

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

**EFFECTO DEL SEXO DEL CORDERO SOBRE LA INTENSIDAD DE LA
PREFERENCIA HACIA SU MADRE EN EL POSPARTO TARDÍO**

Por

José Luis Castro
Martín Sucunza
Gonzalo Taroco

PROPUESTA DE TRABAJO FINAL presentada
como uno de los requisitos para obtener el título
de Doctor en Ciencias Veterinarias (Orientación
Producción Animal)

MODALIDAD Ensayo Experimental

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2017**

PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa:

Dra. Noelia Zambra

Segundo miembro (Tutor):

Dra. Aline Freitas De Melo

Tercer miembro:

Dra. Liliana Criado

Cuarto Miembro:

Dr. Rodolfo Ungerfeld

Fecha:

21/11/2017

Autores:

José Luis Castro Larrauri

Martin Sucunza Azurica

Gonzalo Taroco Amorín

AGRADECIMIENTOS

- A **nuestras familias**, por el esfuerzo y apoyo incondicional 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, Luciana Estévez, Victoria González, Eugenia Nemeth y Ramiro López por su colaboración en la actividad práctica.
- A **nuestros compañeros y amigos** por estar presentes.
- A **Facultad “Campo Experimental Número 1, Migue Canelones”** por brindarnos instalaciones y alojamiento para realizar este ensayo.
- A los **funcionarios de Campo Experimental Número 1, Migue Canelones** por colaborar en el manejo de los animales.

TABLA DE CONTENIDO

1. PAGINA DE APROBACIÓN	Página 2
2. AGRADECIMIENTOS	Página 3
3. TABLA DE CONTENIDO	Página 4
4. LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	Página 5
5. RESUMEN	Página 6
6. SUMMARY	Página 7
7. INTRODUCCIÓN	Página 8
8. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	Página 11
8.1 <i>Comportamiento oveja-cordero en el posparto temprano</i>	Página 11
8.2 <i>Desarrollo del vínculo madre cría en el posparto tardío</i>	Página 13
8.3 <i>Sexo del cordero y vínculo madre cría</i>	Página 15
9. HIPÓTESIS	Página 17
10. OBJETIVO GENERAL	Página 17
11. MATERIALES Y MÉTODOS	Página 18
11.1 <i>Local de estudio, animales y manejo</i>	Página 18
11.2 <i>Prueba de Preferencia</i>	Página 18
11.3 <i>Descripción de las variables registradas durante la prueba de reconocimiento</i>	Página 20
11.4 <i>Análisis Estadístico</i>	Página 21
12. RESULTADOS	Página 22
13. DISCUSIÓN	Página 23
14. CONCLUSIÓN	Página 25
15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	Página 26

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Esquema de la estructura utilizada para la prueba de preferencia del cordero hacia su madre o una oveja ajena a los 77 días de edad..... Página19

Tabla 1. Comportamiento de los corderos durante la prueba de preferencia..... Página 22

RESUMEN

El vínculo oveja-cordero es selectivo y comienza inmediatamente de producido el parto, siendo de fundamental importancia para la supervivencia de las crías. Durante el periodo de lactación, a medida que el cordero crece, la relación madre-cría cambia. En el posparto tardío los corderos presentan un desarrollo ruminal que les permite tener más independencia de su madre desde el punto de vista alimenticio. Los corderos machos pesan más y tienen mayor vitalidad al nacer, lo que permite un establecimiento del vínculo más rápido, mayor tasa de amamantamiento y de crecimiento, y tienen más éxito en hacerlo, teniendo como resultado un mayor consumo de leche que las hembras lo que es determinante en la intensidad del vínculo. Por tanto, se puede hipotetizar que los corderos tengan una preferencia más intensa por su madre que las corderas. El objetivo de esta tesis fue determinar si los corderos machos presentan mayor preferencia con su madre que las corderas en el posparto tardío. Para el estudio se utilizaron 81 ovejas Corriedale múltiparas de partos simples. Se sometió a los corderos a una prueba de preferencia entre su madre y otra oveja de la misma majada a los 77 días de edad. Durante 3 minutos se registró a que zona entra primero, el tiempo que le llevó entrar a cada zona de contacto, el tiempo total que permaneció en cada zona, el tiempo mirando a su madre o a la oveja ajena y el número de vocalizaciones emitidas mientras se encontraba dentro de cada zona de contacto. No se observaron diferencias significativas según el sexo de los corderos para ninguna de las variables, exceptuando que los corderos machos permanecían más tiempo mirando a su madre que a la oveja ajena ($P= 0,011$). En conclusión, si bien existe una preferencia por la madre en relación a una oveja ajena a los 77 días de edad, el sexo del cordero tuvo solamente una influencia marginal en la intensidad de dicha preferencia.

SUMMARY

The ewe-lamb bond is selective after identifying the lamb shortly after birth. This relationship is necessary for the survival of the lamb. During the lactation period, while the lamb is growing up, the relationship evolves. In the late postpartum period, lambs develop their rumen, decreasing the importance of milk for lambs' nutrition. Male lambs are heavier and more vital than female lambs at birth, thus, establishing earlier the bond with their mothers. Male lambs also suckle more milk and grow faster than female lambs. As a result, they consume more milk than female lambs, which determines the intensity of the relationship. Therefore, we can say that male lambs have a more marked preference for their mothers than female lambs. The main objective of this thesis was to determine whether the male lambs have a more marked preference for their mothers than female lambs at their late postpartum. For this, 81 multiparous Corriedale ewes bearing a single lamb were used. A test comparing the preference for their mother or another ewe from the same flock was performed when they were 77 days old. During 3 min., the following was recorded: what proximity zone the lamb entered first, the time it took it to enter each zone, the time it remained in each zone, the time it watched his its mother or other ewe, and the number of vocalizations while it stayed into each contact zone. There were no differences except that the male lambs spent more time looking at their mother than at the other ewes ($P=0.011$). In conclusion, although lambs preferred their mother than the other ewe when they were 77 days old, the lamb' sex had a marginal effect on the intensity of such preference.

7. INTRODUCCIÓN

Cuando se aproxima el momento del parto, las ovejas tienden a apartarse y aislarse del resto de la majada, caminan menos y eligen un sitio donde van a parir (Ramirez et al., 2011). Este aislamiento le permite a la madre enfocarse en el cuidado del recién nacido y evitar interferencias con otras madres (Poindron, 2001). En los mamíferos, el reconocimiento entre los padres e hijos es crucial para la supervivencia de las crías. Luego del nacimiento, la oveja y el cordero establecen un vínculo que es fundamental para la supervivencia del mismo, proporcionando la nutrición, termorregulación, protección tanto inmunológica como física y la oportunidad de aprendizaje social del cordero (Dwyer, 2014). Algunas madres muestran reconocimiento olfativo hacia su cordero en el transcurso de 1 h después del parto (Keller et al., 2003). El reconocimiento visual y acústico del cordero tarda entre 6 y 24 h para desarrollarse dependiendo de la experiencia materna previa (Keller et al., 2003). El vínculo madre-cría en ovinos depende no solo de la habilidad materna sino también del reconocimiento mutuo (Nowak et al., 2007).

El comportamiento de la oveja y del cordero son sinérgicos y esenciales para el establecimiento del vínculo, el que es de fundamental importancia para el desarrollo posterior de la cría (Keller et al., 2003). A partir de la cuarta semana el cordero pasa a participar en forma más activa de la relación dado que es capaz de responder a señales auditivas y/o visuales (Arnold et al., 1975, Alexander, 1977). En este periodo, el cordero ya no está siempre cerca de su madre, sino que busca socializar con otros animales, así como alimentarse en lugares distintos de su madre y para los amamantamientos la oveja llama a su cordero mediante balidos (Hinch et al., 1987).

El comportamiento del cordero recién nacido está influenciado por su sexo (Dwyer y Lawrence, 1998). Algunos investigadores afirman que las preferencias sociales en los ungulados adultos tienen sus raíces en las etapas tempranas del desarrollo (Gaudin et al., 2015).

De forma genérica, al nacimiento los corderos machos son entre un 5 y 12% más pesados que las hembras (Vergara, 1996; Ciappesoni, Vázquez y Banchemo 2014). Cuanto mayor el vigor y el peso del cordero al nacimiento mejor será el vínculo que se establece con su madre, favoreciendo la supervivencia del mismo (Alexander et al., 1983). En algunos estudios se afirma que no existe efecto significativo del sexo y de la raza del cordero sobre el comportamiento de amamantamiento durante las primeras 2 h de vida (Dwyer y Lawrence, 2000).

La relación madre-cría varía entre las 24 h y la semana de edad según el sexo del cordero: las hijas estaban más angustiadas que los hijos por una separación de la madre (Gaudin et al., 2015). Según Hernández et al. (2009), las hembras vocalizan más como respuesta a la separación de su madre que los machos, lo que podría indicar diferentes intensidades en el vínculo madre-cría. En los primeros tres días de edad, los corderos machos fueron vistos más alejados de su madre que las corderas en pruebas realizadas a campo (Dwyer y Lawrence, 2000). Esta preferencia temprana puede ser un factor clave de preferencia de las hembras, siendo parte de lo que explicaría la segregación social entre los sexos ya que las corderas buscan una mayor proximidad con la madre (Gaudin et al., 2015). Según Gaudin et al. (2015), en pruebas de preferencia en corderos de tres semanas de edad entre la madre y una oveja familiar se observó que las corderas se encontraban más tiempo cerca de su madre que los machos, lo que indicaría que tienen un vínculo más fuerte con su madre (Gaudin et al., 2015). Estos comportamientos de apego apoyan la idea de que las crías hembras están más fuertemente vinculadas a su madre que las crías machos en ovejas domésticas (Bon y Campan, 1996).

Si bien no hay muchos trabajos en que se haya evaluado como varía la intensidad del vínculo madre-cría durante el posparto tardío, es esperable que cuanto mayor sea la independencia de la cría, menor será el vínculo de la misma con su madre. En este sentido, los machos nacen con mayor peso al parto y presentan mayor desarrollo corporal que las hembras (Hernández et al. 2009; Yilmaz et al., 2007), y son más eficientes que las hembras en la conversión de la energía obtenida de la leche a crecimiento corporal (Kretzmann et al., 1993).

El desarrollo social y nutricional de la cría es gradual durante el posparto y conlleva a la independencia completa de la cría. En condiciones naturales, en el posparto tardío empiezan a producirse cambios paulatinos en la alimentación del cordero, con una reducción gradual de la ingesta de leche y aumento del consumo de forraje y el tiempo de rumia (Weary et al., 2008) En este momento, la cría cambia su alimentación disminuyendo el consumo de leche, pasando a consumir una mayor proporción de alimentos sólidos (Weary et al. 2008).

8. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

8.1 Comportamiento oveja-cordero en el posparto temprano

Al parto, los ovinos se caracterizan por establecer un vínculo fuerte y selectivo (Levy y Keller, 2008; Poindron, 2001). Luego del nacimiento, la oveja y el cordero establecen un vínculo que es fundamental para la supervivencia del mismo, proporcionando la nutrición, termorregulación, protección tanto inmunológica como física y la oportunidad de aprendizaje social del cordero (Dwyer, 2014). Al parto, el comportamiento de la oveja y del cordero son sinérgicos y esenciales para el establecimiento del vínculo, el que es de fundamental importancia para el desarrollo posterior de la cría. Esta interacción se establece en función de estímulos olfatorios, visuales y auditivos (Keller et al., 2003). Según Nowak (1996), el comportamiento maternal en ovinos no se presenta continuamente en el tiempo, sino que se despliega solamente alrededor del parto. Cuando se aproxima el momento del parto, las ovejas tienden a apartarse y aislarse del resto de la majada, caminan menos y eligen un sitio donde van a parir (Lynch, 1992). Este aislamiento le permite a la madre enfocarse en el cuidado del recién nacido y evitar interferencias con otras madres. A medida que se aproxima el parto las ovejas se muestran nerviosas, agitadas y emiten vocalizaciones de alta intensidad (Poindron, 2001). En ese momento, el líquido amniótico que es altamente repulsivo en otras fases de su ciclo reproductivo, se vuelve muy atractivo para la oveja (Poindron, 2001; Numan et al., 2006; Dwyer, 2007). Durante el parto muchas hembras se muestran atraídas por el líquido amniótico que recubre otras crías, desplegando conductas maternas hacia corderos recién nacidos (Nowak, 1996).

La búsqueda de la madre y de sus ubres por parte del cordero estimula aún más el comportamiento maternal de la oveja. Luego del nacimiento el cordero comienza los movimientos tendientes a levantarse, y la madre lo estimula a mamar lo que es una señal de aceptación (Nowak et al., 2007). La permanencia de la madre en el lugar del parto, y la ingestión de calostro por parte de la cría son fundamentales para el establecimiento del vínculo madre-cría, el que va a aumentar la probabilidad de supervivencia de los corderos (Nowak, 1996). El

amamantamiento produce una estrecha relación entre el cordero y la madre, lo que permite al cordero diferenciar a su progenitora de cualquier otra oveja (Nowak et al., 2007).

Algunas madres muestran reconocimiento olfativo de su cordero ya antes de una hora de producido el parto y la mayoría lo mantienen por 2 h (Keller et al., 2003). La oveja memoriza una “huella olfatoria” individual de su cría y este olor comienza a ser esencial para permitir la aceptación de la cría (Poindron y Le Neindre, 1980). La noradrenalina liberada al parto, actúa sobre las fibras del bulbo olfatorio lo que permite el desarrollo de la memoria y el reconocimiento del cordero por señales químicas presentes en el líquido amniótico que lo recubre (Lynch et al., 1992). El reconocimiento visual y acústico del cordero tarda entre 6 y 24 h para desarrollarse dependiendo de la experiencia materna previa (Keller et al., 2003). Luego del parto, el tiempo que tarda el reconocimiento entre la madre y su cría, que culmina en aceptación o rechazo, es de aproximadamente 24 h (Nowak et al., 2007). Luego del parto, durante el acicalamiento, la madre y la cría realizan vocalizaciones que tienen gran importancia en el desarrollo de la relación madre-cría: cada hembra tiene un sonido característico que es identificado por su cría (Borstel et al., 2011). En su estudio Sebe et al (2007) reportaron que el reconocimiento vocal temprano entre la oveja y su cordero juega un papel importante para el mantenimiento del vínculo madre-cría. El olfato de la madre sólo permite la identificación a corta distancia, pero las vocalizaciones son importantes a distancias más largas (Torriani et al., 2006). En los mamíferos, el reconocimiento parento-filial es crucial para la supervivencia de las crías y el mantenimiento del vínculo oveja-cordero depende no solo de la habilidad materna sino también del reconocimiento mutuo (Nowak et al., 2007). 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).

A partir de las 12 h de edad, el cordero también reconoce a su madre a través de mecanismos sensoriales, principalmente la audición y la visión (Nowak, 1991). Dicha preferencia depende de la capacidad de discriminación por parte

de la cría entre un conjunto de señales de aceptación mostradas por la madre y señales de rechazo, mostradas por una oveja ajena (Terrazas et al., 2002). El cordero reconoce paulatinamente rasgos físicos característicos de su madre y es capaz de identificarla a distancia (Nowak, 1991). La capacidad de reconocimiento del cordero se considera completa a las 48 h después del nacimiento, cuando el mismo tiene la habilidad de discriminar los rasgos individuales de su madre a distancia (Nowak, 1990). 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). Esta capacidad de reconocimiento de su madre sumada a la importancia de que el cordero mame calostro de su madre lo antes posible ayuda al establecimiento del vínculo madre-cría (Alexander y Williams, 1964), aumentando su probabilidad de supervivencia (Nowak, 1996).

8.2 Desarrollo del vínculo madre cría en el posparto tardío

El interés mostrado por la madre hacia su cría en el posparto temprano disminuye durante el periodo de lactación, siendo el cordero quien pasa a tener un rol más activo en el mantenimiento de ese vínculo (Arnold et al., 1979).

A partir de la cuarta semana, etapa que consideramos como el comienzo del posparto tardío, el cordero empieza a buscar a la madre, lo que es característico de la evolución del vínculo, representando una aparente reversión de los papeles de oveja y cordero en el mantenimiento de su asociación (Hinch et al., 1987). El cordero pasa a participar más activamente de la relación madre cría, dado que es capaz de responder a señales auditivas y/o visuales (Arnold et al., 1975; Alexander 1977). A partir del mes de vida el cordero ya no está siempre cerca de su madre, sino que busca socializar con otros animales, así como alimentarse en lugares distintos a donde lo hace su madre (Hinch et al., 1987).

La alimentación de la oveja durante la lactación es un factor fundamental en el mantenimiento del vínculo madre cría ya que ovejas bien alimentadas producen mayor cantidad de leche, por lo que sus corderos van a ser más vigorosos, y el destete natural se retrasa en comparación a ovejas mal alimentadas (Arnold et al., 1979). La disminución gradual de la atención mutua entre la oveja y el cordero a lo largo del posparto tardío está mediada por cambios anátomo-fisiológicos relacionados al desarrollo del cordero que llevan a la disminución de los amamantamientos y a cambios en el comportamiento del mismo (Arnold et al., 1979). Durante el periodo de lactación la frecuencia de amamantamiento disminuye y las frecuencias de pastoreo y rumia aumentan (Freitas-de-Melo et al., 2017). Al disminuir la frecuencia de amamantamiento disminuye también el estímulo, por lo que la producción de leche por parte de la oveja empieza a decrecer (Banchemo et al., 2005). Los corderos comienzan a ingerir alimentos sólidos a las 2 o 3 semanas de edad, pero a las 4 semanas se constata la ingestión de cantidades apreciables de alimento sólido, edad que se corresponde con un rápido desarrollo del rumen (Penning, 1982).

En condiciones naturales, en el posparto tardío empiezan a producirse cambios paulatinos en la alimentación del cordero, con una reducción gradual de la ingesta de leche y un aumento en el consumo de forraje y el tiempo de rumia (Weary et al., 2008). Como consecuencia de esto, el tiempo durante el que el cordero permanece en las inmediaciones de la madre disminuye, y empieza a verse una independencia del cordero hacia esta, modificando su conducta social en busca del grupo (Weary et al., 2008). La independencia completa de la cría culmina con el destete natural, que según Arnold et al. (1979) ocurre entre los 4 y 5 meses de edad ya que es cuando la oveja no permite al cordero mamar. Sin embargo, Grubb (1974) propuso que junto con la finalización de la lactancia se produce la ruptura del vínculo madre cría. En cambio, otros autores plantearon que el destete no interrumpe el vínculo entre la madre y su cordero ya que el mismo se mantiene hasta después del destete (Hinch et al., 1987).

En los sistemas productivos de nuestro país se realiza el destete artificial, variando según los objetivos productivos del establecimiento. El mismo 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). A partir de este momento el cordero dependerá del alimento que el productor le suministre (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).

8.3 Sexo del cordero y vínculo madre cría

El comportamiento del cordero recién nacido está influenciado por su sexo (Dwyer y Lawrence, 1998). Como ya se mencionó, cuanto mayor el vigor y el peso del cordero al nacimiento mejor será el vínculo que se establece con su madre, favoreciendo la supervivencia del mismo (Alexander et al., 1983). La demanda energética de la madre durante la gestación de un cordero macho es mayor que en el de una hembra (Dwyer et al., 1996) ya que los corderos machos son entre un 5 y 12% más pesados que las hembras al nacimiento (Vergara, 1996; Ciappesoni, Vázquez y Banchemo 2014). En este sentido, cuando los corderos pesan más de 5 kg se producen dificultades al parto, y los traumas sufridos al nacimiento están relacionados con un retraso en el establecimiento del vínculo con su madre, de los corderos neonatos (Dwyer et al., 1996).

Es esperable que cuanto mayor sea la independencia de la cría, menor será el vínculo de la misma con su madre. En este sentido, los machos nacen con mayor peso al parto y presentan mayor desarrollo corporal que las hembras (Hernández 2009; Yilmaz et al., 2007), y son más eficientes que las hembras en la conversión de la energía obtenida por la leche a crecimiento corporal (Kretzmann et al. 1993). Si bien hay trabajos en los que la ganancia de peso durante la lactancia entre corderos machos y hembras es muy similar (Ramírez et al., 1995), la mayoría de los experimentos al respecto han observado que los machos crecen más que las hembras durante la lactancia (Pérez et al., 1991., Dimsoski et al., 1999., Macedo y Arredondo, 2008, Lupi et al., 2015). En mamíferos, los machos

intentan mamar más frecuentemente, y tienen más éxito en hacerlo, teniendo como resultado un mayor consumo de leche que las hembras (Phyllis et al., 1986). Por otro lado, Dwyer y Lawrence (2000) no encontraron efecto significativo del sexo y la raza del cordero sobre el comportamiento de amamantamiento durante las primeras 2 h de vida (Dwyer y Lawrence, 2000). Sin embargo, Serafín et al. (2003) encontraron que los corderos machos tuvieron mayor actividad que las hembras durante la primera hora de nacidos, por lo que se amamantaron más rápido. Resultados similares se han encontrado en cabras criollas durante la primera hora de nacidas (Martínez et al., 2010). En cabras primíparas también se han encontrado tendencias a una mayor actividad en crías macho que en crías hembra (Martínez et al., 2010). En ovejas Suffolk, los corderos machos tuvieron menor actividad que las hembras durante las primeras horas de nacidos (Dwyer, 2003). Por otro lado, dado que en los corderos se libera oxitocina luego de mamar (Nowak et al., 2011), y esta es la principal hormona relacionada al vínculo madre-cría en ovinos (Nowak y Boivin, 2015), es esperable que corderos que maman más, presenten mayores niveles de oxitocina, y por tanto, un mayor vínculo con su madre. Además, dado que los corderos machos frecuentemente maman más, estimularían más a la madre y su producción lechera, y según Arnold (1979), la leche es uno de los principales factores que determinan la intensidad del vínculo madre cría.

Según Gaudin et al. (2015), en pruebas realizadas a las tres semanas de edad las corderas tienen un vínculo más fuerte con su madre que los corderos. Según Hernández et al. (2009), las hembras vocalizan más como respuesta a la separación de su madre que los machos por ser más asustadizas y tienen un vínculo madre cría más intenso que los machos. Normalmente las corderas buscan una mayor proximidad con la madre (Gaudin et al., 2015). Estos comportamientos de apego apoyan la idea de que las hijas están más fuertemente vinculadas a su madre que los hijos en ovejas domésticas (Bon y Campan, 1996).

9. HIPÓTESIS

Existen diferencias en la intensidad del vínculo madre-cría según sexo del cordero en el posparto tardío.

10. OBJETIVO GENERAL

Determinar si los corderos tienen mayor preferencia por su madre que las corderas a los 2 meses y medio de edad.

11. MATERIALES Y MÉTODOS

11.1 Local de estudio, animales y manejo

El estudio se realizó en el Campo Experimental N° 1 de Facultad de Veterinaria, Canelones, Uruguay (34° 22' S, 55° 36' O). Para el estudio se utilizaron 81 ovejas de raza Corriedale, multíparas, de partos simples y sus corderos. Las ovejas pastorearon campo natural, con libre acceso al agua. Se realizó el control de partos dos veces al día, una a la mañana y otra en la tarde, identificándose las crías con sus madres aproximadamente a las 12 h de nacidas para no interferir en el establecimiento del vínculo. Se identificó a las crías con caravana, se registró la fecha de nacimiento, su sexo y peso.

En total, las ovejas parieron 43 corderas y 38 corderos.

Previo a la prueba se realizó el descole y castración de los machos a los 60 días de edad. A los 80 días de edad se pesaron los corderos nuevamente.

11.2. Prueba de preferencia

Se armó una estructura para la realización de las pruebas de preferencia de los corderos hacía sus madres similar a la utilizada por Nowak y Boivin (2015) (Figura 1).

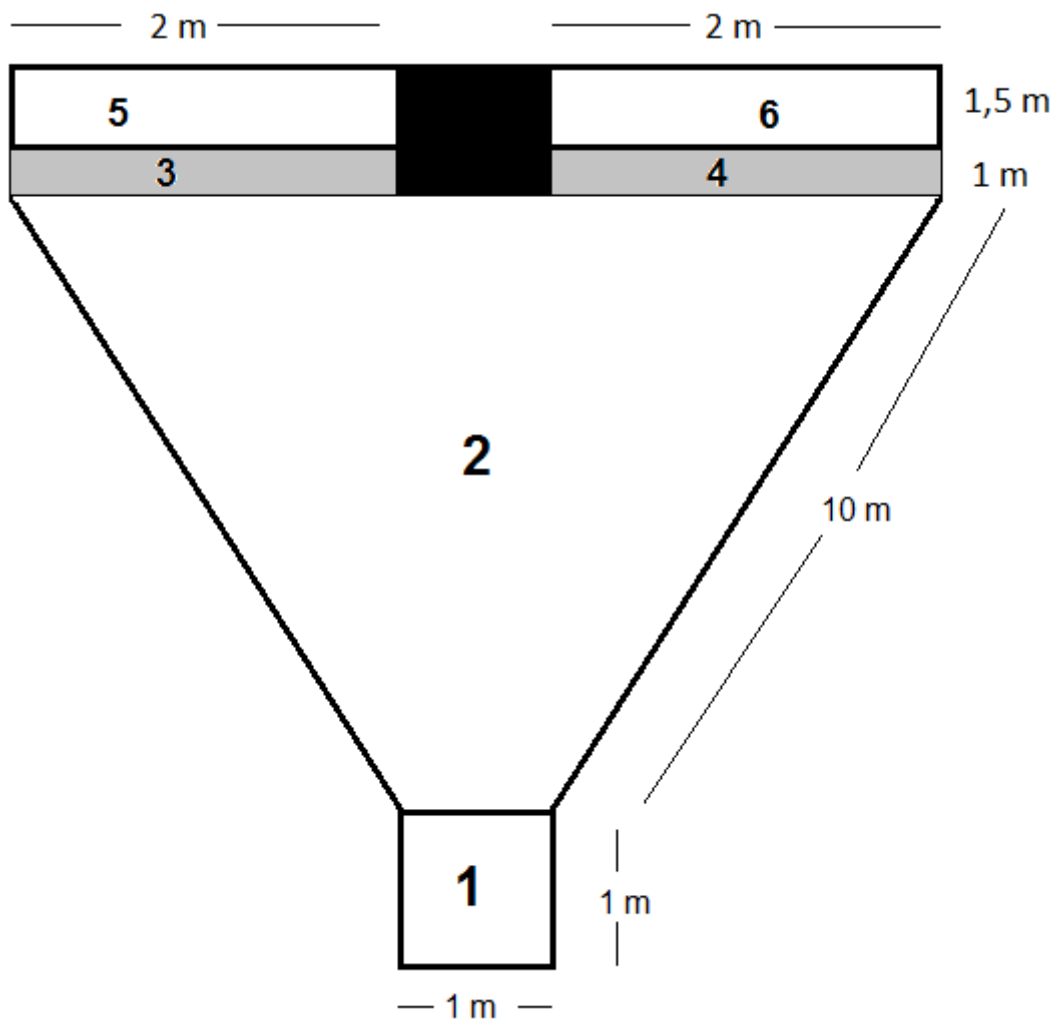


Figura 1. Estructura utilizada para la prueba de preferencia del cordero hacia su madre o una oveja ajena a los 77 días de edad. 1: zona en que se liberaba el cordero, 2: zona neutral, 3 y 4: zonas de contacto con cada madre, 5 y 6: corrales de las madres.

Se utilizó plastillera sostenida por varillas de plástico para la estructura de las paredes. En uno de los lados del triángulo se colocó a las ovejas en dos recintos (2 m x 1,5 m) de material de madera. Estos recintos estaban separados con una malla tipo red que permitía el contacto visual y olfativo entre la oveja y el cordero, impidiendo el contacto físico directo entre ellos. En el otro extremo del triángulo en que las ovejas eran colocadas se ubicaba el cordero en una zona de 1 m x 1

m, desde donde el mismo era liberado para comenzar la prueba con duración de 3 min. Junto a cada recinto de las ovejas se delimitó en el suelo, con pintura, un rectángulo de 1 m x 2 m que se consideró como la zona de contacto entre los corderos y las ovejas.

Se realizó una prueba de preferencia a cada cordero a los 77 de edad. La prueba consistió en la colocación de una oveja ajena y otra que era la madre del cordero en cada recinto, intercambiando el lado que se ubicaba cada una entre cada prueba. El cordero hijo de una de las ovejas se liberaba desde el otro extremo luego de permanecer por 30 s en esta zona. Durante las pruebas no se interfirió en el comportamiento entre la madre y el cordero, ni se realizó ningún estímulo que pudiera alterar el comportamiento espontáneo de los animales. A partir de la liberación del cordero, observadores entrenados registraron durante 3 min las siguientes variables:

11.3 Descripción de las variables registradas durante la prueba de reconocimiento

- Tiempo que el cordero demoró en entrar en cada zona de contacto: se controló con un cronómetro el tiempo desde que el cordero fue liberado hasta que entró a cada zona de contacto, considerando que estaba dentro de la zona cuando cualquiera de sus extremidades estaba dentro del rectángulo delimitado.
- Tiempo que permaneció en cada zona de contacto: se determinó el tiempo que permaneció dentro de cada zona de contacto durante la totalidad de la duración de la prueba.
- Zona de contacto que el cordero entra primero: se determinó si entra primero a zona de contacto de su madre o a la de la oveja ajena.
- Vocalizaciones: se determinó el número de vocalizaciones del cordero en cada zona de contacto.
- Tiempo mirando a su madre o a la oveja ajena: se determinó el tiempo que el cordero miraba a su madre o a la oveja ajena.

11.4 Análisis estadístico

Para cada variable se calcularon las diferencias de preferencia entre la madre y la oveja ajena. Se corroboró la normalidad de la variable mediante la prueba de Shapiro–Wilk. La diferencia entre las vocalizaciones hacia la madre y hacia la oveja ajena presentó distribución normal y fue comparada entre grupos mediante ANOVA. Las demás variables no presentaron distribución normal y fueron comparadas mediante Mann-Whitney.

12. RESULTADOS

Los pesos de los corderos al parto fueron: $4,9 \pm 0,1$ kg las hembras y $5,2 \pm 0,1$ kg los machos (media \pm eem), y a los 80 días fueron machos $18,0 \pm 0,5$ kg y hembras: $17,5 \pm 0,5$ kg (ns). No se observaron diferencias según el sexo de los corderos para ninguna de las variables, exceptuando el tiempo mirando hacia la madre o la oveja ajena: los corderos machos permanecían más tiempo mirando a su madre que a la oveja ajena (Tabla 1).

Tabla 1- Comportamiento de los corderos durante la prueba de preferencia.

Variables	Hembra	Macho	P
Tiempo mirado la madre o la oveja ajena (s).	$27,0 \pm 2,8$	$56,9 \pm 16,6$	0,011
Diferencia de tiempo al entrar en cada zona de contacto (s).	$7,8 \pm 4,7$	$1,0 \pm 6,1$	NS
Entra primero a zona de madre.	12/43	11/38	NS
Diferencia de tiempo que permanece en zona de la madre o de la oveja ajena (s).	$54,2 \pm 10,1$	$116,4 \pm 46,6$	NS
Diferencia de vocalizaciones en zona de contacto de la madre o de la oveja ajena.	$11,1 \pm 1,8$	$13,9 \pm 2,0$	NS

13. DISCUSIÓN

En esta tesis se demostró que si bien los corderos tienen una marcada preferencia hacia su madre a los 2 meses y medio de edad, el sexo del cordero tuvo una influencia marginal en la intensidad de la preferencia. Si bien Gaudin et al. (2015) encontraron que las corderas presentan una mayor preferencia por la madre que por una oveja ajena a las 3 semanas de edad, no se observó esta preferencia en el posparto tardío en corderos Corriedale manejados en condiciones extensivas. Dado que las pruebas se realizaron durante el posparto tardío, etapa en la que la producción de leche materna y la frecuencia de amamantamiento son menores que en el posparto temprano (Freitas-de-Melo y Ungerfeld, 2016), los corderos probablemente presentan un grado importante de independencia social y nutricional. En este sentido, cuanto mayor es la independencia de la cría hacia su madre, menor es la intensidad del vínculo madre-cría (Weary et al. 2008), lo que seguramente determinó que de existir, las diferencias en la intensidad del vínculo madre-cría entre corderos y corderas no fueran detectadas.

Como se mencionó anteriormente, el desarrollo corporal está relacionado con la independencia de la cría y con un menor vínculo de la misma con su madre. Dado que no se encontró diferencias de peso entre machos y hembras a los 80 días de edad, se puede sugerir que probablemente los machos y hembras se encontraban en el mismo estadio de independencia nutricional de la madre. Por lo tanto probablemente no tenían diferentes intensidades en el vínculo madre-cría, por lo que no se encontró una diferencia en la preferencia por la madre o por una oveja ajena entre ellos. Asimismo, como los animales fueron manejados en las mismas condiciones durante la gestación y posparto, se puede especular con que los corderos tenían acceso a la misma cantidad de leche, ya que tampoco presentaban diferencias en la frecuencia de pastoreo y rumia antes del destete artificial a los 80 días (Fernández-Werner et al., 2017). Según Arnold (1979), la leche es uno de los principales factores que determinan la intensidad del vínculo madre cría.

Otro factor que podría explicar la falta de diferencias entre grupos en este trabajo es que los corderos machos fueron castrados previo al estudio, lo que pudo haber disminuido las concentraciones de andrógenos, y por tanto influido en la relación de estos con sus madres. Esto podría haber tenido efecto en el desarrollo de los machos, dado que la testosterona es una hormona anabólica y favorece el crecimiento corporal (Peralta, et al 1994). Al disminuir las concentraciones de andrógenos disminuyen las diferencias de crecimiento entre machos y hembras, con lo que disminuyen también las probabilidades de encontrar diferencias según el sexo de la cría. Complementariamente, como la prueba de preferencia se realizó en un ambiente previamente conocido por los animales, probablemente los animales no presentaron una respuesta de estrés importante durante la prueba. Por lo que, las posibles diferencias comportamentales mediadas por diferencias en la respuesta de estrés según el sexo de la cría durante la prueba tuvo mínima influencia.

Además, es importante tener en cuenta la edad en la que se realizó la prueba a los corderos: si la prueba se hubiese realizado antes de los dos meses de edad, cuando las crías son más dependientes de sus madres, se podría esperar mayor probabilidad de observar diferencias, ya que en ese momento el vínculo sería más fuerte por una mayor dependencia.

14. CONCLUSIÓN

Del estudio realizado se puede concluir que si bien existe una preferencia de la madre en relación a una oveja ajena a los 2 meses y medio de edad, el sexo del cordero tuvo una influencia marginal en la intensidad de la preferencia por su madre.

15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alexander, G., Williams, D. (1964). Maternal facilitation of suckling 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 Ethology*, 3: 65-81.
3. Alexander, G., Stevens, D., Kilgour, R., Langen, H., Mottershead, B.E., Lynch J.J. (1983). Separation of ewes from twin lambs: incidences in several sheep breeds. *Appl. Anim. Ethol.* 10: 301-317.
4. Arnold, G.W., Boundy, C.A.P., Morgan, P.D., Bartle, G. (1975). The roles of sight and hearing in the lamb in the location and discrimination between ewes. *Appl. Anim. Ethol.* 1: 167-176.
5. Arnold, G.W., Walase, S.R., Maller, R.A. (1979). Some factors involved in natural weaning process in sheep. *Applied Animal Ecology* 5, 43-50.
6. Banchemo, G., Quintans, G., Milton, J., Lindsay, D. (2005). Comportamiento maternal y vigor de los corderos al parto: efecto de la carga fetal y la condición corporal. *Producción Ovina Intensiva. INIA Serie de Actividades.* 342, p 13-18.
7. Bon, R. y Campan, R. (1996). Unexplained sexual segregation in polygamous ungulates: a defense of an ontogenetic approach. *Behavioral Processes* 38: 131-54.
8. Borstel, U., Moors, E., Schichowski, C., Gaulty, M. (2011). Breed differences in maternal behaviour in relation to lamb (*Ovis orientalis aries*) productivity. *Livestock Science* 137 (1-3): 42-48.
9. Ciappesoni, G., Vázquez, A., Banchemo, G. (2014). Peso al nacer y al destete de cuatro biotipos de corderos Texel y cruza. V congreso de la Asociación Uruguaya de Producción Animal (AUPA). Montevideo, Uruguay, 2p. Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6024/1/AUPA.2014.Ciappesoni-Vazquez-Banchemo.pdf>. Fecha de consulta: 29/10/2017.

10. Dimsoski, P., Tosh, J.J., Clay, J.C., Irvin, K.M. (1999). Influence of management system on litter size, lamb growth, and carcass characteristics in sheep. *J Anim Sci*, 77: 1037-1043.
11. Dwyer, C., Lawrence A (1996). Effect of ewe and lamb genotype on gestation length, lambing ease and neonatal behaviour of lambs. *Reproduction Fertility and Development*. 8:1123-1129.
12. Dwyer, C., Lawrence, A (1998). Variability in the expression of maternal behaviour in primiparous sheep: Effects of genotype and litter size. *Applied Animal Behaviour Science* 58 (3-4): 311-330.
13. Dwyer, C., Laurence, A (2000). Effects of maternal genotype and behaviour on the behavioural development of their offspring in sheep. *Behaviour*, 137: 1629-1654.
14. Dwyer, C. (2003). Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenology*. 59:1027-1050.
15. Dwyer, C. (2007). Genetic and physiological determinants of maternal behavior and lamb survival; implications for low-input sheep management. *Journal of Animal Science*. 86(14): 246-258.
16. Dwyer, C. (2014). Maternal behaviour and lamb survival: from neuroendocrinology to practical application. *Animal*. 8 (1): 102-112.
17. Fernández-Werner, A., Hernández, P., Guala, A., Argul, X., Dávila, M., Gasqui, M., Uribe, M., Ungerfeld, R., Freitas-de-Melo, A. (2017). Sexo de los corderos y respuesta de estrés al destete. *Jornadas Técnicas Veterinarias*, 15-16 Nov.2017. Área de Bioquímica, Departamento de Biología Molecular y Celular, Departamento de Fisiología, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.
18. Freitas de Melo, A., Ungerfeld, R. (2016). Destete artificial en ovinos: respuesta de estrés y bienestar animal. *Sitio Argentino de Producción Animal. Rev Mex Cienc Pecu* 2016; 7(3):361-375. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/produccion_ovina/produccion_ovina/245-destete.pdf. Fecha de consulta: 29/10/2017.
19. Gaudin, S., Chaullou, E., Cornilleau, F., Moussu, C., Boivin, X., Nowak, R. (2015). Daughters are more strongly attached to their mother than sons: a

- possible mechanism for early social segregation. *Animal Behaviour* 102: 33-43.
20. 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.
21. Hernandez, C.E. (2009). Effects of sex, litter size and periconceptional ewe nutrition on the ewe–lamb bond. *Applied Animal Behaviour Science*, 120: 76–83.
22. Hinch, G.N., Lecrivain, E., Lynch, J.J., Elwin, R.L., (1987). Changes in maternal-young associations with increasing age of lambs. *Applied animal Behaviour Science* 17: 305-318.
23. Keller, M., Meurisse, M., Poindron, P., Nowak, R., Ferreira, G., Shayit, M., Levy, 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(3): 167-176.
24. Kretzmann, M.B., Costa, D.P., Boeuf, B.J. (1993). Maternal energy investment in elephant seal pups: evidence for sexual equality? *American Naturalist* 141 (3): 466-480.
25. Levy, F., Keller, M. (2008). Neurobiology of Maternal Behavior in Sheep. En *Advances in the Study of Behavior*. Elsevier. p.399-437. [https://doi.org/10.1016/S0065-3454\(08\)00008-9](https://doi.org/10.1016/S0065-3454(08)00008-9)
26. Lupi, T.M., Nogales, S., León, J.M., Delgado, J.V. (2015). Estudio preliminar del efecto de factores no genéticos sobre el peso al destete precoz y tardío en corderos de la raza Segureña. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 5:18-25.
27. Lynch, J.J., Hinch, G.N., Adams, D.B. (1992). *The Behaviour of Sheep: Biological Principles and Implications for Production*. Wallingford, UK: CAB International p. 237.
28. Macedo, R., Arredondo, V. (2008). Efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos Pelibuey en manejo intensivo. *Archivos de Zootecnia*, 57: 219-228.

29. Martínez, M., González, R., Massot, P., Ramírez, L., Méndez, J., Díaz, F., García, A. (2010). Comportamiento maternal alrededor del parto y reconocimiento madre-cría en ovinos Pelibuey. Vet. Méx. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922011000100003. Fecha de consulta: 29/10/2017.
30. Nowak, R. (1990). Mother and Sibling discrimination at a distance by three to seven day old lambs. *Developmental Psychobiology*, 23: 285-295.
31. Nowak, R. (1991). Senses involved in discrimination of merino ewes at close contact and from a distance by their newborn lambs. *Animal Behavior*; (42):357-366.
32. Nowak, R., Lindsay, D.R. (1992). Discrimination of Merino ewes by their newborn lambs: important for survival? *Applied Animal Behaviour Science* 34: 61-74.
33. Nowak, R. (1996). Neonatal survival: contributions from behavioral studies in sheep. *Applied Animal Behaviour Science* 49: 61-72.
34. 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.
35. 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.
36. 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.
37. Numan, M., Fleming, A.S., Levy, F. (2006). Maternal Behavior. En: Knobil and Neill's *Physiology of Reproduction*. 3a ed. St Louis, Academic, p. 1921-1975.
38. Penning, P.D. (1982). Nutrición, crecimiento y enfermedades de los corderos. Cría artificial de corderos. En: *Manejo y Enfermedades de las ovejas*. Zaragoza, Acribia p. 282-296.
39. Peralta, J.M., Arnold, A.M., Currie, W.B., Thonney, M.L. (1994) Effects of testosterone on skeletal growth in lambs as assessed by labeling index of

- chondrocytes in the metacarpal bone growth plate. *Journal of Animal Science*. 72: 10: 2629-2634. doi:10.2527/1994.72102629x. Disponible en <https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/pdfs/72/10/2629?search-result=1> Fecha de consulta 24/10/2017.
40. Pérez, J.I., Gallego, L., Molina, A., Gómez, V. (1991). Influencia del tipo de destete, tipo de parto y sexo sobre el crecimiento diario de corderos de raza Manchega. *IV Jornadas de Producción Animal, Volumen Extra nº 11*, p. 265-267.
 41. Phyllis, C., Lee, I., Moss, C.J. (1986). Early maternal investment in male and female African elephant calves. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 18:353-36.
 42. 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.
 43. Poindron, P. (2001). El control fisiológico de la conducta maternal al momento del parto en ovinos y caprinos. En: Velázquez Moctezuma, J. *Biología de la Reproducción*. México, UAM-PUIS, v.2, p. 301-323.
 44. Ramírez, B.A., Guerra, D., Gómez, N., Borjas, V., Garcés, N. (1995). Resultados del crecimiento hasta el año de edad de corderos puros y F1 de las razas Pelibuey y Suffolk. *Revista Cubana de Reproducción Animal* .21:9-19.
 45. Ramírez, M., Soto, R., Poindron, P., Álvarez, L., Valencia, J., Gonzalez, R., Terrazas, A. (2011). Maternal behaviour around birth and mother–young recognition in Pelibuey sheep. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922011000100003. Fecha de consulta: 28/10/2017.
 46. Sebe, F., Nowak, R., Poindron, P. (2007). Establishment of vocal communication and discrimination between ewes and their lamb in the First two days after parturition. *Developmental Psychobiology* 49 (4): 375-386.
 47. Serafin, N., Terrazas, A., Hernández, H., Paredes, A., Poindron, P. (2003). Maternal behavior of intact and anosmic parturient goats. *International Ethological Conference; Florianópolis, Brazil, Poster*.

48. Terrazas, A., Nowak, R., Serafin, N., Ferreira, G., Levy, F., Poindron, P (2001). Twenty-Four-Hour-Old Lambs Rely More on Maternal Behavior Than on the Learning of Individual Characteristics to Discriminate Between Their Own and an Alien Mother. *Developmental Psychobiology* 40 (4): 408-418.
49. Torriani, M., Vanonni, E., Mcelligott, A. (2006) Mother-Young Recognition in an Ungulate Hider Species: A Unidirectional Process. *American Naturalist* 168 (3): 412-420.
50. Vergara, H. (1996) Características del crecimiento y de la calidad de la canal de corderos de raza manchega. Tesis Universidad de Castilla La Mancha, 228 p. Microforma.
51. Weary, D.M., Jasper, J., Hötzel, M.J. (2008). Understanding weaning distress. *Applied animal Behaviour Science* 110: 24-41.
52. Yilmaz, O., Denk, H., Bayrama, D. (2007). Effects of lambing season, sex and birth type on growth performance in Norduz lambs. *Small Ruminant Research* 68: 336–339.