

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
SUBDIRECCIÓN DE POSTGRADO



**EFFECTO DEL RANGO SOCIAL SOBRE EL COMPORTAMIENTO SEXUAL Y
TEMPERAMENTO DE CARNEROS DE LA RAZA DORPER.**

Tesis

Que presenta JULIETA GUADALUPE ARIAS GARCÍA

como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRO EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Torreón, Coahuila

Marzo 2021

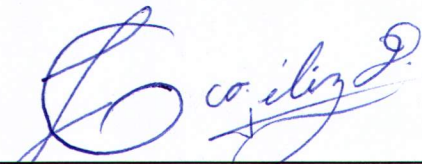
**EFFECTO DEL RANGO SOCIAL SOBRE EL COMPORTAMIENTO SEXUAL Y
TEMPERAMENTO DE CARNEROS DE LA RAZA DORPER**

Tesis

Elaborada por JULIETA GUDALUPE ARIAS GARCÍA como requisito parcial para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Producción Agropecuaria con la supervisión y aprobación del Comité de Asesoría



Dr. Oscar Ángel García
Asesor Principal



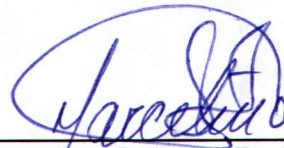
Dr. Francisco Gerardo Véliz Deras
Asesor



Dra. Leticia Romana Gaytán Alemán
Asesor



Dra. Leticia Romana Gaytán Alemán
Jefe del Departamento de Postgrado



Dr. Marcelino Cabrera De La Fuente
Subdirector de Postgrado

¡Dedica tiempo a soñar!

Felices los que sueñan

y pagan el precio de la preparación

y de la constancia para hacer

realidad sus sueños.

AGRADECIMIENTOS

A la UAAAN UL y a la subdirección de posgrado, por darme la oportunidad de formarme como Maestro en Ciencias en Producción Agropecuaria.

Al establo El Milagro por dar la oportunidad de desarrollar el trabajo de investigación en sus instalaciones y brindar apoyo requerido para la misma.

Al Dr. Oscar Ángel García por ser asesor de la investigación, por el apoyo y revisión constante.

Al Dr. Francisco Gerardo Véliz Deras por ser asesor de la investigación y el apoyo para lograr el objetivo.

A la Dra. Leticia Romana Gaytán Alemán por ser asesor de la investigación y el apoyo para lograr el objetivo.

A todos los profesores, compañeros y amigos que encontré a lo largo de este camino, por todas las experiencias compartidas que enriquecieron mi vida.

Índice General

1. INTRODUCCIÓN	1
Hipótesis	3
Objetivo.....	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Establecimiento de rangos y relación con la jerarquía de dominancia	4
2.3 Dominancia y sumisión.....	6
2.4 Temperamento en las relaciones jerárquicas	6
2.4.1 Temperamento relajado	7
2.4.2 Temperamento nervioso.....	7
2.4.3 Temperamento agresivo.....	8
2.5 Comportamiento sexual.....	9
2.5.1 Comportamiento sexual apetitivo	10
2.5.2 Comportamiento sexual consumatorio	11
2.5.3 Efecto hormonal en el comportamiento sexual y temperamento	11
3. MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1 Localización y condiciones ambientales	14
3.2 Animales experimentales y su manejo	14
3.3 Manejo de los carneros	14
<i>Evaluación del comportamiento sexual</i>	14
3.4 Análisis estadísticos	16
4. RESULTADOS	17
5. DISCUSIÓN	19
6. CONCLUSIÓN	21
7. LITERATURA CITADA	22

Lista de cuadros

Cuadro 1. Comportamiento sexual apetitivo (CSA), consumatorio (CSC) y temperamento de carneros de la raza Dorper con rango social bajo (RSB) medio (RSM) y alto (RSA).....	17
--	----

RESUMEN

Efecto del rango social sobre el comportamiento sexual y temperamento de carneros de la raza Dorper

Por: Julieta Guadalupe Arias García

Para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Producción Agropecuaria
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

Director de tesis: Dr. Oscar Ángel García

El objetivo del presente trabajo fue evaluar y determinar los efectos del rango social sobre el comportamiento sexual y temperamento en carneros de la raza Dorper. El experimento se llevó a cabo en los meses de marzo y mayo de 2017 en el norte de México (26° N), se utilizaron 20 carneros con rango social identificado y divididos en tres grupos; 1) machos con rango social bajo (RSB) (n= 7), 2) machos con rango social medio (RSM) (n=7) y 3) machos con rango social alto (RSA) (n=6), posteriormente fueron puestos en contacto con una hembra en estro durante 3 min y se avaluó su comportamiento sexual apetitivo (CSA; olfateo ano-genital y aproximaciones), consumatorio (CSC; intento de montas, montas, y montas con eyaculación), y temperamento al estar en contacto con ovejas en celo como medio de competencia para los machos. Los machos con RSM mostraron un mayor CSA (55.6%) en comparación con (22.2%) los machos con RSB y RSA, respectivamente ($P<0.05$). Al igual el CSC fue mayor en los machos con RSM (50%) comparado con (17.6% y 32.4%) los machos de RSB y RSA, respectivamente ($P<0.05$). Los resultados del presente estudio demuestran que el rango social tiene una influencia sobre el comportamiento sexual. En conclusión, los machos con rango social medio muestran un mayor comportamiento sexual apetitivo y consumatorio.

Palabras clave: Rango social, comportamiento sexual, raza Dorper.

ABSTRACT

Effect of social rank on sexual behavior and temperament of Dorper breed rams.

By: Julieta Guadalupe Arias García

To obtain the degree of Master of Science in Agricultural Production
Antonio Narro Autonomous Agrarian University

Thesis director: Dr. Oscar Ángel García

The objective of the present work was to evaluate and determine the effects of social rank on sexual behavior and temperament in Dorper breed rams. The experiment was carried out in the months of March and May 2017 in northern Mexico (26° N), 20 rams with identified social rank were used and divided into three groups; 1) males with low social rank (RSB) (n = 7), 2) males with medium social rank (RSM) (n = 7) and 3) males with high social rank (RSA) (n = 6), later they were put in contact with a female in estrus for 3 min and her appetitive sexual behavior (CSA; ano-genital sniffing and approaches), consummatory (CSC; attempted mounts, mounts, and mounts with ejaculation), and temperament while in contact with ewes in heat as a means of competition for males. Males with RSM showed higher CSA (55.6%) compared to (22.2%) males with RSB and RSA, respectively ($P < 0.05$). Likewise, CSC was higher in males with RSM (50%) compared to (17.6% and 32.4%) in males with RSB and RSA, respectively ($P < 0.05$). The results of the present study show that social rank has an influence on sexual behavior. In conclusion, males with a medium social rank show greater appetitive and consummatory sexual behavior.

Keywords: Social rank, sexual behavior, Dorper race.

1. INTRODUCCIÓN

La producción y el consumo de carne de ovino es muy versátil e inmediata, sustenta a muchas personas de todo el mundo (Ponnampalam, Holman, y Scollan, 2016). En el caso de México, la ovinocultura, como actividad tradicional, ha presentado cambios significativos en los años recientes, porque más campesinos la visualizan como un buen negocio potencial. Los productores de ovinos se benefician al comercializar, puesto que existe un buen precio y le dan valor agregado, recibiendo ingresos de una y otra forma (Hernández *et al.*, 2017). A nivel nacional se tiene un consumo de carne ovina de 47,644 toneladas anuales (SIAP, 2020). Sin embargo existe una demanda insatisfecha en el mercado por la pobre eficiencia de los rebaños (Lucas y Arbiza, 2006). Hace unos años, se ha incrementado el interés para realizar estudios y así conocer el comportamiento reproductivo de la raza Dorper y aumentar la eficiencia de la producción (Zishiri *et al.*, 2013; Tejada *et al.*, 2016; Calderón *et al.*, 2018). La raza Dorper es una de los ovinos de pelo más importante, pues se distingue por ser de fácil manejo, es más dócil, de doble proposito y adaptable a una amplia variedad de climas (Rojas *et al.*, 2006). Los grupos de animales tienen una cantidad limitada de recursos disponibles para ellos, los cuales deben dividirse entre cada uno de los miembros; por lo tanto, es común que se forme una jerarquía de dominancia, donde los individuos se ordenan de una manera que les permita dividir los recursos disponibles (Broom, 2002). Los estudios de jerarquía son para determinar el comportamiento sexual y su relación con la edad (Elmaz *et al.*, 2007; Uthlaut *et al.*, 2011) con el desarrollo de rasgos sexuales secundarios conductuales y morfológicos (Maksimović *et al.*, 2012). Se determina el resultado sobre la cantidad de incidencia del apetito y consumación sexual, así como la tasa de ovulación y preñez en ovejas (Tejada *et al.*, 2016), calidad seminal de los carneros (Ungerfeld y Lacuesta, 2010; Galarza *et al.*, 2015). Las interacciones sociales pueden ser una fuente de estrés (DeVries *et al.*, 2003). Animales dominantes tienden a presentar más cantidad de conductas agresivas influyendo de manera negativa en subordinados (Flota *et al.*, 2018). Estudios se han centrado en cómo interactúan

los carneros de rango alto y bajo, pero se ha estudiado poco sobre las estrategias desarrolladas por los carneros de rango medio. Es interesante estudiar los carneros de rango medio, ya que probablemente son el grupo menos estable, compitiendo para lograr posiciones de alto rango, pero también evitando los carneros de rango bajo para alcanzar su posición (Ungerfeld, 2012). Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue determinar el efecto que tiene el rango social en el comportamiento sexual y el temperamento de carneros de la raza Dorper.

Hipótesis

El rango social influye sobre el comportamiento sexual y temperamento de carneros de la raza Dorper.

Objetivo

Evaluar y determinar el efecto del rango social sobre el comportamiento sexual y temperamento de carneros de la raza Dorper.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Establecimiento de rangos y relación con la jerarquía de dominancia

El rango social se refiere a la posición relativa de un animal individual dentro de la jerarquía dominante desarrollada en un grupo. En la mayoría de los ungulados, el éxito en la reproducción de los machos aumenta con el aumento de rango social. (Maksimović *et al.*, 2012). Se pueden combinar los modelos de formación y mantenimiento de jerarquías, siempre y cuando sea estable, el modelo de formación proporciona la estructura (1) y el modelo de mantenimiento proporciona la división de recompensa (2), aunque a veces el modelo de mantenimiento tiene una estructura, en cuyo caso las dos estructuras deben coincidir.

- (1) Una estructura de dominancia D : Los N animales se dividen en M clases de dominancia de modo que todos los animales de la clase i son dominantes sobre todos los de la clase j si y solo si $i < j$. El número de animales de la clase i es D_i ; de modo que el vector D define completamente la estructura de dominancia. Por lo tanto, si la jerarquía es lineal, $M = N$ y $D_i = 1$ para todo i . Típicamente, $D_1 = 1$ de modo que hay un solo animal que es dominante sobre todos los demás.
- (2) Una división de recursos V : Se supone que cada animal dentro de la clase de dominancia i recibe $V(i)$; para que todos reciban la misma parte de los recursos disponibles, y que $V(i)$ esté disminuyendo con i .

Para diferentes especies, pueden ser apropiados diferentes modelos en cada fase. Sin embargo, siempre que poseen las características requeridas, cualquiera de este tipo se puede vincular, y los resultados de la fase de mantenimiento se pueden usar para determinar qué comportamiento debe ocurrir cuando se forma la jerarquía. Además, se ha comprobado que comúnmente existen coaliciones que ayudan a preservar una jerarquía, las cuales ocurren a menudo cuando los parientes se apoyan entre sí, aunque

también se han observado coaliciones entre individuos no relacionados, donde las jerarquías de dominación se mantienen al reconocer individuos dominantes y no dominantes, por el olor u alguna otra característica específica de la especie (Broom, 2002).

Schein y Fohrman (1955), observaron que en las relaciones de dominancia social de un par de vacas eran transitivas (por ejemplo, si $A > B$ y $B > C$ entonces $A > C$), lo que determinó una jerarquía lineal dentro del grupo. Villagrán, (2013), encontraron que la posición jerárquica tiene consecuencias sobre el patrón de conducta y algunas características morfológicas y reproductivas de machos y hembras ciervos.

El mantenimiento de la jerarquía depende del reconocimiento de los animales dentro del grupo, de factores sociales y ambientales. Surge estrés vinculado a alcanzar y mantener una posición específica en la jerarquía, va a variar según la estructura social (Bartoš *et al.*, 2012). La dominancia social adquiere una importancia práctica cuando se verifica una constante pérdida a recursos importantes por parte de los animales (Grant y Albright, 2001). En especies pastoreadas la disponibilidad de forraje es un modulador principal de las diferencias entre animales de distinta posición jerárquica. Sin embargo, si el alimento es ofrecido *ad libitum* pero en un espacio reducido, la competencia por este recurso aumenta (Ceacero *et al.*, 2012). En ovinos, se inicia la distinción de jerarquía desde corderos, esta afecta y determina el desarrollo conductual y morfológico de los carneros (Ungerfeld y Gonzalez, 2008). Sin embargo, dicha rango disminuye conforme los carneros envejecen (Pelletier *et al.*, 2004). Debido a que el status social es un fuerte determinante del éxito reproductivo en machos adultos, la selección debe ir en busca de animales con una mayor tasa de crecimiento para que alcancen rápidamente el tamaño adulto disminuyendo el tiempo necesario para acceder a las posiciones sociales más altas y así alcanzar los privilegios reproductivos antes mencionados (Pelletier y Festa-Bianchet, 2006). Desde el punto de vista productivo, se ha reportado que la jerarquía puede actuar como una limitante al desempeño de muchos animales

(Ingrand *et al.*, 2001). En los machos dominantes se registraron interacciones agonísticas como; sacudidas de barba, desplazamientos, amenazas de cuernos, choques de cuernos y peleas entre los individuos que se encontraban cerca de la hembra en celo alejando los más débiles (Saunders *et al.*, 2005) Las relaciones de jerarquía entre sementales de rebaños ovinos determinan el acceso desigual a ovejas en estro. (Ungerfeld y Nuñez, 2011).

2.3 Dominancia y sumisión

Al emprender estudios sobre las relaciones de dominancia en cierto grupo de animales se deben tener claras las acciones conductuales asociadas a el fenómeno, para evitar datos erróneos en los resultados, siendo todas las formas de comportamiento agonista característica de dominio. Se considera que el dominio es un atributo del individuo ("el dominio es agresividad" o "un rasgo que transmite definiciones de rango"), otros ven el dominio como un atributo de las relaciones de interacciones únicas. El dominio se asigna en función del resultado de competencia entre sujetos que se clasifican de acuerdo a las derrotas (Drews 1993).

Para asegurar el resultado de un encuentro agonístico, se debe considerar tanto el comportamiento agresivo mostrado por un individuo, como el comportamiento sumiso que expone en la reacción el otro combatiente También hay que identificar que la dominancia es un fenómeno multidimensional, por lo tanto es necesario caracterizar la dominancia en diferentes niveles de análisis (díada, grupo, o individuo) (Langbein y Puppe, 2004).

2.4 Temperamento en las relaciones jerárquicas

Los modelos de cortejo de los machos, pueden ser construidos como un modelo generalizado sujeto a variaciones dadas por el temperamento propio de cada individuo (Banks, 1964). Martin *et al.*, (2004) verificaron que el temperamento es un rasgo heredable, la heredabilidad estimada del temperamento en ovejas es de alrededor de 0,23. El comportamiento de los

ovinos no solamente está determinado por la información desde el ambiente que recibe por sus órganos sensoriales, sino que también depende de sus experiencias previas y su temperamento (Zambra, 2013).

Dood *et al.*, (2012) mencionan que el temperamento puede ser el resultado de una selección sobre la actividad conductual esto con fin de mejorar la facilidad de manejo y el bienestar de los ovinos. El sistema de puntuación estandarizado para el temperamento también debe ser establecido para permitir comparaciones entre razas y sistemas de producción. Se debe tener cuidado de comparar solo animales en condiciones similares; por ejemplo, ganado criado extensivamente es probable que sean más activos que los criados intensivamente.

2.4.1 Temperamento relajado

El temperamento tranquilo es beneficioso para los rasgos de producción y reproducción (peso vivo, crecimiento, morbilidad, fertilidad, leche producción y calidad de la canal), a diferencia de los animales nerviosos Pajor *et al.*, (2008); Pajor *et al.*, (2010); Martin *et al.*, (2004) discuten que se puede seleccionar y criar fácilmente animales que tengan un temperamento tranquilo y esto mejora enormemente su capacidad maternal y supervivencia de las crías.

Reefman *et al.*, (2009) demostraron en dos experimentos separados que las posturas de las orejas en ovejas están correlacionadas con situaciones de valencia emocional negativa y positiva inferida. Durante situaciones negativas, el número de cambios de postura de la oreja fue el más alto, y la proporción de posturas de oreja hacia adelante y asimétricas también fue alta. En situaciones positivas, la postura de la oreja estuvo más estable (oreja colgando suelta).

2.4.2 Temperamento nervioso

En el trabajo de Murray *et al.*, (2009) observaron al trabajar con ovejas en ordeña, que tenían más dificultad con ovejas nerviosas que con las de temperamento tranquilo, el nerviosismo trajo consigo disminución en la

producción, debido a que los animales muestran estrés al estar frente a un instrumento, herramientas o manejo nuevo. Después de conocer o familiarizarse el nerviosismo disminuye.

El nerviosismo podría tomarse como positivo en ovejas, ya que observaron que al presentar temperamento "nervioso" y experiencia sexual parecen responder mejor a los carneros (Chanvallon *et al.*, 2010). Puede deducirse que el nerviosismo es atrayente para los machos.

2.4.3 Temperamento agresivo

El término "violencia" no es relevante, ya que se centra en formas adaptativas de comportamiento agresivo, que son significativas en términos de supervivencia y reproducción del individuo. Los modelos animales de síntomas hostiles y violentos en los trastornos psiquiátricos son necesarios para ser relevantes para el estudio de las bases neurobiológicas de la violencia. Las observaciones recientes apuntan a los subtipos de receptores de serotonina como el receptor 5-HT_{1B} como particularmente importantes para dos propósitos. Primero, los individuos propensos a la agresión expresan estos receptores de manera diferente en relación con los individuos que no son excesivamente agresivos. En segundo lugar, estos y otros subtipos de receptores 5-HT parecen ser objetivos importantes para intervenciones anti agresivas específicas. La información de la biología molecular y del comportamiento ha demostrado ser importante para mejorar las herramientas metodológicas para la investigación de la agresión y mejorar la comprensión de los determinantes de la agresión intensificada y los comportamientos violentos y cómo será posible tratarlos con eficacia (Almeida *et al.*, 2005).

Los testículos producen testosterona la cual está relacionada con la agresión entre machos por esta razón presentan más eventos agresivos a comparación de las hembras (Campbell, 1999).

En el trabajo con toros de Solano *et al.* (2004), sugieren, que los animales de alto y bajo rango están más sujetos a encuentros agresivos que los animales de

rango medio, debido a los desafíos y el mantenimiento del dominio y la frecuente necesidad de asumir actitudes defensivas, respectivamente.

Las interacciones sociales pueden ser una fuente de estrés o actuar minimizando el mismo. El estrés social ha sido identificado como un factor importante en la patogénesis de diferentes enfermedades. El comportamiento agresivo, relacionado con el establecimiento de la jerarquía, genera en los animales de bajo rango que son agredidos por las dominantes mayores concentraciones de cortisol. Sin embargo, cuando dos animales de alto rango se enfrentan, probablemente por la lucha por el lugar más alto del orden jerárquico, los valores de cortisol registrados son superiores que en los subordinados (De Vries *et al.*, 2003). El reagrupamiento de animales es un hecho que provoca un incremento en la cantidad de enfrentamientos agresivos, provocando estrés social sobre todo en los animales de bajo rango, y que se refleja en efectos negativos en el consumo de alimento y la producción, por ejemplo, de leche (Boe y Fcerevik 2003). El reagrupamiento (ingreso de nuevos individuos) forma parte de diferentes manejos productivos y favorece entonces la aparición de una etapa de inestabilidad social (Estevez *et al.*, 2007). El estrés social impacta fuertemente en el comportamiento, generalmente reduciendo la agresión y mejorando la actitud defensiva. Los comportamientos sociales y sexuales pueden reducirse en animales subordinados, como lo es la actividad y la capacidad de respuesta a eventos normalmente gratificantes, algunos componentes de estos cambios pueden depender de la presencia de un dominante (Blanchard *et al.*, 2001).

En ciervos, los machos de alta posición jerárquica intervienen en las agresiones entre otros individuos, reduciendo así la agresividad dentro del grupo (Jennings *et al.*, 2009; 2011; 2018).

2.5 Comportamiento sexual

En ovinos, el ambiente social en que se crían los corderos afecta el desarrollo reproductivo y mayores consecuencias en el comportamiento sexual de adultos (Raviolo, 2017; Sanchez *et al.*, 2018). El estudio de Sutton, (2019), sugiere que

el comportamiento masculino despierta el comportamiento femenino de las ovejas. Puede ser entonces un factor determinante en la respuesta de las hembras (Espinosa *et al.*, 2013). (Simitzis *et al.*, 2006) Identificaron que la edad de los carneros y de ovejas juega un papel importante en el comportamiento sexual. Se están investigando técnicas en los procesos neurofisiológicos relacionados a el comportamiento sexual con la finalidad de mejorar e incrementar la producción ovina (Orihuela, 2014).

2.5.1 Comportamiento sexual apetitivo

El comportamiento sexual apetecible implica una serie de acciones dirigidas hacia la hembra que espera la cópula (p. ej., cortejo) (Ball y Balthazart, 2008). Durante las fases preliminares del cortejo, los carneros exhiben una serie de actos motores discretos. Se encontraron diferencias individuales en la tendencia a ejecutar componentes dados y variaciones en las demostraciones de cortejo del mismo individuo de un día a otro. Todos los componentes de la exhibición masculina utilizados en el proceso de selección pueden considerarse bajo comportamiento apetitivo.

El comportamiento apetitivo también es definido simplemente como el comportamiento que provoca la selección de una oveja receptiva. La primera muestra del macho en la interacción sexual es el olfateo (naso perineal), parece proporcionar información olfativa y quizás gustativa al carnero. En este acto, el macho empuja su rostro en el perineo de la oveja y puede también, en ocasiones, morder el genital externo. Otros sugirieron que el resultado del olfateo es la posibilidad de que receptores de temperatura en los labios del macho puedan ser sensibles a los cambios de temperatura superficial que ocurren en la vulva (Banks, 1964).

La subsiguiente maniobra en la secuencia de cortejo son los acercamientos, los que incluyen un conjunto de varios sub-actos. En sus típicas manifestaciones, los machos se orientan a la parte trasera de las ovejas, sus cuerpos apuntando en la misma dirección que el de las hembras. Cualquiera de sus hombros

(derecho o izquierdo) es puesto en contacto con el flanco derecho o izquierdo de la hembra. Una o la otra pata delantera es extendida y flexionada en un movimiento agitado breve de pataleo. Simultáneamente los carneros se colocan en una posición más baja, e inclinan su cabeza lateralmente y pueden pronunciar vocalizaciones. Lo anterior está siempre acompañado por una extensión y una retractación de la lengua. Los acercamientos pueden ser repetidos varias veces o exhibir solo una vez, durante la ejecución, el carnero fija la cabeza de la oveja.

El contacto físico con al flanco de la oveja no es esencial. Por los acercamientos puede ser desplazando, pues el codazo puede ser exhibido cuando la hembra está un pie o dos separados de los cameros. Son frecuentemente observadas las variaciones de los modelos completos de acción. Los carneros pueden exhibir todos los sub-actos excepto la extensión de la pata trasera. Una versión extremadamente abreviada es a veces vista, en la que los machos aproximan el rostro a la oveja, inclinando su cabeza y vocalizando (Banks, 1964).

2.5.2 Comportamiento sexual consumatorio

La conducta sexual consumatoria consiste en un contacto sexual directo con la hembra, concluyendo con apareamiento o cópula (Ball y Balthazart, 2008). Un adecuado comportamiento de retroalimentación desde la oveja, conduce a las futuras fases, comenzando con la monta, los machos no siempre eyaculaban antes de desmontar, en muchas oportunidades los machos volvían a montar alguna de las ovejas más de 5 veces consecutivas, involucrando oscilaciones de pelvis durante dichos episodios, antes de dar evidencia de haber eyaculado (Banks, 1964).

2.5.3 Efecto hormonal en el comportamiento sexual y temperamento

La tasa metabólica, el comportamiento y el crecimiento de los animales podrían verse influenciados por el eje HPA (hipotalámico-pituitario-adrenal) (Pajor *et al.*, 2010). La hormona GnRH se libera a nivel (adenohipófisis) induciendo

secreción de FSH y LH hasta llegar a las gonadas masculinas (testículos), FSH impacta en las células de Sertoli, mientras que LH lo hace en las células de Leydig. La función de las células de Sertoli es a nivel del desarrollo de los espermatozoides, además, secretan inhibina y activina que regulan la secreción de FSH y proteínas de unión a testosterona (ABP; por sus siglas en inglés); las células de Leydig sintetizan y secretan testosterona, la cual es necesaria para el comportamiento sexual normal, función testicular y desarrollo muscular (Bustos y Torres, 2012). El temperamento se ha asociado con concentraciones de cortisol en animales adultos (Pajor *et al.*, 2013). En ovejas Pajor *et al.* (2010), encontró que los animales nerviosos e inquietos tienen mayores concentraciones de cortisol. Los resultados de lo anterior sugieren que las ovejas más temperamentales tenían concentraciones basales de cortisol más altas.

En carneros el establecimiento de las relaciones de dominación-subordinación fue un evento muy estresante para los machos involucrados, lo que se manifestó con un aumento en la concentración de cortisol y la modificación de los principales parámetros hematológicos indicadores de estrés, además se produjo una disminución en la concentración de testosterona (Lacuesta, 2011). Chichinadze y Chichinadze (2008) mencionan los factores que contribuyen al aumento transitorio del nivel de testosterona en sangre en la etapa inicial de estrés, son los siguientes: estado dominante de un animal; relaciones sociales más o menos estables en una población; algunas características de comportamiento, en particular la capacidad para manejar situaciones de estrés y responder adecuadamente a la frustración; emociones resultantes de una victoria en contienda agonística. Los machos de alta posición jerárquica poseen mayores concentraciones de testosterona que los individuos de menor jerarquía en ciervo rojo (Bartos *et al.*, 2010).

Los carneros que expresan poco interés sexual parecen detectar igualmente señales de evocación sexual, pero tienen una respuesta silenciosa a estas señales en la amígdala central, un área importante para el estado de alerta y vigilancia. El significado biológico de estas señales puede perderse a nivel de la

amígdala en carneros de bajo rendimiento sexual, lo que impide que la señal avance hacia el POA (área pre óptica), área esencial para la expresión del comportamiento reproductivo masculino. Porque la amígdala es un elemento altamente integrado, la señalización de dopamina baja del área tegumental ventral del mesencéfalo puede, en última instancia, influir en cómo se interpretan las señales sexualmente evocadoras. Los carneros que expresan poco interés sexual tienen una reducción vía de señalización de la dopamina que finalmente puede influir en cómo se interpretan las señales sexuales (Alexander, 2018).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Todos los métodos, así como el manejo de los animales utilizados en este estudio se apegaron a los lineamientos éticos, de cuidado y bienestar de los animales seleccionados en investigación Internacional de acuerdo a la Federation of Animal Science Societies (FASS, 2010) y a la National Academy of Medicine (NAM, 2002).

3.1 Localización y condiciones ambientales

El estudio se realizó del 21 de marzo del 2017 al 7 de mayo del 2017, en el establo El Milagro del ejido Granada Matamoros, Coahuila, México. (25°LN 103° LO, a una altura de 1,120 msnm). El área se caracteriza por un clima muy seco, con una temperatura que oscila entre los 28.3 – 9.20 °C, y una precipitación pluvial de 100 - 400 mm anuales. El promedio máximo de temperatura es de 34 °C en mayo y junio, el promedio mínimo de 1 °C durante diciembre y enero. El rango de humedad relativa oscila de 26% a 61%. (INIFAP LAGUNA, 2019).

3.2 Animales experimentales y su manejo

Se seleccionaron 20 machos y 10 hembras nulíparas, todos de la raza Dorper; los animales de ambos sexos tuvieron una edad promedio 3 años (rango de 2 a 4 años). Todos los animales fueron alimentados dos veces al día (10:00 am y 18:00 pm) con sobrante de ganado lechero (17% PC y 1.5 EM), además de tener libre acceso a sales minerales y agua, fueron vacunados y desparasitados tres semanas antes del estudio, de acuerdo con el manejo rutinario del hato.

3.3 Manejo de los carneros

Evaluación del comportamiento sexual

Las hembras del experimento se alojaron en corrales individuales de 2.5 X 2.5 mts, protegiendo los animales de las condiciones medioambientales con el propósito de meter dos machos con cada hembra, durante un lapso de 3 min

por corral, para evaluar y registrar el comportamiento apetitivo del macho, según Pereyra, (2010) consiste en observar:

- Tiempo de inicio de cortejo: tiempo entre que el carnero entró al corral hasta que realizó la primera unidad sexual.
- Olfateos ano-genitales: el macho acercó el hocico y olfateó la zona ano-genital de la "hembra.
- Acercamientos laterales: el macho se acercó a la hembra desde lateral inclinando la cabeza hacia ella, exteriorizando la lengua y en ocasiones realizando vocalizaciones.

Al identificar el comportamiento consumatorio se registraron:

- Intentos de monta: el macho elevó sus miembros anteriores e intentó montar a la hembra.
- Montas sin eyaculación: si bien el macho logró montar a la hembra, no existió eyaculación (sin "golpe de riñón")
- Montas con eyaculación o servicio completo: se observó el "golpe de riñón" y en ocasiones pudo observarse semen en la vagina.

También se estuvo observando el temperamento de cada carnero, si era agresivo, estaba relajado o nervioso, esto al interactuar con las hembras.

3.4 Análisis estadísticos

Los valores de las medias se analizaron mediante el procedimiento ANOVA del Modelo Lineal General (GLM) de SAS (SAS Institute Inc, Cary, NC, EE. UU., V9.1). El modelo estadístico para analizar las variables de respuesta incluye el efecto del tratamiento; los resultados se presentan como medias no transformadas \pm SEM y se consideraron estadísticamente significativas a $P < 0.05$.

4. RESULTADOS

En el Cuadro 1. Se muestran los componentes del comportamiento sexual apetitivo, consumatorio, así como el temperamento de los carneros con tres rangos sociales (bajo, medio y alto). Los machos con RSM mostraron un mayor CSA (55.6%) en comparación con (22.2%) los machos con RSB y RSA, respectivamente ($P<0.05$). Al igual el CSC fue mayor en los machos con RSM (50%) comparado con (17.6% y 32.4%) los machos de RSB y RSA, respectivamente ($P<0.05$). En cuanto al número de conductas (olfateo ano-genital y aproximaciones) no hubo diferencias significativas en los tres rangos sociales ($P>0.05$).

Cuadro 1. Comportamiento sexual apetitivo (CSA), consumatorio (CSC) y temperamento de carneros de la raza Dorper con rango social bajo (RSB) medio (RSM) y alto (RSA).

Machos	Tipo de rango		
	RSB (7)	RSM (7)	RSA (6)
CSA %	22.2 ^a	55.6 ^b	22.2 ^a
Olfateos ano-genital(n)	0 ^a	2 ^a	0 ^a
Aproximaciones (n)	2 ^a	3 ^a	2 ^a
Total	2 ^a	5 ^a	2 ^a
CSC %	17.6 ^b	50.0 ^a	32.4 ^{ab}
Intento monta (n)	4 ^b	13 ^a	5 ^b
Montas (n)	6 ^a	11 ^a	16 ^a
Monta con eyaculación (n)	9 ^b	30 ^a	14 ^{ab}
Total	19 ^b	54 ^a	35 ^{ab}
Temperamento (%)	33.3 ^b	60.0 ^a	6.7 ^c
Relajado(n)	0 ^a	5 ^a	0 ^a
Nervioso (n)	0 ^a	5 ^a	4 ^a
Agresivo (n)	1 ^a	0 ^a	0 ^a
Total	1 ^b	10 ^a	4 ^{ab}

^{abc} Valores con superíndice diferentes entre columnas difieren ($P<0.05$).

El número de eventos conductuales considera 3 minutos durante cinco días consecutivos; los comportamientos incluyen % y frecuencias (n).

Los intentos de monta fueron mayores ($P < 0.05$), en los machos con un RSM en comparación con los carneros con RSB y RSA. Para la monta completa no hubo diferencia significativa en los tres rangos sociales, se comportaron de la misma manera. Sin embargo, en cuestión de la monta con eyaculación se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) en los machos con RSM y RSA en comparación con los machos de RSB. El temperamento de los carneros se comportó en un 33.3% para el RSB, 60% para los machos con RSM y 6.7% para los machos con RSA. Los valores fueron diferentes, aunque el mayor temperamento se observó en los machos del RSM. Al obtener el resultado de cada carnero en su diferente rango mostrándose; relajado, nervioso y agresivo, no hubo diferencia significativa.

5. DISCUSIÓN

En el presente estudio se observó un menor porcentaje de CSA (22.2%) en los carneros de RSB y RSA, en comparación (55.6%) con los machos con RSM. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede dar una justificación, con lo observado de Lovari y Ale (2001) indican que el comportamiento de cortejo de los carneros subordinados se veía interrumpido cuando se acercaba un macho dominante y el subordinado, procedía entonces a alejarse, a pastar o a cortejar a otra hembra que se encontraba en el instante.

El CSC mostro diferencias significativas para los machos con RSM y RSA. El evento del intento de monta y monta con eyaculación fue significativo en carneros con RSM comparado con los carneros de RSB y RSA. Lo anterior puede coincidir con lo reportado en otras investigaciones, ya que los carneros subordinados reducen su frecuencia de apareamiento hacia una oveja en celo en presencia de un carnero dominante, incluso si no puede interactuar físicamente (el "efecto de audiencia"), es decir, el desempeño sexual de los animales de bajo rango es inhibido por una audiencia dominante, pero no al revés (Lindsay *et al.*, 1972).

En efecto, de manera general, los carneros modifican su estrategia sexual en entornos competitivos, reduciendo sus actividades de cortejo y aumentando su efecto de apareamiento Ungerfeld y Gonzalez, 2009; Ungerfeld y Lacuesta 2015; Pérez, 2020). Es probable, que esto pudiera haber pasado con los carneros del grupo con RSM al estar frente a los dominantes.

En el trabajo realizado por Lovari y Ale (2001) se observó una clara ventaja por parte de los carneros de rango alto en cuestión de montas realizadas a comparación de los machos de la rango social bajo. Lo mismo ocurrió en machos cabríos dominantes, debido a que fueron más efectivos al mostrar conductas consumatorias sexuales (Sánchez *et al.*, 2018). Por otra parte, Pereyra, (2010), expone que los carneros de rango social bajo manifestaron más acercamientos laterales, más montas con eyaculación, y realizaron menos intentos de monta. También se tiene relación con Ungerfeld y Nuñez (2011); ya que afirman que la presencia de carneros subordinados estimuló la actividad

sexual de los carneros de rango medio. Por otro lado, se ha demostrado que carneros de rango medio muestran un gran número de montas y montas con eyaculación repetidamente al estar frente a carneros de rango bajo, sin embargo no se aprecia este mismo aspecto en carneros de rango alto en presencia de carneros de rango medio o bajo, esto al estar en contacto con ovejas que no están en celo (Ungerfeld, 2012). Alvez, (2011) menciona que la frecuencia de interacciones sexuales fue mayor en los animales de rango social alto que en los de rango social bajo rango. Lo anterior, está de acuerdo con resultados encontrado por Ungerfeld *et al.* (2019), indica que los animales de alto rango social iniciaron más interacciones sexuales y lo realizaron en forma más temprana de su vida que los de bajo rango. La observación de un macho dominante mejora el comportamiento de apareamiento de los carneros subordinados. Esto amplía el concepto de que los carneros dominantes y subordinados responden con diferentes estrategias a la estimulación visual. Alexander, (2018), describe que los carneros de bajo rendimiento sexual detectan ovejas en celo, pero no actúan sobre esas señales a comparación de lo que se aprecia en carneros de alto rendimiento. Tilbrook *et al.* (1987), encontraron que los carneros sumisos en presencia de dominantes en sistema extensivo montan un menor número de hembras, con menor frecuencia, y la mayoría de las cubriciones suceden con las ovejas que son menos preferidas por los dominantes.

Nuestros resultados en cuanto a el temperamento de los carneros de RSB (33.3%) y RSA (6.7%) mostraron un menor porcentaje, siendo mayor (60%) para el RSM ($P < 0,05$). Al obtener el resultado de cada una de las conductas (relajado, nervioso y agresivo) en sus diferentes rangos, no hubo diferencia significativa entre grupos ($P > 0,05$). Aun cuando se tiene carneros de rango alto, el mejor desempeño se muestra del carnero de rango medio en una relación igual en temperamento relajado y nervioso. Al tomar en cuenta que el desempeño productivo de un animal es afectado por su temperamento, la selección de animales calmados o tranquilos mejoraría la adaptación al manejo

diario y potenciaría los efectos sobre la productividad de los animales (Bickell *et al.*, 2010).

Es necesario "reconectar" el comportamiento social y el uso del espacio ya que ambos están íntimamente relacionados. Varios modelos teóricos existentes de dinámica social pueden utilizarse como trampolín para desarrollar modelos con supuestos y predicciones más realistas, tanto en lo que respecta a agresividad competencia, patrones de movimiento y uso del espacio por parte del individuo en función de la densidad y tamaño del grupo. Modelos más precisos nos permitirán, por ejemplo, determinar las consecuencias de aumentar el tamaño del grupo, reducir o remodelar el espacio de la pluma o ajustar el diseño ambiental para maximizar el bienestar y el rendimiento. Estos modelos serán un recurso importante para determinar los requisitos de espacio, la forma y la organización de los elementos en el ambiente de la granja (Estevez *et al.*, 2007).

6. CONCLUSIONES

En el trabajo realizado se encontró que estadísticamente son más eficientes los carneros Dorper de RSM, tuvieron más montas con eyaculación a comparación de los otros rangos. La monta con eyaculación es lo que le interesa al productor para la posible preñez de las hembras. En cuanto a el temperamento se observó más marcado en el rango medio, se observaban relajados y nerviosos, pero no agresivos. Puede ser que el desempeño de carneros del rango alto no resultó con un mayor comportamiento consumatorio, porque existe una distracción, se intentan mostrarse dominantes marcando su territorio fallando en las montas simples y montas con eyaculación, se alejan de las hembras y tratan de competir con los carneros de otro rango para reafirmar su dominancia. El estudiar y entender sobre el rango social en el comportamiento y temperamento deben ser objetivo de consideración en el manejo de un rebaño ovino ya que puede servir para mejorar el bienestar animal, consecuentemente se podría disminuir la incidencia de enfermedades causadas por estrés, y aumentaría la eficiencia reproductiva.

7. LITERATURA CITADA

- Alexander, B. M. (2018). Asas-Ssr Triennial Reproduction Symposium: Looking Back And Moving Forward—How Reproductive Physiology Has Evolved: Male reproductive behavior: sensory signaling in the brain of low-performing domestic rams¹. *Journal of Animal Science*. doi:10.1093/jas/sky117.
- Almeida Rosa M.M; Pier Francesco Ferrari; Stefano Parmigiani; Klaus A. Miczek (2005). Escalated aggressive behavior: Dopamine, serotonin and GABA. *526(1-3)*, 51–64.
- Álvarez, L., Martín, G.B., Galindo, F., Zarco, L.A. (2003). La dominancia social de las cabras afecta su respuesta al efecto masculino. *Apl. Anim. Behav. Sci.* 84, 119-126.
- Alvez Pereira, S. M. (2011). Efecto de la jerarquía social en el desarrollo de corderos que no compiten por el alimento. Tesis doctoral. Universidad de la República Uruguay.
- Ball GF, Balthazart J. (2008) ¿Cuán útil es la distinción apetitiva y consumatoria para nuestra comprensión del control neuroendocrino de la conducta sexual? *Horm. Behav.* 419; 53: 307-318
- Bartoš L, Schams D, Bubenik GA, Kotrba R, Tománek M (2010) Relationship between rank and plasma testosterone and cortisol in red deer males (*Cervus elaphus*). *Physiology & Behavior* 101, 628-634.
- Bartoš L, Bubenik GA, Kužmová E (2012) Endocrine relationships between rank-related behavior and antler growth in deer. *Frontiers in Bioscience* 4, 1111-1126.
- Banks, E.M. (1964). Some aspects of sexual behavior in domestic sheep, *Ovis aries*. *Behaviour*; 23:249-279.

- Blanchard, R.J., McKittrick, C.R., Blanchard, O.C. (2001). Animal models of social stress: effects on behavior and brain neurochemical systems. *Phys. Behav.* 73:261-271.
- Bickell, S. L., Nowak, R., Poindron, P., Sèbe, F., Chadwick, A., Ferguson, D., & Blache, D. (2009). Temperament does not affect the overall establishment of mutual preference between the mother and her young in sheep measured in a choice test. *Developmental Psychobiology: The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology*, 51(5), 429-438.
- Boe, K.E., Fcervik, G. (2003). Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80: 175-190.
- Broom, M. (2002). A Unified Model of Dominance Hierarchy Formation and Maintenance. *Journal of Theoretical Biology*, 219(1), 63–72.
- Bustos, E. O., & Torrez-Díaz, L. (2012). Reproducción estacional en el macho. *International Journal of Morphology*, 30 (4): 1266- 1279.
- Campbell, A. (1999). Staying alive: evolution, culture, and women's intrasexual aggression. *Behav Brain Sci.* 22(2): 14.
- Calderón-Leyva, G., Meza-Herrera, C. A., Rodríguez-Martínez, R., Ángel-García, O., Rivas-Muñoz, R., Delgado-Bermejo, J. V., & Véliz-Deras, F. G. (2018). Influence of sexual behavior of Dorper rams treated with glutamate and/or testosterone on reproductive performance of anovulatory ewes. *Theriogenology*, 106, 79–86.
- Ceacero F, García AJ, Landete C, Bartosová J, Bartos L, Gallego L (2012) Benefits for dominant red deer hinds under a competitive feeding system: food access behavior, diet and nutrient selection. *PLoS One* 7, e32780.
- Chichinadze K; Chichinadze N (2008). Stress-induced increase of testosterone: Contributions of social status and sympathetic reactivity, 94(4), 0-63.

- Chanvallon, A., Blache, D., Chadwick, A., Esmaili, T., Hawken, P. A. R., Martin, G. B., & Fabre-Nys, C. (2010). Sexual experience and temperament affect the response of Merino ewes to the ram effect during the anoestrous season. *Animal reproduction science*, 119(3-4), 205-211.
- De Vries, AC., Glasper, ER., Detillion, CE. (2003). Social modulation of stress responses. *Phy. Behav.* 79:399-407.
- Drews, Carlos (1993). The Concept and Definition of Dominance in Animal Behaviour. *Behaviour*, 125(3), 283–313.
- Dodd, Cathy L.; Pitchford, Wayne S.; Hocking Edwards, Janelle E.; Hazel, Susan J. (2012). Measures of behavioural reactivity and their relationships with production traits in sheep: A review. *Applied Animal Behaviour Science*, 140(1-2), 1–15.
- Elmaz O., Cirit U., Demir H. (2007). Relationship of testicular development with age, body weight, semen characteristics and testosterone in Kivirick ram lambs. *South African Journal of Animal Science*, 37, 4, 269-274
- Espinosa, R., Córdoba A., Soto, R. (2013) Comportamiento sexual en ovinos y caprinos. *Sociedades rurales, producción y medio ambiente*.13, 25.
- Estevez, I., Andersen, IL., Ncevdal, E. (2007). Group size, density and social dynamics in farm animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 103: 185-204.
- FASS. Federation of Animal Science Societies. (2010). Guide for the care and use of agricultural animals in agricultural research and teaching. In Federation of Animal Science Societies.
- Flota B.Carolina, Rivera L.J.A., & Candelaria M.B. (2019). Importancia de la jerarquía social sobre los comportamientos alimenticios y parasitarios de ovinos criados en dos sistemas pastoriles. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 10(1), 52-67.

- Galarza, D., Serpa, V., Torres, C., Iñiguez, C., Tapia, D., González, M., & Quezada, S. (2015). Efecto de la jerarquía social sobre la calidad y la congelabilidad del semen de carnero. *Maskana*, 6(Supl.), 185-186.
- Grant, R.J., Albright, J.L., (2001). Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 84 (Supl.): 156–163.
- Hernández, Marín, J.A.; Valencia, Posadas, M.; Ruíz, Nieto, J.E.; Mireles, Arriaga, A.I., Cortez, Romero, C; Gallegos, Sánchez, J. (2017). Contribución de la ovinocultura al sector pecuario en México. *Agroproductividad*. 10(3), 87-93.
- Ingrand, S., Agabriel, J., Dedieu, B., Jacques L. (2001). Effects of reducing Access to food on intake and feeding behaviour of loose-housed dry Charolais cows. *Animal Research*, 50 (2): 145-148.
- INIFAP LAGUNA (2019). Estación meteorológica Matamoros Coahuila. <http://clima.inifap.gob.mx/Inmysr/Estaciones/ConsultaDiarios15Min?Estado=5&Estacion=26812>
- Jennings DJ, Carlin CM, Gammell MP. (2009). A winner effect supports third-party intervention behaviour during fallow deer, *Dama dama*, fights. *Animal Behaviour* 77, 343-348.
- Jennings DJ, Carlin CM, Hayden TJ, Gammell MP (2011). Third-party intervention behaviour during fallow deer fights: the role of dominance, age, fighting and body size. *Animal Behaviour* 81, 1217-1222.
- Jennings DJ, Boys RJ, Gammell MP (2018) Suffering third-party intervention during fighting is associated with reduced mating success in the fallow deer. *Animal Behaviour* 139, 1-8.
- Lacuesta L. (2011). Determinación de la jerarquía social en carneros y sus efectos sobre la reproducción. Tesis de Maestría, Pedeciba, Uruguay.

- Langbein J, Puppe B. (2004). Analysing dominance relationships by sociometric methods – a plea for a more standardised and precise approach in farm animals. *Appl Anim Behav Sci*; 87(3-4):293-315.
- Lindsay DR, Dunsmore DG, Williams JD, Syme GJ. (1976). Audience effects on the mating behavior of rams. *Anim Behav* ; 24:818 e 21.
- Lovari, S., & Ale, S. B. (2001). ¿Are there multiple mating strategies in blue sheep? *Behavioural Processes*, 53(1-2), 131–135.
- Lucas, L.J., Arbiza, A.S. (2006). Situación y perspectivas, la producción de carne ovina en México. *Bayvet*. 2006; 21: 22-28.
- Maksimović, N., Žujović, M., Hristov, S., Petrović, M. P., Stanković, B., Tomić, Z., & Stanišić, N. (2012). Association between the social rank, body mass, testicular circumference and linear body measures of rams. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 28(2), 253-261.
- Martin GB, Milton JTB, Davidson RH, Banchemo Hunzicker GE, Lindsay DR, Blache D (2004) Natural methods for increasing reproductive efficiency in small ruminants. *Anim Reprod Sci* 82-83, 231-245.
- Murray T.L; Blache D.B.; Bencini R. (2009). The selection of dairy sheep on calm temperament before milking and its effect on management and milk production. 87(1-3), 45–49.
- NAM. National Academy of Medicine. 2002. Guide for the care and use of laboratory animals. Co-produced by the National Academy of Medicine-Mexico and the Association for assessment and accreditation of laboratory animal care international. D.F., Mexico.
- Orihuela Trujillo., A. (2014). La conducta sexual del carnero. *Rev. mex. de cienc. Pecuarias* vol.5, 49-89.

- Pajor, F., Szentléleki, A., Láczó, E., Tózsér, J., and Póti, P. (2008) The effect of temperament on weight gain of Hungarian Merino, German Merino and German Blackhead lambs, *Arch. Anim. Breed.*, 51, 247–254.
- Pajor F, Murányi A, Szentléleki A, Tózsér J, Póti P (2010) Effect of temperament of ewes on their maternal ability and their lambs' postweaning traits in Tsigai breed. *Arch Tierz* 53, 465-474
- Pajor, F., Kovács, A., Tózsér, J., & Póti, P. (2013). The influence of temperament on cortisol concentration and metabolic profile in Tsigai lambs. *Archives Animal Breeding*, 56(1), 573-580.
- Pelletier, F. (2004). Foraging time of rutting bighorn rams varies with individual behavior, not mating tactic. *Behavioral Ecology*, 16(1), 280–285.
- Pelletier, F., Festa, B.M. (2006). Selección sexual y rango social en carneros cimarrones. *Anim. Behav.* 71, 649–655.
- Pereyra Gutierrez., S. K. (2010). Desempeño reproductivo de carneros adultos según jerarquía social de corderos. Tesis doctoral. Universidad de la República Uruguay.
- Pérez Muñoz G. (2020). Efecto de dominancia social sobre comportamiento sexual, calidad seminal y variaciones hormonales en machos cabríos jóvenes criados en parejas durante la estación reproductiva. Tesis de Maestría. Facultad De Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma De Nuevo León.
- Ponnampalam, E. N., Holman, B. W. B., & Scollan, N. D. (2016). Sheep: Meat. *Encyclopedia of Food and Health*, 750–757.
- Raviolo M. L (2017). Efecto de la competencia en la respuesta endócrina y el comportamiento sexual hacia ovejas en celo de carneros criados por sus madres o criados artificialmente. Tesis doctoral. Universidad de la República Uruguay.

- Reefmann, N., Kaszàs, F. B., Wechsler, B., & Gyax, L. (2009). Ear and tail postures as indicators of emotional valence in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 118(3/4), 199-207.
- Rojas RO, Bores QR, Urrutia MJ, Murguía UM y Beltrán LS. (2006). Prácticas de manejo de ovinos de pelo en la huasteca. INIFAP-CIRNE-Campo Experimental San Luis. Folleto Técnico No 27. San Luis Potosí México. 98p.
- Sánchez-Dávila F, Barragán HB, del Bosque-González AS, Ungerfeld R (2018), Revised version social dominance affects the development of sexual behaviour but not semen output in yearling bucks, *Theriogenology*.
- Sapolsky RM (2005) The influence of social hierarchy on primate health. *Science* 308, 648–652.
- Saunders FC, McElligott AG, Safi K. y Hayden TJ. 2005. Mating tactics of male feral goats (*Capra hircus*): risks and benefits. *Acta Ethologica*, 8, 103-110
- Schein, Martin W.; Fohrman, Milton H. (1955). Social dominance relationships in a herd of dairy cattle. 3(2), 45–55.
- SIAP (2020). Avance acumulado de la producción pecuaria, carne de ovino. Consultada: 19 octubre 2020. Disponible en: http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/pecAvanceProd.jsp.
- Simitzis PE, Deligeorgis SG, Bizelis JA. (2006). Effect of breed and age on sexual behavior of rams. *Theriogenology*. 65(8):1480-1491.
- Solano. J; Galindo. F; Orihuela. A; Galina C.S. (2004). The effect of social rank on the physiological response during repeated stressful handling in Zebu cattle (*Bos indicus*). 82(4), 0–683.

- Sutton, Courtney M.; Alexander, Brenda M. (2019). Ewes express increased proceptive behavior toward high-sexually active rams. *Applied Animal Behaviour Science*, 216(), 15–18.
- Tejada, L. M., Meza, C. A., Rivas, R., Rodríguez, R., Carrillo, E., Mellado, M., & Véliz, F. G. (2016). Appetitive and Consummatory Sexual Behaviors of Rams Treated with Exogenous Testosterone and Exposed to Anestrus Dorper Ewes: Efficacy of the Male Effect. *Archives of Sexual Behavior*, 46(3).
- Tilbrook AJ, Cameron AWN, Lindsay DR. The influence of ram mating preferences and social interaction between rams on the proportion of ewes mated at field joining. *Appl Anim Behav Sci* 1987; 18(2):173-184.
- Ungerfeld R. (2012). Sexual behavior of medium-ranked rams toward non-estrual ewes is stimulated by the presence of low-ranked rams. *J Vet Behav*; 7:84 e 7.
- Ungerfeld, R., & Lacuesta, L. (2010). Social rank during pre-pubertal development and reproductive performance of adult rams. *Animal Reproduction Science*, 121(1-2), 101–105.
- Ungerfeld R, González-Pensado SP. (2008). Social rank affects reproductive development in males lambs. *Anim Reprod Sci* 109:161-171
- Ungerfeld R, Gonzalez-Pensado SP. (2009). Social dominance and courtship and mating behaviour in rams in non-competitive and competitive pen tests. *Reprod Domest Anim*; 44:44 47.
- Ungerfeld R, Lacuesta L. (2015). Competition between different social ranked rams has similar effects on testosterone and sexual behavior throughout the year. *Reprod Domest Anim*; 50:1022 e 7.

- Ungerfeld, R., & Núñez, M. L. (2011). Jerarquía y dominancia en grupos de carneros: establecimiento y efectos sobre la reproducción. *Veterinaria (Montevideo)*, 47(184), 11-16.
- Ungerfeld, R., Orihuela, A., & Pérez-Clariget, R. (2019). Sexual behavior of subordinate, but not dominant, rams increases following observed sexual activity. *Theriogenology*, 129, 99-102.
- Uthlaut, V. A., Moss, G. E., Stobart, R. H., Larson, B. A., & Alexander, B. M. (2011). Sexual performance and production traits in white-faced yearling rams. *Small Ruminant Research*, 100(1), 63–66.
- Villagran M. (2013). Jerarquía social, comportamiento agresivo y características morfológicas y reproductivas en cérvidos. Tesis doctoral. Universidad de la República Uruguay.
- Zambra Marquez N. P. (2013). Temperamento de corderos corriedale y merino australiano en uruguay: determinación y heredabilidad. Tesis de maestria. Facultade Agronomía Universidad de la República.
- Zishiri, O., Cloete, S., Olivier, J. And Dzama, K. (2013). Genetic parameters for growth, reproduction and fitness traits in the South African Dorper sheep breed. *Small Ruminant Research*. 112(1-3), 39-48.