , 96: 269-280.
38. Walser, ES, Hogue, P, Jeomams, M. (1983). Preferences for sibling or mother in Dalesbred and Jacob Twin Lambs *Applied Animal Behaviour Science* 9: 289–297.
39. Weary DM, Jasper, J, Hotgel, MJ (2008). Understanding weaning distress. *Applied Animal Behaviour Science*, 110: 24–41.