



Facultad de Agronomía
Universidad Nacional de La Pampa

EVALUACIÓN DEL TEMPERAMENTO EN OVEJAS DE LA RAZA “PAMPINTA” Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE.

Trabajo final de graduación para obtener el título de Ingeniero Agrónomo.

Autores: García, Emiliano y Juárez, Emmanuel.

Director: Zuccari, Abel E. (Bovinos de carne y ovinos).

Codirectora: Beierbach, Romina. (Bovinos de carne y ovinos).

Evaladores: Fernández, Gustavo D. (Bovinos de carne y ovinos) y Rabotnikof, Celia M. (Nutrición animal).

FACULTAD DE AGRONOMÍA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
SANTA ROSA, LA PAMPA, ARGENTINA. 2016.

ÍNDICE.

RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN.....	7
Causas de mortalidad neonatal en corderos:.....	7
Síndrome Exposición - inanición:.....	7
Predadores:.....	8
Partos distócicos:.....	9
Enfermedades infecciosas:.....	10
Anormalidades congénitas:.....	11
Nutrición y condición corporal de la oveja:.....	11
Tipo de parto:.....	11
Época de parición:.....	12
Calostrado:.....	12
Peso al nacer de los corderos:.....	13
Sexo:.....	14
Comportamiento del Cordero.....	14
Comportamiento Materno:.....	14
Factores que inciden en comportamiento materno:.....	16
Experiencia:.....	16
Nivel Nutritivo de la Oveja:.....	17

El temperamento y su relación con el comportamiento materno:.....	17
Pruebas para determinar la reactividad:.....	20
Pruebas de baja restricción espacial:	21
Pruebas de alta restricción espacial:	21
Factores que influyen en la reactividad:.....	23
Sexo:.....	23
Genotipo:.....	23
Edad y experiencia:.....	23
Parto:.....	24
Estado fisiológico:.....	25
HIPÓTESIS.....	26
OBJETIVOS.....	26
General:.....	26
Específicos:.....	26
MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
Animales y Manejo en General:.....	27
Proceso Experimental:.....	28
Evaluación de temperamento:.....	28
Evaluación de comportamiento materno:.....	32
Análisis estadístico:	33
CONCLUSIONES.....	43

RESUMEN.

Las pérdidas de corderos representan un gran perjuicio económico en la cría extensiva de ovinos y uno de los factores a los que se atribuyen es el temperamento de las ovejas. El objetivo de este trabajo fue analizar la expresión del temperamento de ovejas de raza “Pampinta” sometidas a diferentes niveles de interacción con seres humanos y la relación que existe entre el mismo con el comportamiento materno y la producción de carne.

Se utilizaron dos métodos para evaluar las reacciones de las ovejas; el Arena test y una prueba para evaluar el comportamiento materno a través de una escala de puntuación.

Los resultados obtenidos permitieron demostrar que el contacto de las ovejas adultas con personas, no disminuyó su reacción ante estímulos novedosos. También se observó que el comportamiento materno y la producción individual por oveja, no estuvieron correlacionados con el temperamento. Esto podría explicarse por factores genéticos y/o por los métodos utilizados en este trabajo.

PALABRAS CLAVES.

Reactividad - Comportamiento materno - Mortalidad de corderos - Arena Test.

ABSTRACT.

Lambs losses represent profit damage in extensive sheep production. The aim of this work was to analyze the temperament expression of Pampinta sheep under different levels of interaction with humans and the relationship between it and maternal behavior and meat production.

Two methods were used to evaluate the reactivity of the sheep: the Arena Test and a specific test to evaluate the maternal behavior score.

The results obtained showed that the contact of the adult sheep with people did not moderate their reaction to the novel stimuli. It was also observed that the maternal behavior score and the individual production were not correlated with the temperament. It may be due to genetic factors of the breed and / or the methods used.

KEYWORDS.

Reactivity - Maternal behavior - Mortality of lambs – Arena Test.

INTRODUCCIÓN.

La muerte de corderos representa una gran pérdida económica en todos los países del mundo que hacen cría extensiva de ovinos. Las bajas tasas de procreo obtenidas en los sistemas tradicionales constituyen una de las principales limitantes para el desarrollo de esquemas orientados hacia la producción de carne, por lo que es necesario evaluar la importancia y naturaleza de las mismas (Miranda y Prieto, 1977).

Particularmente, en nuestro país el índice de mortalidad oscila entre el 15% y 30%, y de ellas el 90% al 95% de las muertes ocurren generalmente durante las primeras 72 horas de vida (Dufour y Conde, 2009). Este índice es bastante más elevado si se lo compara con otras especies utilizadas para la producción de carne, como por ejemplo bovina y porcina.

Causas de mortalidad neonatal en corderos:

➤ Síndrome Exposición - inanición:

Se ha demostrado que factores climáticos adversos tales como fríos, vientos y lluvias, actuando en conjunto pueden provocar altos porcentajes de mortalidad en corderos recién nacidos (Alexander, 1964). Esto se debe a que se produce un entumecimiento de sus extremidades que le impide llegar a la ubre y mamar, determinando, según sus reservas corporales, la muerte del mismo (Alexander y Williams, 1996).

A su vez, la insuficiente producción de calostro por parte de las madres, en particular en presencia de partos múltiples, genera una falla en la producción de calor del cordero ocasionando problemas de hipotermia. (Banchemo *et al.*, 2005).

Durante los primeros minutos de vida, la temperatura interna del cordero desciende entre 1 a 2 °C por debajo del ambiente intrauterino de 39 °C, por lo cual a medida que el ambiente externo es más frío, más rápido debe ser el metabolismo del cordero, que previo a la ingesta de calostro, depende únicamente de las reservas corporales. Dicha temperatura puede estar afectada por factores como: la velocidad del viento, la humedad relativa y la cantidad de líquido amniótico evaporándose desde la superficie del neonato (Nowak y Poindron, 2006).

Para que el aparato termorregulador siga funcionando correctamente, es de vital importancia que el cordero reciba alimento en las horas posteriores al parto (Azzarini y Ponzoni, 1971; Nowak y Poindron, 2006), de lo contrario la inanición, definida como la extrema debilidad causada por la falta de alimento, lleva a un agotamiento de las reservas energéticas causando la muerte de los recién nacidos.

Se estima que las pérdidas debido al síndrome exposición-inanición son las de mayor impacto, representando un 61% del total de las muertes neonatales (Fernández Abella, 1985), disminuyendo éstas a medida que aumenta el peso al nacer de los corderos (Montossi *et al.*, 2005a).

➤ Predadores:

Es común encontrar ciertas aves de rapiña atacando a corderos enfermos o débiles, durante partos dificultosos o en muchas ocasiones, alterando el comportamiento de la madre y provocando la muerte del neonato por inanición.

Por otra parte, zorros, perros salvajes o domésticos, pumas, águilas, entre otros son citados como especies capaces de provocar muertes y por ende mayores pérdidas de corderos.

Los problemas por predadores son muy importantes en zonas forestadas, causando grandes perjuicios en estos lugares y en zonas de monte nativo y sierras (Fernández Abella, 1995).

➤ Partos distócicos:

Las principales causas de partos distócicos son el tamaño excesivo del feto, mala presentación del mismo o debilidad general de la oveja. El tamaño excesivo del feto se da cuando las condiciones de alimentación son elevadas en el último tercio de gestación, sobre todo si se hace a base de concentrados energéticos y en confinamiento. En estas condiciones las ovejas gestantes tienen un alto plano nutritivo y a su vez, poco espacio para desplazarse y gastar energías (Alexander *et al.*, 1955). En nuestro país esto no sería tan importante ya que la majada se encuentra por lo general en campo natural, con una alimentación adecuada, y recorriendo distancias considerables por lo cual existe un gasto de energía en busca de dicho alimento.

Los partos dificultosos tienen gran incidencia ya que no solo pueden provocar la muerte de los corderos, sino también la muerte de la oveja si ésta no es atendida a tiempo.

Hight y Jury (1970) reportaron una mayor incidencia de muertes por distocia en corderos únicos que en corderos mellizos. Sería lógico suponerlo ya que el tamaño de la camada afecta el peso al nacer de los corderos, es decir, que a medida que la prolificidad aumenta, el peso al nacer disminuye (Zuccari *et al.*, 2012).

Además existe una correlación entre la edad y la incidencia de partos dificultosos. La distocia se asocia particularmente a corderos de alto peso al nacer y con el diámetro de la pelvis de la madre (Roberts, 1979; Noakes *et al.*, 2001).

La distocia puede provocar lesiones típicas como ruptura o desgarramiento del hígado, acompañado de una hemorragia en la cavidad abdominal, edemas en distintas partes de la cabeza o cuello, provocando la muerte en forma inmediata o al cabo de un tiempo. Investigaciones recientes realizadas en Uruguay mostraron que una alta proporción de los corderos muertos en el período perinatal temprano presentaba lesiones cerebrales de encefalopatía hipóxico-isquémica (Dutra *et al.*, 2007).

➤ Enfermedades infecciosas:

Las muertes por esta causa son de baja incidencia en condiciones de pastoreo, sin embargo pueden llegar a ser de importancia en condiciones de estabulación (Nowak y Poindron, 2006). Éstas pueden dividirse en infecciones intrauterinas y extrauterinas. Las primeras pueden provocar abortos o nacimientos a término de corderos muertos, mientras que las segundas son adquiridas durante el parto o después del nacimiento y provocan la muerte de los corderos durante su período neonatal.

Rodríguez Iglesias (2007) indica que entre las infecciones más comunes que se desarrollan durante la primera semana de vida se encuentran la neumonía aguda, la poliartritis, diversas toxi-infecciones (disentería, edemas malignos, tétanos) provocadas por especies del género *Clostridium* y síndrome diarreico neonatal.

Estas infecciones ingresan por vía umbilical, vía oral y afectan principalmente a animales recién nacidos con bajas defensas.

➤ Anormalidades congénitas:

En pocos casos aislados se identifican fetos con malformaciones, las cuales están acompañadas por partos distócicos (Fernández Abella, 1995). Éstos pueden ser causados también por agentes virósicos y hereditarios (Fraser *et al.*, 1989).

➤ Nutrición y condición corporal de la oveja:

Existe una correlación positiva entre la ingesta de nutrientes de la oveja y el peso al nacer del cordero, aumentando la probabilidad de supervivencia en las primeras 72 horas de vida (Montossi *et al.*, 2005).

Durante la gestación los requerimientos nutricionales son variables, en los primeros 90 días las necesidades de energía y proteína se mantienen bajas ya que el crecimiento fetal es lento, acelerándose en los últimos 60 días. Durante el primer período, la oveja debe mantener su condición corporal cercana a 3 en una escala de 1 a 5, mientras que en los últimos 60 días de gestación debe tener una mejoría sustancial en la alimentación, tanto en calidad como en cantidad. En algunos trabajos realizados, la suplementación durante 30 días previos al parto, permitió reducir la mortalidad neonatal de los corderos, sobre todo los nacidos mellizos (Oficialdegui, 1990).

➤ Tipo de parto:

En corderos de parto único con alto peso al nacer, la mortalidad es explicada principalmente por la distocia. En cambio, en los corderos de parto múltiple con menor peso al nacimiento la causa de muerte principal es la inanición (Smith, 1977; Dalton *et al.*, 1980; Piper y Ruvinsky, 1997).

Teniendo en cuenta este concepto, podemos suponer que en aquellas razas más prolíficas como la Pampinta debería prestársele suma atención a lograr una adecuada producción de calostro.

➤ Época de parición:

Hight y Jury (1970) observan un descenso en la mortalidad a medida que avanza la parición desde agosto a fines de setiembre. Estas diferencias pueden ser atribuidas principalmente a la mejor nutrición de la madre a medida que avanza la estación de buenos pastos, y por otro lado, a la menor incidencia de los factores climáticos, básicamente bajas temperaturas.

➤ Calostrado:

Según Pattinson *et al.*, (1995) la oveja produce calostro durante varias horas luego del parto pero el calostro disponible al parto es el más importante para cubrir los requerimientos de inmunoglobulinas (anticuerpos) del cordero. Eso se debe a que el intestino del cordero es permeable a las inmunoglobulinas durante las primeras 24 horas de vida comenzando a disminuir a partir de las 6 horas de vida.

La producción de calostro está íntimamente relacionada con el nivel nutritivo que ha recibido la oveja durante la última etapa de la gestación.

Se ha demostrado que en ovejas gestando mellizos, suplementar con maíz o cebada durante los últimos 10 días de gestación aumenta la producción de calostro entre dos y tres veces, comparando con ovejas sin suplementar (Banchero y Quintans, 2002).

Ovejas con partos múltiples tienden a producir una mayor cantidad de calostro que las de parto simple, pero el inicio de la lactación es más lento en las primeras y no producen tanto calostro por cordero como las segundas.

Esto incide en los corderos mellizos y trillizos ya que a menudo presentan pesos al nacimiento y reservas corporales más bajas, por lo tanto cantidades inadecuadas de calostro disminuyen aún más sus posibilidades de supervivencia (Nowak y Poindron, 2006).

➤ Peso al nacer de los corderos:

Los corderos mellizos nacen con menor peso que los corderos únicos y por lo tanto poseen menores reservas en forma de tejido adiposo (Mellor y Murray, 1985), en consecuencia mientras más rápido puedan ser amamantados, más rápido podrán reponer las energías gastadas y mayores éxitos de supervivencia tendrán.

Según Ganzábal (2005) el peso al nacer es la variable de mayor importancia en determinar las posibilidades de supervivencia.

Ésta va a estar condicionada por un rango de peso al nacer óptimo de los corderos, por debajo del cual se producirá un mayor porcentaje de muertes por tratarse de un animal débil, con dificultades para mamar y por lo tanto con bajas defensas y poca capacidad de termorregulación; mientras que un peso superior al óptimo podrá acarrear problemas de distocia. Trabajos realizados por Montossi *et al.*, (2005b) proponen un rango óptimo para el peso al nacimiento de 3,5 a 5,5 kg para los biotipos que predominan en el país.

➤ Sexo:

Se han reportado diferencias en mortandad al nacer de un 4% a 6% entre sexos, siendo mayor el número de machos muertos. Este fenómeno puede estar atribuido al hecho de que los machos presentaron una mayor frecuencia de partos distócicos o hipoxia al parto que las hembras, sobre todo en pesos superiores a los 6 kg (Gunn y Robinson, 1963; Veter *et al.*, 1969, citados por Fernández Abella, 1995).

En gestaciones simples el efecto del sexo es notorio en el peso al nacer de los corderos, pero en el caso de mellizos, cuando la oveja gesta un macho y una hembra, las diferencias de peso al nacer debidas al sexo representan la mitad de lo que se esperaría si fueran partos simples (Gardner *et al.*, 2007).

➤ Comportamiento del Cordero

Según Dwyer (2007) al nacimiento el cordero manifiesta un comportamiento característico, el cual consiste en elevar la cabeza y sacudirla, luego rodar sobre su esternón y apoyarse sobre sus rodillas, y por último intentar levantarse, primero sobre las patas traseras y luego sobre las delanteras.

Generalmente logran pararse antes de los 30 minutos y posteriormente intentan localizar la ubre para luego poder mamar. Todo este evento ocurre antes de las dos horas de nacido. La rapidez con que realizan este comportamiento es uno de los factores que determinan el vigor del cordero al nacimiento.

Comportamiento Materno:

La aptitud o conducta materna puede ser definida como el proceso que resulta de la combinación de factores neuronales, humorales y sensoriales, cuyo fin lleva al individuo a nutrir

y cuidar a su progenie mediante la expresión de diversos patrones conductuales dirigidos a incrementar la viabilidad de la cría (González Mariscal y Poindron, 2002)

Durante la gestación existen cambios en las hormonas esteroideas (estrógenos y progesterona) que son fundamentales para la inducción del comportamiento materno en el parto. El inicio del comportamiento materno es originado por la liberación de oxitocina desde el hipotálamo, acompañado por las contracciones uterinas durante el parto y la dilatación de la vagina y el cérvix.

La activación de las neuronas oxitocinérgicas trae consigo la modulación en la liberación de neurotransmisores del bulbo olfatorio, que son importantes para la formación de la memoria olfativa y el comportamiento selectivo de la oveja por su propio cordero (Poindron y Lévy, 1990; Numan *et al.*, 2006; Dwyer, 2007).

La concentración de estradiol y la relación estrógeno-progesterona están relacionadas con algunos comportamientos maternos tales como el lamido y los balidos de baja intensidad (Dwyer, 2007).

Es sumamente importante para la supervivencia de los corderos que pueda establecerse una buena relación madre-cría durante las primeras horas post parto. La expresión adecuada de la conducta materna adquiere importancia porque el recién nacido depende totalmente de la madre para su futura alimentación.

A medida que se aproxima el parto, las ovejas se muestran nerviosas, agitadas y emiten vocalizaciones de alta intensidad (Poindron, 2001). Estas tienden a apartarse y aislarse del resto de la majada, caminan menos y eligen un sitio donde van a parir. Si este sitio presenta una buena

disponibilidad y calidad de forraje, las madres permanecerán más tiempo en el lugar del parto y por ende reafirmarán la relación con sus hijos. Esto se debe a que disponen de alimento cerca y además la pastura alta protege al cordero (Banchero y Quintans, 2005).

La aceptación del cordero implica el lamido, el mordisqueo, la emisión de balidos bajos y el acceso del cordero a la ubre (Dwyer y Lawrence, 2005; Dwyer, 2007; Dwyer, 2014). Lamer y asear al cordero sirve para secarlo, retirar las membranas placentarias de boca y nariz y estimular su propia actividad y la respiración (Nowak *et al.*, 2000). A su vez, esto promueve la formación de una memoria olfativa por la madre hacia el cordero, ya que el reconocimiento por oído y visión requieren de más tiempo.

Una vez establecido este vínculo la oveja rechaza con agresividad a cualquier cordero que no sea propio y trate de amamantarse de ella (Poindron y Le Neindre, 1980; Poindron y Lévy, 1990; Numan *et al.*, 2006).

Factores que inciden en comportamiento materno:

➤ Experiencia:

El crecimiento y supervivencia de los corderos depende básicamente de la capacidad de la madre de brindarle rápidamente todos los cuidados necesarios para que el recién nacido logre superar esta primer etapa primordial en su vida.

Se ha demostrado que las primíparas son peores madres que las múltiparas, tienen partos más prolongados y les toma mayor tiempo comenzar el aseo de sus corderos (Dwyer y Lawrence, 2005). Suelen encontrarse nerviosas, y al momento que el cordero trata de mamar es probable que las mismas caminen en círculos, den pasos hacia atrás o que pasen por encima del mismo,

provocando una demora en la primera comida de la cría (Poindron *et al.*, 1984 citados por Dwyer, 2007; Dwyer, 2014).

➤ Nivel Nutritivo de la Oveja:

Las ovejas con buenas condiciones corporales y bien alimentadas al momento del parto cuidarán más y se mantendrán más cerca de sus hijos que las ovejas mal alimentadas. Estas últimas se ven más atraídas por la comida que por sus hijos y se ven tentadas a moverse rápidamente del lugar del parto para pastorear, lo que trae una mayor frecuencia de separación de sus hijos y una mayor mortalidad de corderos (Nowak, 1996).

Las ovejas desnutridas durante la preñez paren corderos más livianos, aumentando así la probabilidad de mortalidad neonatal (Dwyer *et al.*, 2003; Dwyer, 2007). Otros efectos de la mala nutrición durante la preñez son un bajo peso de la ubre, menor desarrollo mamario, retraso en el comienzo de la lactación y menor producción de calostro (Mellor y Murray, 1985).

Por otro lado en ovejas primíparas se observan mayores niveles de mortalidad neonatal que en las multíparas. Esto se debe a la menor capacidad de la placenta para transferir nutrientes al feto, explicada a su vez, por la menor cantidad de placentomas y de vascularización, lo que provoca que los corderos hijos de borregas sean más livianos que los corderos hijos de ovejas adultas (Zuccari *et al.*, 2012).

El temperamento y su relación con el comportamiento materno:

El concepto de temperamento es una herramienta utilizada para entender el comportamiento y se lo puede definir en tres niveles (Dodd *et al.*, 2012), el primero es el comportamiento superficial y consiste en las respuestas del animal en consecuencia a un estímulo

que le provoca un estado de estrés (Bates *et al.*, 1995; Burrow, 1997). En un nivel de mayor profundidad, el temperamento es considerado como un patrón de respuestas neuroendocrinas al estrés.

Y en el tercer nivel, se lo define como el potencial del animal para responder de una manera particular a un estímulo estresor, es decir, especifica la intensidad, el ritmo y el umbral de las respuestas emocionales.

Se considera que este último nivel no cambia con el tiempo, pero su expresión está influenciada por el entorno temporal del animal (Bates *et al.*, 1995) y por su estado fisiológico (Viérin y Bouissou, 2001).

Bickell *et al.* (2009) realizaron investigaciones sobre las contribuciones relativas del genotipo y del comportamiento post-parto de la madre en el temperamento de los corderos utilizando un procedimiento de adopción cruzada. Para este propósito trabajaron con ovejas Merino, a las cuales las seleccionaron durante 18 generaciones en animales de temperamento calmo y nervioso. Luego al nacer los corderos de las líneas “calma” y “nerviosa”, a un porcentaje de los mismos se los obligó a ser adoptado por ovejas de la línea opuesta, y del resto parte fue adoptado por la misma línea para controlar el efecto de la adopción y parte se quedaron con su madre biológica. Los autores evaluaron luego el temperamento de la progenie en dos ocasiones y con tres métodos distintos, concluyendo que en ovejas Merino el temperamento está determinado principalmente por la transmisión genética a través de generaciones y no por comportamientos aprendidos de la madre.

Por otro lado Napolitano *et al.* (2008) estudiaron los efectos que causan el destete precoz y la cría artificial sobre el bienestar y observaron que cuando los corderos que son separados de la

madre a los dos días de nacidos se exponen a las pruebas de evaluación de temperamento sin restricción espacial muestran niveles reducidos de la vocalización, son más lentos para iniciar movimientos, pasan menos tiempo en el comportamiento no ambulatorio y muestran una mayor respuesta de cortisol que los animales no separados. Estos autores explican que los corderos al ser separados de su madre a corta edad experimentan una marcada tensión emocional representada por la pérdida del modelo social más relevante en esta etapa temprana de su desarrollo y por un estrés nutricional generado por la transición de la leche materna a un sustituto comercial. Esta tensión emocional puede modificar el temperamento del cordero, por lo tanto el mismo se determina por la herencia genética y factores ambientales que lo modifican de manera permanente (Dodd *et al.*, 2012), como puede ser la experiencia de vida temprana ya que es cuando se definen muchas de las funciones fisiológicas y conductuales en el animal.

Los animales que tienen una alta reactividad a la presencia humana y al manejo que reciben, experimentan un nivel alto de estrés y un reducido bienestar. Veissier y Boissy (2007), sugieren que el bienestar y el estrés ocurren en un gradiente en el cual en el estado de bienestar el animal puede adaptarse al ambiente manteniendo su homeostasis con un mínimo esfuerzo, mientras que en el estado de malestar el animal no se puede adaptar y experimenta sufrimiento.

El bienestar animal es considerado un aspecto importante en la producción y en los últimos años está recibiendo un creciente interés por parte de productores, industriales y consumidores. En este marco, la modificación del temperamento en la majada mediante la selección genética es considerado como un camino importante para disminuir los niveles de estrés de los animales sin alterar las prácticas de manejo (Burrow, 1997).

Debe tenerse en cuenta que animales de temperamento más excitable o nervioso no solo son más susceptibles al estrés ante situaciones rutinarias de manejo tales como movimiento de potreros, procedimientos sanitarios, embarques y desembarques que los hacen más propensos a sufrir incidentes, sino que también suelen ser más agresivos con sus congéneres.

El temperamento está vinculado con características productivas, por lo tanto los productores, para mejorar la habilidad materna y la facilitar el manejo, deberían seleccionar entre sus animales a los que se presentan como menos miedosos frente a seres humanos (Dodd *et al.*, 2012).

Rech *et al.* (2008) investigaron el temperamento de ovejas Corriedale e Ideal al parto y no encontraron diferencias raciales, no obstante esta variable sí afectó negativamente el peso de los corderos al destete proponiendo que las ovejas más nerviosas tienden a proteger menos a sus corderos en el peri-parto y a destetar a sus corderos antes que las más tranquilas.

Por otra parte, Gelez *et al.* (2003) afirman que el temperamento nervioso, la falta de experiencia sexual y/o la edad pueden disminuir el comportamiento sexual de las ovejas y en adición el comportamiento maternal. Por lo tanto el temperamento y el comportamiento deben ser objetivo de consideración en el manejo de un rebaño ovino.

Pruebas para determinar la reactividad:

Las pruebas que determinan la reactividad conductual son una herramienta que permite diferenciar el componente genético del temperamento, sin ser afectado por el ambiente. Estas pruebas consisten en exponer al animal a desafíos que incluyen novedad, aislamiento, amenaza de predación, etc. y evaluar sus respuestas. Según la magnitud del espacio en el que son

realizadas las mediciones se clasifican en pruebas de baja restricción espacial y pruebas con alta restricción espacial (Dodd *et al.*, 2012).

➤ Pruebas de baja restricción espacial:

El animal que va a ser evaluado es introducido en un área relativamente amplia y desconocida, en la cual puede o no estar presente una persona, y si lo está puede tener un rol pasivo o activo. En algunas de estas pruebas se reemplaza a la persona por perros u objetos que les resulten novedosos a los animales evaluados, como por ejemplo un ventilador oscilante. Como ejemplo de una prueba con una persona en actitud pasiva es el Arena Test (Amdt *et al.*, 2010; Beausoleil *et al.*, 2008; Bickell *et al.*, 2009; Henry *et al.*, 2010), el test del conflicto (Boissy *et al.*, 2005), el test humano (Vandenheede *et al.*, 1998; Viérin y Bouissou, 2003) y algunas variantes de las pruebas de campo abierto (Le Neindre *et al.*, 1993). Las mediciones más frecuentes son: desplazamientos, vocalizaciones, micciones, deyecciones, tiempos de aproximación a objetos, personas o alimentos.

Las evaluaciones que se realizan con animales individuales utilizan como factores desencadenantes del temor el aislamiento de los animales de sus compañeros habituales, considerando que estos son animales gregarios y además en forma simultánea se los expone a un ambiente desconocido para ellos.

➤ Pruebas de alta restricción espacial:

Durante la evaluación de temperamento los animales son introducidos en un box o un cajón de pesaje, que restringe por completo sus movimientos de desplazamiento y se realizan mediciones de agitación y vocalizaciones, que sirven como indicadores de miedo del animal. Para evaluar el temperamento se utilizan métodos objetivos y subjetivos. Los subjetivos (Pajor *et al.*,

2007, 2008, 2010) utilizan una escala del uno al cinco para describir la agitación en un cajón de pesaje, donde una puntuación más alta indica un mayor grado de agitación y movimiento dentro de la caja. En cambio las pruebas objetivas se esfuerzan en medir la agitación. Estas incluyen la prueba de caja de aislamiento (Amdi *et al.*, 2010; Beausoleil *et al.*, 2008; Bickell *et al.*, 2009; Henry *et al.*, 2010; Murray *et al.*, 2009; Plush *et al.*, 2011) que utiliza un sistema electrónico diseñado para registrar vibraciones generadas por el movimiento y la vocalización de los animales en la caja, el puntaje de actividad (Horton y Miller, 2011) que mide la variación del peso vivo del animal en la caja de pesaje; y tiempo de establecimiento que evalúa el tiempo necesario para que el peso del animal tome un valor fijo mientras éste es pesado (Starbuck *et al.*, 2006).

Además de las pruebas mencionadas anteriormente, existen otras pruebas para estimar el temperamento que se realizan poco después de la parición de la oveja. Éstas son las pruebas de Comportamiento Materno (O'Connor *et al.*, 1985; Plush *et al.*, 2011) que fueron diseñadas con el fin de diferenciar animales basándose en los comportamientos que pueden afectar a la tasa de sobrevivencia de los corderos. En general se basan en la aplicación subjetiva de puntajes dentro de una escala establecida. Una prueba muy utilizada es el Score de Comportamiento Materno (O'Connor *et al.*, 1985) que utiliza una escala del uno al cinco, donde el cinco corresponde a aquellas ovejas que permanecen junto a su cría durante el tiempo que duran ciertas manipulaciones que se realizan sobre el cordero recién nacido. En estas pruebas se pone en juego un conflicto representado por la presencia del operador con el temor que eso genera y el impulso de permanecer junto a su cría.

Factores que influyen en la reactividad:➤ Sexo:

Los machos aparecen como menos temerosos que las hembras en una variedad de pruebas (Boissy *et al.*, 2005; Hernández *et al.*, 2010; Vandenneede y Bouissou, 1993; Viérin y Bouissou, 2003). En el Arena Test con aislamiento social y presencia humana las hembras presentaron mayor cantidad de vocalizaciones, mayor actividad de locomoción, menor consumo de alimento y menor tiempo de permanencia en zonas cercanas al operador que los machos. Las ovejas además muestran mayor curiosidad y realizan con mayor frecuencia actividades de exploración tales como el olfateo. También se encontró mayores niveles de cortisol en plasma de ovejas como respuesta al estrés producido por el aislamiento.

➤ Genotipo:

Existen diferencias de comportamiento entre distintas razas ovinas, por ejemplo, Boissy *et al.* (2005) realizaron la comparación de corderos de las razas Romanov, Lacaune y Berrichon Du Cher y sus cruza mediante Arena Test y determinaron que los corderos Romanov evitaban a los humanos en mayor medida que los otros genotipos. Por otra parte, los corderos cruza Berrichon Du Cher fueron los que registraron más intentos de escape.

➤ Edad y experiencia:

En corderos el efecto de la edad se puede apreciar en el temor que presentan durante el Arena Test, donde los de 5 y 6 meses de edad tienen menos temor que los de 3 y 4 meses, aun cuando hayan sido criado juntos (Viérin y Bouissou, 2003). Por otro lado, los corderos de 3

meses de edad criados en forma artificial a partir de las 24 horas de vida se muestran menos temerosos que los de la misma edad criados por sus madres.

En ovejas se observa que el puntaje de comportamiento materno mejora en la medida en que son más viejas, esto indicaría que la experiencia previa es un factor importante en la evolución de la reactividad de estos animales (Lambe *et al.*, 2001).

Haciendo referencia a la experiencia, distintos estudios describen que cuando las ovejas son expuestas repetidamente a pruebas con participación de personas inmóviles ubicadas entre ellas y sus compañeras de majada, éstas orinan y defecan menos y la distancia que mantienen con operador disminuye. Estas observaciones sugieren que el miedo disminuye con la habituación a la prueba, es decir, con la experiencia con los seres humanos (Erhard *et al.*, 2006).

➤ Parto:

El parto independientemente de la edad, podría ser un factor que modifica el comportamiento. Borregas primíparas mostraron durante la prueba de Arena Test menos miedo que las nulíparas de la misma edad (Viérin y Bouissou, 2002). En el mismo estudio estos autores compararon la reactividad de ovejas múltiparas, primíparas y nulíparas en pruebas con presencia humana y encontraron que las ovejas que mostraban menos temor eran las múltiparas, seguidas por las primíparas y por último las nulíparas. Esto demostró que haber tenido una parición mejora la tolerancia al ser humano pero que la reactividad continua disminuyendo con el paso de los años.

➤ Estado fisiológico:

Viérin y Bouissou (2001) registraron que las ovejas preñadas presentan menor reactividad ante el aislamiento y también frente a pruebas que combinan más de un factor de estrés, que las vacías. Sin embargo cuando son enfrentadas con un potencial predador como lo es un ser humano, las diferencias en los comportamientos de los animales en esos dos estados fisiológicos desaparecen.

El mecanismo fisiológico que explicaría la menor reactividad que muestran las ovejas preñadas sería la mayor concentración de progesterona. Los autores citados afirman que esta hormona presenta un efecto ansiolítico en plasma.

HIPÓTESIS.

En ovinos la producción de carne está asociada al temperamento y los resultados de las pruebas que lo evalúan están influenciados por la interacción que hayan tenido los animales con los seres humanos.

OBJETIVOS.

General:

Analizar la expresión del temperamento de ovejas de la raza “Pampinta” sometidas a diferentes niveles de interacción con los seres humanos y la relación que existe entre el mismo con la producción de carne.

Específicos:

- Evaluar si la interacción de ovejas “Pampinta” con seres humanos modifica la expresión del temperamento.
- Evaluar el efecto del amansamiento sobre el comportamiento materno.
- Analizar la relación entre el temperamento evaluado en Arena Test y el comportamiento materno.
- Evaluar la influencia del temperamento en la producción de carne.
- Evaluar la influencia del comportamiento materno en la producción de carne.

MATERIALES Y MÉTODOS.

El estudio se desarrolló en el Campo de Enseñanza de la Facultad de Agronomía de la UNLPam. El mismo se localiza sobre la Ruta Nacional N° 35, en dirección norte y a pocos kilómetros de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa (36° 40'S; 64° 17'W).

Animales y Manejo en General:

Para el trabajo de investigación se utilizaron 34 ovejas de la raza “Pampinta” pertenecientes a la majada de cría de la Facultad de Agronomía. Estas ovejas, luego de darles servicio durante el mes de Marzo, fueron divididas en dos grupos con igual número de animales conformando así los respectivos tratamientos.

Uno de ellos, denominado “con interacción” (CI), consistió en someter a ovejas a un fuerte período de interacción con los seres humanos, mientras que en el otro, llamado “sin interacción” (SI), los animales no mantuvieron contacto con ninguna persona permaneciendo en un potrero distanciado de los lugares de tránsito.

El periodo de interacción tuvo una duración aproximada de tres meses, en el cual, los animales se encontraron ubicados en un corral, en cercanías a los caminos de acceso y tránsito vehicular, lo que permitió facilitar de esta manera su acostumbramiento. La alimentación se basó en heno de avena y alfalfa a voluntad y grano de trigo, cebada, y maíz suministrado diariamente. Este trabajo fue realizado siempre por las mismas personas, quienes además utilizaron algunos hábitos que permitieron intensificar el reconocimiento, como por ejemplo la alimentación en horarios establecidos, el uso de sonidos, como el de una bolsa, que anticipan la comida, la voz, silbidos, entre otras.

Una vez finalizado el periodo de acostumbramiento, que incluyó los meses de Abril, Mayo y Junio, ambos grupos de animales fueron sometidos a la evaluación de temperamento mediante la prueba de Arena Test.

Debido a fallas en la concepción y problemas sanitarios, cabe aclarar que los tratamientos quedaron finalmente conformados por 14 y 16 ovejas en los tratamientos CI y SI respectivamente.

Proceso Experimental:

➤ Evaluación de temperamento:

Esta fase experimental se basó en el modelo de Arena Test, el cual es usado para evaluar el temperamento de cada oveja. Para esto se somete a cada animal a una situación de estrés repentina, la cual consiste en llevarlo solo a un lugar desconocido, de escasa visibilidad hacia el exterior y en presencia de una persona extraña. En este tipo de prueba se pretende evaluar aquellas expresiones del comportamiento que están determinadas por la genética, es decir, la reacción innata ante una situación nueva y estresante, tratando de evitar lo aprendido por la experiencia previa.

Para llevar a cabo la evaluación del temperamento, se construyó una pista de 9 m de largo por 3 m de ancho, colocando en su perímetro paneles de fibrofácil de 1,1 metros de ancho por 2,5 metros de alto, lo que permitió que cada oveja, una vez dentro de la pista, no pudiera visualizar nada a sus alrededores, permaneciendo completamente aisladas del entorno y manteniendo contacto con la majada únicamente a través de balidos y olores. La pista fue dividida en 2 columnas (izquierda y derecha) y filas numeradas del 1 al 9. Para esto se utilizaron sogas sujetas

a estacas de madera, que dividieron el área en celdas de 1.5 metros por 1.0 metros. Dicho diseño permitió registrar cada 15 segundos la posición de la oveja en la cuadrícula.

Pocos metros detrás de la pista y a una altura aproximada de 3 metros (de manera de no ser visualizado por los animales) se ubicó el observatorio, lugar desde donde una persona fue la encargada de tomar los datos correspondientes. El mismo se construyó con un armazón de hierros y lona, similar al de un apostadero de caza.

En el extremo opuesto al observatorio y sentado dentro de la pista se ubicó una persona desconocida para las ovejas, generando de esta forma una barrera “emocional” que cada oveja debía vencer para poder acercarse nuevamente a su majada, la cual se encontraba encerrada en un pequeño corral ubicado detrás de esta persona (Fig. 1).

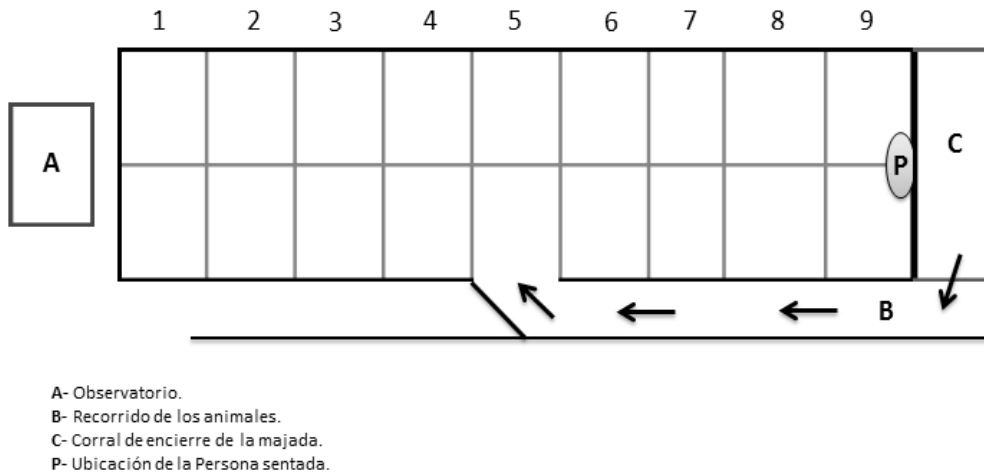


Figura 1: Esquema del Arena Test.

Una oveja por vez, de ambos tratamientos, debió ser evaluada durante el ensayo. La misma fue apartada y trasladada cuidadosamente desde el lugar donde se ubicó la majada (detrás de la pista) hasta su ingreso por una puerta situada en la fila número 5 de la pista.

Una vez dentro el animal y previa anotación de su número de caravana, se realizó la medición individual, teniendo ésta una duración total de 5 minutos. Para la toma de datos se utilizó una planilla constituida por un dibujo de la pista y sus correspondientes celdas, de manera de poder anotar en forma rápida y cada 15 segundos, el lugar en donde permaneció cada oveja. Con estos datos se calcularon indicadores como:

- Distancia máxima: Es la mayor distancia euclidiana entre el centro de la celda en la cual se posicionó la oveja y el operador.
- Distancia mínima: Es la menor distancia euclidiana entre el centro de la celda en la cual se posicionó la oveja y el operador.
- Recorrido total: Sumatoria de las distancias euclidianas entre el centro de las celdas en las cuales se posicionó la oveja durante la prueba.
- Cruces: Sumatoria de las veces que una oveja cruzó de una celda a otra adyacente.
- Micciones: Sumatoria de las veces que una oveja orinó durante la prueba.
- Deyecciones: Sumatoria de las veces que una oveja defecó durante la prueba.
- Vocalizaciones: Sumatoria de los balidos emitidos durante la prueba.

- Patadas: Sumatoria del número de patadas realizadas durante la prueba.

Con el objetivo de facilitar la comprensión de los resultados, se calculó un Puntaje de Temperamento (PDT) basado en un método utilizado por Vandenneede *et al.* (1998). Según este método cada animal sumó un punto por cada evento individual de un indicador que se considere que es señal de miedo. Luego se procedió a la suma de todos los puntajes de cada indicador, obteniéndose así un número que caracterizó al animal, siendo éste más alto cuando mayor sea el miedo expresado por la oveja. Este método permite la colocación de un animal en una escala continua donde se pueden realizar comparaciones directas con otros grupos de animales.

Una vez finalizada la prueba de Arena Test, se trasladaron ambos grupos de animales en conjunto a un potrero con centeno, en el que permanecieron hasta el final del período experimental. Dicho lote fue provisto de bebederos y comederos que permitieron que todas las ovejas pudieran consumir el suplemento que se les ofreció durante la gestación, el cual consistió en maíz y expeller de soja.

➤ **Evaluación de comportamiento materno:**

Si bien existen diferentes pruebas que permiten evaluar el comportamiento materno, nuestro trabajo fue basado en el sistema de Escore de Comportamiento Materno (MBS) de O'Connor *et al.* (1985). Éste método, expresa en una escala del 1 al 5 la proximidad de la oveja a su cordero mientras el mismo es manipulado e identificado dentro de las primeras 24 horas de su nacimiento. A continuación puede observarse la escala previamente mencionada:

Cuadro N° 1: Escala del Puntaje de Comportamiento Materno. (O'Connor *et al.*, 1985)

GRADO	DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO
1	Ante la presencia de la persona se aleja (se mezcla con sus compañeras) y no vuelve hasta que el operario se retira del lugar.
2	La oveja se aleja ante la presencia de la persona y permanece a una distancia mayor a los 10 metros.
3	La oveja permanece a una distancia mayor a los 5 metros y menos a los 10 metros.
4	La oveja permanece a una distancia menor a los 5 metros.
5	La oveja permanece o se acerca circunstancialmente a una distancia menor a 1 metro del cordero y de la persona, pudiendo tomar contacto con uno de los dos o con ambos.

La parición comenzó el día 11 de Agosto, finalizado el 5 de Septiembre. Durante este período, las ovejas de ambos grupos, debieron ser monitoreadas durante la mañana y la tarde. Las observaciones para la asignación del Puntaje de Comportamiento Materno (PCM), tuvieron lugar

unas pocas horas (6 hs) luego de paridas, de manera de no influir negativamente sobre el primer vínculo madre-cría, esencial para la futura supervivencia y crecimiento del neonato.

Particularmente, durante la manipulación de los corderos se procedió de la siguiente manera: un operador fue el encargado de caravanear a los mismos, registrar su sexo y el peso, y observar a su vez la actitud de la madre durante la manipulación de sus crías, evaluando posteriormente la puntuación en la escala de comportamiento. El peso de los mismos se tomó colocando al recién nacido en una bolsa de arpillera, pesando ésta por medio de una balanza a resorte con una sensibilidad de 50 gramos.

Por último el día 16 de Septiembre, las ovejas junto a sus crías se trasladaron hasta la manga del establecimiento para realizar allí un recuento de los corderos vivos y evaluar el peso de los mismos. Con los datos obtenidos se calculó la ganancia diaria de peso y la producción por oveja.

Análisis estadístico:

En el análisis estadístico se realizó una prueba de diferencias de medias, para la cual se utilizó el estadístico T. Se compararon ambos tratamientos (CI Y SI) respecto a los indicadores de temperamento, PDT, PCM y Producción de carne por oveja.

Por otro lado se utilizó una prueba de Spearman para correlacionar entre sí las distintas variables que responden a los objetivos propuestos, es decir, PDT, PCM y Producción de carne por oveja, esta última se dividió a su vez en peso al nacer, ganancia diaria de peso y número de corderos nacidos por oveja.

Finalmente, con intenciones de simplificar los métodos de evaluación del temperamento, se procedió a correlacionar todos los indicadores entre sí y con el PDT calculado a partir de ellos. A su vez también, se agregó a esta correlación el PCM y la Producción de Carne por oveja.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los resultados que se obtuvieron a partir de la información colectada en el Arena Test se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Comparación entre tratamientos respecto a los indicadores evaluados durante la prueba Arena Test, Puntaje de temperamento, Puntaje de Comportamiento Materno y Producción de carne por oveja.

Indicadores	Media		Valor min.		Valor máx.		Varianza		P-Valor
	CI	SI	CI	SI	CI	SI	CI	SI	
Distancia Mínima (m).	1,70	3,18	0,90	0,90	4,56	5,55	1,16	1,81	<0,01
Distancia Máxima (m).	6,05	8,16	2,61	5,55	8,53	8,53	5,54	0,64	<0,01
Recorrido Total (m).	20,56	29,21	1,50	0,00	39,78	56,56	177,22	264,80	0,13
N° de Cruces.	21,43	30,75	1,00	0,00	43,00	63,00	193,49	324,33	0,13
N° de Deyecciones.	0,21	0,38	0,00	0,00	1,00	2,00	0,18	0,38	0,42
N° de Micciones.	0,71	0,50	0,00	0,00	2,00	2,00	0,37	0,40	0,36
N° de Vocalizaciones.	8,50	9,69	0,00	0,00	48,00	28,00	198,73	111,30	0,79
N° de Patadas.	1,43	4,31	0,00	0,00	4,00	27,00	3,19	71,43	0,20
PDT.	32,07	45,25	1,00	0,00	85,00	79,00	592,84	669,27	0,16
PCM.	4,79	4,56	4,00	1,00	5,00	5,00	0,18	1,06	0,44
Prod. por oveja (kg/oveja).	25,45	24,40	6,40	14,19	41,13	45,44	77,35	83,23	0,75

Trat. CI: ovejas con interacción con seres humanos.

Trat. SI: Ovejas sin interacción.

PCM: Puntaje de Comportamiento Materno.

PDT: Puntaje de Temperamento.

Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos respecto a la distancia euclidiana, mínima y máxima al operador y no se detectaron en recorrido total, cantidad de cruces, deyecciones, micciones, vocalizaciones, patadas y tampoco en el PDT. Estos resultados coinciden con los de autores como Bickell *et al.* (2009), que concluyeron en que, en ovejas Merino, el temperamento está determinado principalmente por la transmisión genética a través de generaciones y no por comportamientos aprendidos. En coincidencia con estos datos, Hazard *et al.* 2016, en un trabajo en el que utilizaron una pista similar a las de este ensayo, registraron mayor actividad de locomoción pero no de vocalizaciones ni de otro tipo de respuesta en el

tratamiento en el que los animales habían tenido previamente mayor contacto con los seres humanos. Estos autores consideraron que en especies de alto instinto gregario como lo son los ovinos, la vocalización y la locomoción deben ser interpretadas como reacciones orientadas a recuperar los lazos sociales. En este sentido, Beausoleil *et al.* (2012), comunicaron que las ovejas que mostraron mayor actividad de locomoción en pruebas de aislamiento también balaban más pero se mantuvieron con niveles de estrés menores que las ovejas menos activas.

Por otro lado, analizando el PCM, se observa una similitud entre ambos tratamientos, pudiendo inferir así que ovejas más habituadas a la presencia humana y las menos habituadas no mostraron diferencias notables durante su posterior comportamiento materno. La interacción de animales adultos con personas no disminuyó su reacción a los estímulos novedosos súbitos.

Finalmente, se puede observar que tampoco existen diferencias significativas entre los tratamientos con respecto a la producción de carne por oveja.

Los valores de las correlaciones y su significancia entre los comportamientos evaluados se presentan en los Cuadros 3 y 4:

Cuadro 3. Coeficientes de correlación entre los valores de las reacciones observadas y con la producción de carne.

Indicadores	Distancia min. (m)	Distancia máx. (m)	Recorrido Total (m)	N° de Cruces	N° de Deyecciones	N° de Micciones	N° de Vocalizaciones	N° de Patadas	PDT	PCM	Prod. Por oveja (kg/oveja)
Distancia min. (m)	1,00	0,19	-0,30	-0,29	0,17	0,01	-0,37	0,01	-0,29	-0,61	-0,24
Distancia máx. (m)		1,00	0,65	0,62	0,08	-0,06	0,44	-0,08	0,63	-0,02	0,18
Recorrido Total (m)			1,00	0,98	0,12	-0,02	0,71	-0,10	0,88	0,31	0,16
N° de Cruces				1,00	0,15	-0,04	0,65	-0,09	0,87	0,28	0,14
N° de Deyecciones					1,00	0,28	-0,01	0,05	0,07	-0,04	-0,04
N° de Micciones						1,00	-0,04	0,20	0,03	-0,23	0,22
N° de Vocalizaciones							1,00	0,01	0,83	0,23	0,20
N° de Patadas								1,00	0,19	0,11	0,14
PDT									1,00	0,30	0,19
PCM										1,00	0,08
Prod. por oveja (kg/oveja)											1,00

Cuadro 4. Significancia de las correlaciones entre los valores de las reacciones observadas y con la producción de carne.

Indicadores	Distancia min. (m)	Distancia máx. (m)	Recorrido Total (m)	N° de Cruces	N° de Deyecciones	N° de Micciones	N° de Vocalizaciones	N° de Patadas	PDT	PCM	Prod. Por oveja (kg/oveja)
Distancia min. (m)	1,00	0,32	0,11	0,12	0,37	0,98	0,05	0,96	0,12	<0,01	0,19
Distancia máx. (m)		1,00	<0,01	<0,01	0,66	0,76	0,02	0,66	<0,01	0,90	0,34
Recorrido Total (m)			1,00	<0,01	0,53	0,90	<0,01	0,61	<0,01	0,09	0,40
N° de Cruces				1,00	0,42	0,84	<0,01	0,63	<0,01	0,12	0,45
N° de Deyecciones					1,00	0,14	0,97	0,80	0,72	0,83	0,85
N° de Micciones						1,00	0,85	0,29	0,86	0,22	0,24
N° de Vocalizaciones							1,00	0,97	<0,01	0,22	0,29
N° de Patadas								1,00	0,32	0,55	0,46
PDT									1,00	0,11	0,32
PCM										1,00	0,68
Prod. por oveja (kg/oveja)											1.00

Fueron encontradas correlaciones significativas entre cantidad de cruces con distancia máxima y mínima, recorrido total y vocalizaciones. Resultados en el mismo sentido reportaron Bickell *et al.* (2009), estos autores encontraron que los animales que registraban mayor número de cruces de zonas en el Arena Test también fueron los que mayores distancias recorrieron y mayor cantidad de vocalizaciones emitieron. Barnard *et al.* (2015), reconocen la necesidad de simplificar los métodos de evaluación del temperamento de los ovinos, con ese objetivo analizaron las correlaciones entre los comportamientos reactivos observados en el Arena Test, y encontraron una fuerte correlación entre la cantidad de vocalizaciones y las actividades relacionadas con la locomoción, como la distancia total recorrida y la cantidad de cruces de sectores de la pista, Wolf *et al.* (2008), encontraron resultados concordantes. Hazard *et al.* (2014), concluyen en que las vocalizaciones podrían ser un buen predictor de las reacciones de los ovinos en respuestas al miedo y, además, presentan como ventaja ser de fácil registro.

Las correlaciones entre las variables de respuesta seleccionadas para conformar el PDT con el puntaje mismo fueron significativas para el caso de cruces y de vocalizaciones y no lo fueron en los casos de las cantidades de patadas y micciones.

El PDT calculado no mostró correlación con el PCM, debe ser resaltado que, en este ensayo, el comportamiento materno tuvo puntajes muy uniformes y altos. Murphy *et al.* (1994), citado por Dodd *et al.* (2012) obtuvieron similares resultados y comunican haber encontrado una correlación de -0,04. Von Borstel *et al.* (2011), reportan que existen diferencias entre razas en lo referido al comportamiento materno y que aquellas que aparecen como más activas al momento de quedar apartadas de sus corderos son las que tienen mejores habilidades maternas y muestran mejores índices productivos. Estos autores en su trabajo, plantean como hipótesis que las razas desarrolladas bajo sistemas de producción más extensivos tienen el comportamiento maternal más desarrollado que aquellas que se condujeron en sistemas con mayor nivel de intensificación. Contrariamente a lo planteado, encontraron que la raza que mostró el mejor PCM y el menor porcentaje de mortalidad de los corderos fue la raza que se originó y que se manejó en condiciones de mayor intensificación. Al igual que en la publicación de estos autores, en nuestro experimento, podríamos estar ante una raza que resuelve el conflicto impuesto por la prueba a favor del cordero como un rasgo dependiente, posiblemente, de los objetivos de selección hacia producción de carne planteados en la formación de la raza.

En el Cuadro 5 y en la Figura 2 se presentan las correlaciones observadas entre el Temperamento y las variables que determinan la productividad de las ovejas.

Cuadro 5: Relaciones entre el Puntaje de Temperamento con los índices reproductivos de las ovejas y de crecimiento de los corderos.

Variable 1	Variable 2	n	Coef. de correlación	p-valor
PDT	Producción por oveja	30	0,190	0,322
PDT	N° corderos nac./oveja	30	0,040	0,814
PDT	Peso al nacer	30	0,004	0,982
PDT	Ganancia de peso	30	0,190	0,310

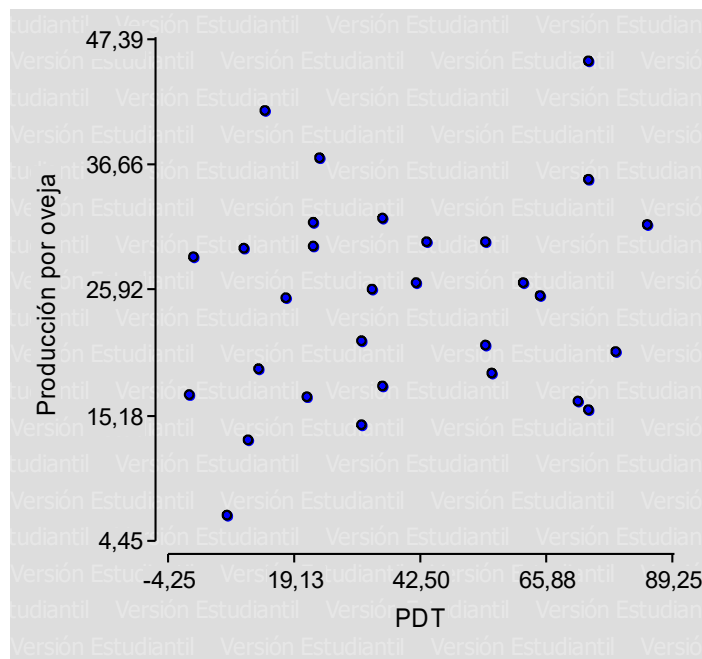


Figura 2: Correlación del Puntaje de Temperamento (PDT) con la Producción de Carne por oveja.

No se encontró asociación entre el PDT y la producción individual de las ovejas, expresada como el peso de su progenie a los 30 días de edad. Tampoco fueron detectadas correlaciones entre el PDT y los diferentes índices que componen a la producción de carne. En contraposición a estos resultados contamos con los de Pajor *et al.* (2007), que reportaron que las ovejas con menores PDT tuvieron camadas más numerosas y con mayores ganancias de peso. Resultados similares a los de estos autores fueron publicados, entre otros, por Horton y Miller (2011); Horton *et al.* (2009); y Pajor *et al.* (2010). En cambio, Amdi *et al.* (2010) y Wolf *et al.* (2008) no encontraron diferencias en la producción de ovejas que estuvieran asociadas a la reactividad mostrada en las pruebas de temperamento. Cabe señalar que en los estudios de Pajor *et al.* (2007 y 2010) y de Horton y Miller (2011) el temperamento fue evaluado a través de la utilización de métodos con alta restricción espacial mientras que los trabajos de Amdi *et al.* (2010) y de Wolf *et al.* (2008) las evaluaciones de temperamento fueron realizadas con métodos de baja restricción espacial como el utilizado en este trabajo.

Para la realización de nuevos análisis, se reunió la información que se disponía de los animales en conjunto y se dividió el índice en dos rangos de PDT, tomando éste, valores entre 0 a 45 y 46 a 90, logrando diferenciar en mayor medida, ovejas de temperamento calmo y nervioso. Dicha división permitió a su vez, descartar el efecto de la interacción originado en el tratamiento CI. De esta forma se conformaron dos nuevos grupos a los que se los denominó C1 y C2 respectivamente.

Cuadro 6: Comparación entre grupos C1 y C2 respecto a los indicadores evaluados durante la prueba Arena Test, Puntaje de Temperamento (PDT), Puntaje de Comportamiento Materno (PCM) y Producción de carne por oveja.

Indicadores	Media		Valor Min.		Valor Máx.		Varianza.		P-Valor
	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	
Distancia Mínima (m)	2,72	2,08	0,90	0,90	5,55	4,56	2,27	1,51	0,25
Distancia Máxima (m)	6,60	8,17	2,61	5,55	8,53	8,53	4,95	0,84	0,01
Recorrido Total (m)	17,09	39,12	0,00	25,65	39,78	56,56	131,63	108,49	< 0,01
N° de Cruces	17,37	42,00	0,00	26,00	41,00	63,00	131,80	143,00	< 0,01
N° de Deyecciones	0,32	0,27	0,00	0,00	2,00	1,00	0,34	0,22	0,84
N° de Micciones	0,63	0,55	0,00	0,00	1,00	2,00	0,25	0,67	0,72
N° de Vocalizaciones	2,84	20,00	0,00	0,00	16,00	48,00	23,36	179,20	<0,01
N° de Patadas	1,37	5,73	0,00	0,00	11,00	27,00	7,69	90,42	0,17
PDT	22,21	68,27	0,00	55,00	44,00	85,00	177,84	106,02	< 0,01
PCM	4,53	4,91	1,00	4,00	5,00	5,00	0,93	0,09	0,12
Prod. por oveja	24,27	25,95	6,40	15,45	41,13	45,44	78,83	82,36	0,63

C1: ovejas con PDT entre 0 y 45.

C2: ovejas con PDT entre 46 y 90

En la tabla, se observan diferencias significativas entre el tratamiento C1 y C2 respecto a distancia máxima al operador, recorrido total, número de cruces y vocalizaciones, pudiendo inferir que ovejas más nerviosas se presentaron como más activas frente a sus pares de temperamento calmo.

Estudios realizados por Rech *et al.* (2008) en ovinos Corriedale e Ideal, comunican que ovejas más nerviosas tienden a proteger menos a sus corderos en el peri-parto y a destetarlos antes que las más tranquilas. Contrariamente a lo expuesto por estos autores, se observa que los grupos no difirieron en el PCM, indicando así que el mismo es independiente de cuan reactivas sean.

CONCLUSIONES.

El diferente nivel de interacción con los seres humanos que tuvieron los dos tratamientos implementados no produjo, en general, diferencias en las reacciones desplegadas por los animales en la pista de evaluación ni tampoco en el PDT de cada grupo. En este ensayo, la expresión del temperamento habría estado determinada por el bagaje genético de los animales y eventualmente por causas que ejercieron su efecto en momentos de sus vidas previos al período experimental, con lo cual se puede concluir que el contacto de los animales adultos con personas, con el objetivo de lograr el acostumbramiento al manipuleo, no disminuirá su reacción a los estímulos novedosos.

El PCM tuvo valores muy elevados y no estuvo asociado al PDT, por lo que éste podría, en la raza sintética Pampinta, estar determinado por factores genéticos, y ser producto de los objetivos de selección de las razas que la componen.

La ausencia de asociación del PDT con la producción individual de las ovejas y con los diferentes índices que la componen, podría estar explicada por la raza utilizada y por el método con el cual se evaluó el PDT, ya que los métodos con alta restricción espacial podrían ser más eficientes en la búsqueda de las mencionadas asociaciones. Ante el supuesto que una baja reactividad durante la prueba se corresponde con una buena adaptación de los animales a la presencia humana y al sistema de producción, se podría plantear que trabajar con animales calmos, poco reactivos, si bien no aumenta la producción, al menos no la disminuye, por lo que seleccionar este tipo de ovinos sería de utilidad para mejorar el bienestar animal en los sistemas productivos.

Cabe aclarar, que existen algunas variables que no fueron objeto de estudio en esta tesis y sería relevante poder analizarlas. Ejemplos de éstas serían: diferencias entre ovejas multíparas y nulíparas y por otro lado un estudio de comportamiento entre distintas razas ovinas.

Futuros trabajos que incluyan la comparación entre los resultados obtenidos por distintos métodos de estimación del Temperamento y la relación de éste con la reproducción y el crecimiento, son necesarios para incluir este carácter en la selección de la reposición.

BIBLIOGRAFÍA.

- Alexander, G.; Mc Cance, I. y Watson, R.H. (1955). Some observations on losses among Merino lambs. Age at death, birth weight and duration of gestation of the lambs from one flock. *Australian Veterinary Journal*. 31 (4): 85.
- Alexander, G. (1964). Lamb survival; physiological considerations. *Proceeding of the Australian Society of Animal Production*. 5:113-122.
- Alexander, G. y Williams, D. (1996). Teat-seeking activity in newborn lambs; the effects of cold. *Journal of Agricultural Science*. 67(2): 181-191.
- Amdi, C.; Williams, A.R.; Maloney, S.K.; Tauson, A.H.; Knott, S.A. y Blache, D.(2010). Relationship between behavioural reactivity and feed efficiency in housed sheep. *Animal Production Science*. 50: 683–687.
- Azzarini, M. y Ponzoni, R. (1971). Aspectos modernos de la producción ovina. Pérdida de corderos durante la parición. VI. Paysandú, Facultad de Agronomía. EEMAC. 197 pp.
- Banchemo, G. y Quintans, G. (2002). Energía metabolizable durante el mes pre-parto: ¿Es la clave para aumentar la producción de calostro? Reducción de pérdidas de corderos: alimentación pre-parto y lactogénesis. - 44 - En: Seminario de Actualización Técnica sobre la cría y recría ovina y vacuna. Montevideo, INIA. Actividades de Difusión N° 288: 24-29.
- Banchemo, G. y Quintans, G. (2005). Alternativas nutricionales y de manejo para aumentar la señalada de la majada en sistemas ganaderos extensivos: Supervivencia de corderos al parto y durante su primera semana de vida. *Producción Animal, Unidad Experimental Palo a Pique*. Actividades de Difusión de INIA N° 429: 34-40. INIA Treinta y Tres. Uruguay. Octubre de 2005.
- Banchemo, G.; Quintans, G.; Milton, J. y Lindsay, D. (2005). Comportamiento maternal y vigor de los corderos al parto: efecto de la carga fetal y la condición corporal. *INIA Serie de Actividades de Difusión N°401:61-67*.
- Barnard, S.; Mathews, L.R.; Messori, S.; Vulpiani, M.P. y Ferri, Y.N. (2015). Behavioural reactivity of ewes and lambs during partial and total social isolation. *Applied Animal Behaviour Science* 163: 89-97.
- Bates, J.; Wachs, T. y Vanden Bos, G. (1995). Trends in research on temperament. *Psychiatric Services*, 46: 661–663.
- Beausoleil, N.J.; Blache, D.; Stafford, K.J.; Mellor, D.J. y Noble, A.D.L. (2008). Exploring the basis of divergent selection for ‘temperament’ in domestic sheep. *Applied Animal Behaviour Science*. 109: 261–274.
- Beausoleil, N.J.; Blache, D.; Stafford, K.J.; Mellor, D.J. y Noble, A.D.L. (2012). Selection for temperament in sheep: Domain-general and context-specific traits. *Applied Animal Behaviour Science*. 139:74-85.

- Bickell, S.; Poindron, P.; Nowak, R.; Chadwick, A.; Ferguson, D. y Blache, D. (2009). Genotype rather than non-genetic behavioural transmission determines the temperament of Merino lambs. *Animal Welfare*, 18(4): 459-466.
- Boissy, A.; Bouix, J.; Orgeur, P.; Poindron, P.; Bibé, B. y Le Neindre, P. (2005). Genetic analysis of emotional reactivity in sheep: effects of the genotypes of the lambs and of their dams. *Genetics Selection Evolution*. 37: 381–401.
- Burrow, H.M.(1997). Measurements of temperament and their relationships with performance traits of beef cattle. *Animal Breeding Abstracts*, 65: 477–495.
- Dalton, D.C; Knight, T.W. y Jonson, D.L. (1980). Lamb survival in Sheep breeds in New Zealand hill country. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 32:167-173.
- Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; Gonzalez, L.; Tablada, M. y Robledo, C.W. (2008). InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Dodd, C. L.; Pitchford, W. S.; Edwards, J. E. H. y Hazel, S. J. (2012). Measures of behavioural reactivity and their relationships with production traits in sheep: a review. *Applied Animal Behaviour Science*, 140(1): 1-15.
- Dufour, A. y Conde, G. (2009). Anuario Corriedale, Montevideo, Uruguay, 78-84.
- Dutra F.; Quintans G. y Banchemo, G. (2007) Lesions in the central nervous system associated with perinatal lamb mortality. *Australian Veterinary Journal*, 85(10), 405-413.
- Dwyer, C. M.; Lawrence, A. B.; Bishop, S. C. y Lewis, M. (2003). Ewe-lamb bonding behaviours at birth are affected by maternal undernutrition in pregnancy. *British Journal of Nutrition*, 89: 123–136.
- Dwyer, C. y Lawrence, A.B. (2005). A review of the behavioural and physiological adaptations of hill and lowland breeds of sheep that favour lamb survival. *Applied Animal Behaviour Science*. 92: 235–260.
- Dwyer, C. (2007) a. Genetic and physiological determinants of maternal behavior and lamb survival; implications for low-input sheep management. *Journal of Animal Science*. 86(14): 246-258.
- Dwyer, C. (2007) b. Parity effects on maternal behavior are not related to circulating o estradiol concentrations in two breeds of sheep. *Physiology and Behaviour*. 93: 148-154.
- Dwyer, C. (2014). Maternal behaviour and lamb survival: from neuroendocrinology to practical application. *Animal*. 8 (1): 102-112.
- Erhard, H.W.; Elston, D.A. y Davidson, G.C. (2006). Habituation and extinction in an approach-avoidance test: an example with sheep. *Applied Animal Behaviour Science*. 99 (1–2): 132–144.
- Fernández Abella. (1985). Mortalidad neonatal de corderos. I. Causas de la mortalidad neonatal. Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 311-316.

- Fernández Abella. (1995). Temas de reproducción ovina e inseminación artificial en bovinos y ovinos; mortalidad neonatal de corderos. Montevideo, Facultad de Agronomía. 206 pp.
- Fraser, A.; Stamp, J.T. y Cunningham, J.M.M. (1989). Ganado Ovino. Producción y enfermedades. 358 pp.
- Ganzábal, A. (2005). Análisis de registros reproductivos en ovejas Corriedale. Seminario de Actualización Técnica; Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. 69–83.
- Gardner, D.S.; Buttery P.J.; Daniel Z. y Symonds M.E. (2007). Factors affecting birth weight in sheep: maternal environment. *Reproduction* 133: 297–307.
- Gelez, H.; Lindsay, D.R.; Blache, D.; Martin, G.B. y Fabre-Nys, C. (2003). Temperament and sexual experience affect female sexual behaviour in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 84(1): 81-87.
- Gonzalez Mariscal, G. y Poindron, P. (2002) Parental care in mammals: immediate internal and sensory factors of control. *Hormones, brain and behavior*. 1:215–298.
- Hazard, D.; Moreno, C.; Foulquie, D.; Delval, E.; Francois, E.; Bouix, J.; Sallè, G. y Boissy, A. (2014). Identification of QTLs for behavioral reactivity to social separation and human in sheep using the OvineSNP50 BeadChip. *BMC Genomics*, 15:778.
- Hazard, D.; Bouix, J.; Chassier, M.; Delval, E.; Foulquie, D.; Fassier, T.; Bourdillon, Y.; Francois, E. y Boissy, A. (2016). Genotype and environment interaction for behavior reactivity in sheep. *Journal of animal science*. 94:1458-1471.
- Henry, B.A.; Blache, D.; Rao, A.; Clarke, I.J. y Maloney, S.K. (2010). Disparate effects of feeding on core body and adipose tissue temperatures in animals selectively bred for Nervous or Calm temperament. *American Journal of Physiology- Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 299, R907–R917.
- Hernández, C.E.; Matthews, L.R.; Oliver, M.H.; Bloomfield, F.H. y Harding, J.E. (2010). Effects of sex, litter size and periconceptional ewe nutrition on offspring behavioural and physiological response to isolation. *Physiology and behavior*. 101: 588–594.
- Hight, G.K. y Jury, K.E. (1970). Hill country sheep production. II. Lamb mortality and birth weights in Romney and Border Leicester x Romney flocks. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 13: 735-752.
- Horton, B.J. y Miller, D.R. (2011). Validation of an algorithm for real-time measurement of sheep activity in confinement by recording movement within a commercial weighing crate. *Applied Animal Behaviour Science*. 129: 74–82.
- [Horton, B.J.](#); [Pirlot, K.](#) y Miller, D.R. (2009). Measurement of an indicator of sheep temperament based on recording movement within a commercial weighing crate. [International Journal of Sheep and Wool Science](#) 57: 47-61.
- Lambe, N.R.; Conington, J.; Bishop, S.C.; Waterhouse, A. y Simm, G. (2001). A genetic analysis of maternal behaviour score in Scottish Blackface sheep. *Animal Science*. 72: 415–425.

- Le Neindre, P.; Poindron, P.; Trillat, G. y Orgeur, P. (1993). Influence of breed on reactivity of sheep to humans. *Genetics Selection Evolution*. 25: 447–458.
- Mellor, D. y Murray, L. (1985). Effects of maternal nutrition on udder development during late pregnancy and on colostrum production in Scottish Blackface ewes with twin lambs. *Research in Veterinary Science*. 39: 230-234.
- Miranda, B. y Prieto, G. (1977). Recopilación bibliográfica de las principales causas de neomortalidad en corderos. Tesis Tec. en Producción Pecuaria. Universidad Tec. del estado. Ins. Tecnológico.
- Montossi, F.; De Barbieri, I.; Nolla, M.; Luzardo, Mederos, A. y San Julián, R. (2005) a. El manejo de la condición corporal en la oveja de cría: Una herramienta disponible para la mejora de la eficiencia reproductiva en sistemas ganaderos. Seminario de Actualización Técnica. Reproducción ovina: Recientes avances realizados por el INIA. Tacuarembó. Uruguay. pp. 49-60.
- Montossi, F.; De Barbieri, I.; Dighiero, A.; Martínez, H.; Nolla, J.; Luzardo S.; Mederos, A.; San Julián, R.; Zamit, W.; Levratto, J.; Frugoni, J.; Lima, G. y Costales J. (2005) b. La esquila preparto temprana: Una nueva opción para la mejora reproductiva ovina. Seminario Actualización Técnica (2005, Tacuarembó). Reproducción ovina: Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 85-103.
- Murphy, P. M.; Purvis, J. W.; Lindsay, D. R.; Le Neindre, P.; Orgeur, P. y Poindron, P. (1994). Measures of temperament are highly repeatable in Merino sheep and some are related to maternal behavior. *Australian Society Of Animal Production*. 20: 247-248.
- Murray, T.L.; Blache, D.B. y Bencini, R. (2009). The selection of dairy sheep on calm temperament before milking and its effect on management and milk production. *Small Ruminant Research*. 87: 45–49.
- Napolitano, F.; De Rosa, G. y Sevi, A. (2008). Welfare implications of artificial rearing and early weaning in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 110(1): 58-72.
- Noakes, D.E; Parkinson, T.J y England, G.C.W. (2001). *Arthur's veterinary reproduction and obstetrics*. 8a ed. London. Saunders. 868 pp.
- Nowak, R. (1996). Neonatal survival; contributions from behavioral studies in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*. 49: 61-72.
- Nowak, R.; Porter, F.; Lévy, P.; Orgeur, A y Schaal, B. (2000). Role of mother-young interactions in the survival of offspring in domestic mammals. *Reviews of Reproduction*. 5:153–163.
- Nowak, R. y Poindron, P. (2006). From birth to colostrum; early steps leading to lamb survival. *Reproduction Nutrition Development*. 46(4): 431-446.
- Numan, M.; Fleming, A.S y Levy, F. (2006). Maternal Behavior. En: *Knobil and Neill's Physiology of Reproduction*. 3a ed. Academic Press. St Louis. Elsevier. pp. 1921-1975.

- O'Connor, C.E.; Jay, N.P.; Nicol, A.M. y Beatson, P.R. (1985). La oveja puntuación de la conducta materna y la supervivencia de cordero. En *Actas de la Sociedad de Nueva Zelanda de Producción Animal*. 45 159-162
- Oficialdegui, R. (1990). Suplementación estratégica en lanares. III Seminario Técnico de Producción Ovina. SUL, Secretariado Uruguayo de la Lana, Paysandú, Uruguay. pp.165-178.
- Pajor, F.; Laczó, E. y Poti, P. (2007). Sustainable sheep production: evaluation of effect of temperament on lamb production. *Cereal Research Communications*.35: 873–876.
- Pajor, F.; Szentleleki, A.; Laczó, E.; Tozser, J. y Poti, P. (2008). The effect of temperament on weight gain of Hungarian Merino. German Merino and German Blackhead lambs. *Archiv FurTierzucht*. 51: 247–254.
- Pajor, F.; Muranyi, A.; Szentleleki, A.; Tozser, J. y Poti, P. (2010). Effect of temperament of ewes on their maternal ability and their lambs' postweaning traits in Tsigai breed. *Archiv. Tierzucht*. 53: 465–474.
- Pattinson S.E.; Davies D.A.R. y Winter A.C. (1995). *Animal Science*, 61: 63.
- Piper L. y Ruvinsky, A. (1997). *The Genetics of Sheep*. Oxon. CABInternational. 611 pp.
- Plush, K.J.; Hebart, M.L.; Brien, F.D. y Hynd, P.I.(2011). The genetics of temperament in Merino sheep and relationships with lamb survival. *Applied Animal Behaviour Science*. 134 (3–4): 130–135.
- Poindron, P. y Le Neindre, P. (1980). Endocrine and sensory regulation of maternal behaviour in the ewe. *Advances in the Study of Behavior*. 11: 75- 119.
- Poindron, P. y Lévy, F. (1990). Physiological, sensory, and experimental determinants of maternal behaviour in sheep. En: *Mammalian parenting*. New York, Oxford University Press. pp. 133-155.
- Poindron, P. (2001). El control fisiológico de la conducta materna al momento del parto en ovinos y caprinos. En: Velázquez Moctezuma, J. *Biología de la Reproducción*. México, UAM-PUIS, v.2, pp. 301-323.
- Rech, C.L. de Souza; Rech, J.L.; Fischer, V.; Osório, M.T. Moreira; Manzoni, N.; Moreira, H.L. Marques; Silveira, I. Dias Barbosa y Tarouco, A. Kroef. (2008). Temperamento e comportamento materno-filial de ovinos das raças Corriedale e Ideal e suarelaçãocom a sobrevivência dos cordeiros. *Ciência Rural*. 38(5): 1388-1393.
- Roberts, S.J. (1979). *Obstetricia veterinaria y patología de la reproducción: Teriogenología*. Buenos Aires. Hemisferio Sur. 1021 pp.
- Rodríguez Iglesias, R.M. (2007) Producción ovina – Dto. de Agronomía, UNS. Rev. 30/10/07 Mortalidad.doc.
- Smith, G.M. (1977). Factors affecting birth weight, dystocia and preweaning survival in sheep. *Journal Animal Science*. 44:745-753.

- Starbuck, T.; Hocking Edwards, J. y Hinch, G. (2006). Measurement of temperament/fearfulness of lambs without the use of specialist equipment. *Australian Society of Animal Production*. 26: 43.
- Vandenheede, M. y Bouissou, M.F. (1993). Sex-differences in fear reactions in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*.37: 39–55.
- Vandenheede, M.; Bouissou, M.F. y Picard, M.(1998). Interpretation of behavioural reactions of sheep towards fear-eliciting situations. *Applied Animal Behaviour Science*. 58: 293–310.
- Veissier, I. y Boissy, A. (2007). Stress and welfare: Two complementary concepts that are intrinsically related to the animal's point of view. *Physiology & Behavior*. 92: 429-433
- Viérin, M. y Bouissou, M.F. (2001). Pregnancy is associated with low fear reactions in ewes. *Physiology & Behavior*. 72 (4): 579–587.
- Viérin, M. y Bouissou, M.F. (2002). Influence of maternal experience on fear reactions in ewes. *Applied Animal Behaviour Science*. 75 (4): 307–315.
- Viérin, M. y Bouissou, M.F. (2003). Responses of weaned lambs to fear-eliciting situations: origin of individual differences. *Developmental psychobiology*. 42: 131–147.
- Von Borstel, U.K.; Moors, E.; Schichowski, C. y Gauly, M. (2011) Breed differences in maternal behaviour in relation to lamb (*Ovis orientalis aries*) productivity. *Livestock Science* 137: 42-48.
 - Wolf, B. T.; McBride, D.; Lewis, R. M.; Davis, M. H. y Harensign, W. (2008). Estimates of the genetic parameters and repeatability of behavioural traits of sheep in an arena test. *Applied Animal Behaviour Science*. 112, 68-80.
- Zuccari, A.E., Beierbach, R. y Fernández, G.D. (2012). Reducción del tiempo de pastoreo durante la gestación y la lactancia en ovinos. *Revista Argentina de Producción Animal* 12 (1) 37.