

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**EFFECTO DEL TEMPERAMENTO SOBRE LA TASA OVULATORIA Y LA
EFICIENCIA DE CONCEPCIÓN EN OVEJAS MERINO**

por

**María Fernanda BOVE ITZAINA
Sergio Daniel VIERA MONTAÑA
Santiago HALTY BAROFFIO**

**TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2010**

Tesis aprobada por:

Director: _____
Ing. Agr. Daniel Fernández Abella

Dra. Elize Van Lier

Dra. Carolina Viñoles

Fecha: 16/9/2010

Autores: _____
María Fernanda Bove Itzaina

Santiago Halty Baroffio

Sergio Daniel Viera Montaña

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a nuestras familias por el apoyo incondicional brindado durante toda la carrera, tanto en el aspecto anímico como el económico, que tienen mucho que ver con que hoy podamos concretar este proyecto que es la carrera.

Agradecemos también a los funcionarios de la EEFAS que tan amablemente nos recibieron y atendieron nuestros pedidos durante nuestra estadía; especialmente a Ruben.

A todos los que nos ayudaron durante el trabajo de campo, en esas jornadas largas de días calurosos: Elena, Richard, Oscar, Esteban y Leandro.

Finalmente agradecemos al director Ing. Agr. Daniel Fernández Abella y a la co-directora Dra. Elize Van Lier que nos dieron la posibilidad de realizar la tesis en esta área de investigación y que nos guiaron y ayudaron durante todo el trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VI
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	3
2.1 EFICIENCIA REPRODUCTIVA.....	3
2.1.1 <u>Ciclo estral</u>	3
2.1.2 <u>Tasa ovulatoria</u>	4
2.1.2.1 Factores genéticos.....	5
2.1.2.2 Factores no genéticos.....	5
2.1.3 <u>Supervivencia embrionaria</u>	8
2.1.3.1 Factores que afectan las pérdidas embrionarias	10
2.2 TEMPERAMENTO.....	16
2.2.1 <u>Concepto de temperamento</u>	16
2.2.2 <u>Influencia del temperamento en los sistemas</u> <u>productivos</u>	17
2.2.3 <u>Evaluación del temperamento</u>	20
2.2.4 <u>Genética y temperamento</u>	21
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	24
3.1 LOCALIZACIÓN.....	24
3.2 PASTURAS.....	24
3.3 ANIMALES.....	25
3.3.1 <u>Sanidad</u>	26
3.4 TEST DE TEMPERAMENTO.....	26
3.5 SINCRONIZACIÓN DE CELOS.....	28
3.6 INSEMINACIÓN ARTIFICIAL INTRAUTERINA POR LAPAROSCOPIA.....	28
3.7 ANÁLISIS DE PROGESTERONA.....	30
3.8 DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN.....	31
3.9 ESTADÍSTICA.....	31
4. <u>RESULTADOS</u>	32
4.1 PESO VIVO Y CONDICIÓN CORPORAL DE LOS ANIMALES.....	32
4.2 RESULTADOS REPRODUCTIVOS.....	33
4.3 EVALUACIÓN DEL TEMPERAMENTO.....	33
4.4 ANÁLISIS DE PROGESTERONA.....	35
4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	37
5. <u>DISCUSIÓN</u>	38
6. <u>CONCLUSIONES</u>	43

7. <u>RESUMEN</u>	45
8. <u>SUMMARY</u>	46
9. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	47

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Número de ovejas presentando 0, 1 ó 2 y más CL (Día -17 y 11) o embriones (Día 30) registrados por ecografía en ovejas calmas y nerviosas; y tasa ovulatoria (Día -17 y 11) y prolificidad (Día 30).....	19
2. Datos climáticos durante el período del experimento....	24
3. Productividad en la zona de Basalto profundo.....	25
4. Análisis coprológico de algunos animales tomados al azar.....	26
5. Peso vivo (Kg.) promedio por fecha y desvío estándar según categorías.....	32
6. Condición corporal promedio por fecha y desvío estándar según categorías.....	32
7. Resultados de inseminación artificial.....	33
8. Clasificación de los valores de temperamento.....	33
Foto No.	
1. Cajón de aislamiento.....	27
2. Desinfección de la zona abdominal (izquierda), colocación de la oveja en la camilla (derecha).....	29
3. Inseminación.....	30
Gráfico No.	
1. Temperamento en función de la condición corporal.....	34
2. Temperamento en función del peso vivo.....	34
3. Niveles de progesterona periférica en los distintos muestreos para el primer grupo.....	35
4. Niveles de progesterona según estado fisiológico.....	36
5. Niveles de progesterona periférica en los distintos muestreos para el tercer grupo.....	36
6. Niveles de progesterona periférica en los distintos muestreos para el cuarto grupo.....	37

1. INTRODUCCIÓN

Uruguay se encuentra ubicado en el décimo puesto en cuanto al stock mundial de ovinos, con un total de 8.900.000 cabezas de lanares (URUGUAY. MGAP. OPYPA, 2009) y en el quinto lugar a nivel mundial en exportación de carne ovina, con 17.486 toneladas de carne exportada (FAO, 2006), siendo superado por Nueva Zelanda, Australia, Unión Europea y China.

En el ejercicio 2008-2009, al Uruguay ingresaron 261,6 millones de dólares por concepto de exportaciones de productos que componen el rubro ovino (lanas, carne ovina, pie les y ovinos en pie). Las exportaciones de carne ovina totalizaron 65 millones de dólares, mientras que los ovinos en pie sumaron 3.4 millones de dólares (URUGUAY. MEF. DNA, 2009).

Desde hace algunos años la ganadería, principalmente la ovina, se enfrenta a presiones competitivas por los recursos naturales por parte de otros rubros de mayor conveniencia económica, por lo tanto se hace necesario un incremento de la productividad y calidad mediante la mejora de la eficiencia en el uso de los factores de producción.

La importante disminución en el número de ovinos verificada en los últimos 15 años, originada fundamentalmente en la baja del precio internacional de la lana, determinó un cambio en la composición del stock, con una mayor reducción relativa en la categoría capones, resultando en una majada nacional más orientada hacia el proceso de cría.

Se señala la eficiencia reproductiva de la majada nacional como la mayor restricción que enfrenta el rubro para su crecimiento sustentable. Los indicadores de producción para la cría, relevados en los últimos 20 años, determinan un porcentaje de señalada que ha oscilado entre el 50 y 70% (Montossi et al., 2005).

La tasa reproductiva está afectada por la fertilidad, la prolificidad y la supervivencia. Dentro de estos parámetros, la prolificidad se ve afectada por la tasa ovulatoria y la eficiencia de concepción (Fernández Abella, 1995).

Diversos autores han estudiado el efecto que tiene el temperamento de los animales sobre diferentes aspectos reproductivos. El temperamento es definido como el miedo y la reacción del animal en respuesta a la presencia

humana y a ambientes extraños, nuevos o amenazadores, además es una característica intrínseca del animal (Murphy, 1999).

Las diferencias en comportamiento entre animales de diferente temperamento son debido a que animales con más temperamento (nerviosos) son estresados más fácilmente que animales calmos, afectando las características productivas y reproductivas (Murphy, 1999). Además se señala una alta correlación entre el temperamento y la habilidad materna (Putu, 1988).

Como es una característica medianamente heredable (Giménez Zapiola, 2001) se podría realizar selección a favor de la misma para mejorar algunos aspectos reproductivos.

En este trabajo, el objetivo es estudiar el efecto del temperamento sobre la tasa ovulatoria y la eficiencia de concepción en ovejas Merino, contribuyendo a generar información nacional sobre el temperamento que sea aplicable a nivel comercial en los predios para mejorar la fecundidad de las majadas del país.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 EFICIENCIA REPRODUCTIVA

La fecundidad es uno de los principales factores que afectan la producción ovina. La misma es definida como el producto de la fertilidad por la prolificidad. La prolificidad está determinada por la tasa ovulatoria y la viabilidad embrionaria y fetal. La prolificidad es el método actual más eficaz para aumentar la fecundidad (Fernández Abella, 1987).

2.1.1 Ciclo estral

La oveja presenta una época del año en la cual es receptiva al macho. A esta época se le llama estación de cría y se caracteriza por una serie de cambios cíclicos en su tracto reproductivo, acompañados por ciertos períodos de receptividad sexual (celo o estro). Al período durante el cual las ovejas no preñadas no manifiestan estos cambios se le llama anestro (Azzarini y Ponzoni, 1971).

La especie ovina presenta celos consecutivos durante el año (especie poliéstrica) (Fernández Abella, 2008c). La actividad cíclica del ovario se pone de manifiesto en forma periódica a través de un comportamiento sexual: el estro o celo. El ciclo estral es definido como el intervalo entre dos estros, y su duración en la oveja es de 17 (\pm 2) días, estando caracterizado por importantes cambios morfológicos y del comportamiento, interconectados a una dinámica neuro-endócrina (Fernández Abella, 1993).

De acuerdo a las modificaciones que se constatan en la oveja el ciclo estral presenta cuatro fases: el proestro, el estro, el metaestro y el diestro (Fernández Abella, 1993).

El proestro es el período de preparación para el estro, y presenta una duración aproximada de 3 días. El cuerpo lúteo regresa y se produce el crecimiento terminal de los folículos (Fernández Abella, 1993). El descenso en los niveles de progesterona en el proestro, provoca un incremento en la frecuencia de pulsos de LH, y se estimula la secreción de estrógenos, induciendo el estro y los picos de LH y FSH (Campbell, 1999).

El estro o celo es el período en el cual la hembra es receptiva al macho. Su duración varía entre 30 y 36 horas, pudiendo llegar a 50 o más horas en razas prolíficas (Land 1970, Bindon et al. 1979). La ovulación se produce durante esta fase. Durante el proestro y el estro hay crecimiento folicular con ausencia de cuerpo lúteo funcional, siendo los estrógenos las hormonas que en mayor cantidad se producen en el ovario (Arthur et al., 1991).

A la fase folicular del ciclo (proestro y estro), le sigue la fase luteal, que comprende al metaestro y diestro.

El metaestro es el periodo siguiente a la ovulación. Las células granulosas del folículo que ha ovulado se transforman en células luteales a partir de las cuales se forma el cuerpo lúteo. En esta fase se reducen las secreciones de las glándulas uterinas, cervicales y vaginales (Arthur et al. 1991). Por su parte el diestro se caracteriza por tener un cuerpo lúteo totalmente desarrollado a partir del día 5-7 del ciclo estral. Si se ha producido la fecundación esta fase continúa durante toda la preñez (Fernández Abella, 1993).

En el día 11-13 del ciclo estral, de no producirse la fecundación, comienza a aumentar la secreción de prostaglandina por parte del útero que induce la lisis del cuerpo lúteo, disminuyendo la concentración de progesterona (Viñoles, 2003). La regresión del cuerpo lúteo coincide con el inicio de la fase de proestro, comenzando así un nuevo ciclo.

2.1.2 Tasa ovulatoria

La tasa ovulatoria se define como el número de ovocitos liberados en una ovulación, y determina el número potencial de corderos a nacer por cada oveja (Fernández Abella 1993, Banchemo et al. 2003). Los principales factores que afectan la tasa ovulatoria son: genéticos, la edad, el peso corporal o condición corporal, alimentación, fotoperíodo, temperatura, precipitaciones y factores sociales (Fernández Abella, 1993).

2.1.2.1 Factores genéticos

La mayor parte de las razas ovinas presentan una tasa ovulatoria promedio entre 1 y 2 óvulos por celo, no obstante existen razas o líneas prolíficas que presentan modificaciones importantes en el crecimiento terminal de los folículos (Fernández Abella, 1993). Algunos autores reportan diferencias importantes en la tasa ovulatoria de distintos genotipos interaccionando a su vez con el nivel nutritivo (Rattray et al. 1981, Lassoued et al. 2004). Indican que las razas o líneas de baja prolificidad tendrían mayor respuesta a mejoras en el plano alimenticio (más de 100% de los requerimientos).

Se señala que las razas prolíficas (tasa ovulatoria promedio mayor a 2,5) responderían mejorando la tasa ovulatoria a tasas decrecientes en la medida que mejora su plano alimenticio. Mientras que las razas de baja prolificidad (tasa ovulatoria promedio menor a 1,4) responderían con igual intensidad a un amplio rango de niveles de alimentación (Goicoechea et al., 2006). Este último es el caso de la raza Merino, la raza en estudio. Asimismo existen diferencias individuales importantes en la tasa ovulatoria dentro de raza, por lo que es posible seleccionar una línea más prolífica dentro de una raza (Fernández Abella, 2008c).

2.1.2.2 Factores no genéticos

FACTORES INTERNOS

Los factores internos del animal, no genéticos, que afectan la tasa ovulatoria son: edad, peso vivo y/o condición corporal. Son aquellos factores determinados por cambios fisiológicos producidos en la vida del animal.

La fecundidad (fertilidad x prolificidad) aumenta con la edad hasta alcanzar un máximo alrededor de los 6-7 años debido al desgaste de los dientes. La misma es reflejo en un aumento en el número de mellizos (prolificidad) y una reducción del número de ovejas falladas (aumento de la fertilidad) (Fernández Abella, 2008c).

En ovejas de buen estado corporal, mayor a 3 (escala del 1al 5), se vio incrementada la tasa ovulatoria (Fernández Abella y Formoso, 2007a).

En un estudio del efecto de la nutrición en la tasa ovulatoria y desarrollo folicular, se encontró que ovejas con mejor estado corporal tuvieron una mayor

tasa ovulatoria asociada a mayores concentraciones de FSH y menores niveles de estradiol durante la fase folicular del ciclo (Viñoles, 2003).

La tasa ovulatoria se incrementa con el peso del animal existiendo siempre una correlación positiva entre peso vivo y tasa ovulatoria (Lindsay et al. 1975, Kelly et al. 1983)

Es importante el peso estático y dinámico (variaciones de peso vivo) al momento del servicio. En un estudio se determinó que, en las razas laneras, el peso mínimo aproximado para obtener buenos resultados se ubica cercano a los 45 Kg. Esto se ve favorecido si el animal ha venido ganando peso semanas antes del servicio porque mejora su tasa ovulatoria (Fernández Abella, 2008c). Los incrementos de peso vivo aportan siempre efectos positivos sobre la tasa ovulatoria, pero sería más adecuado considerar la condición corporal de las ovejas sobre esta variable (Fernández Abella, 1993).

FACTORES EXTERNOS

Los factores no genéticos externos se pueden dividir en ambientales y sociales. Existen variaciones climáticas en las estaciones del año que llevan a producir modificaciones en la tasa ovulatoria, siendo el momento de menor tasa de atresia el otoño (Fernández Abella, 1993).

Muchas de las respuestas del sistema hipófisis-hipotálamo (que controla el eje reproductivo) a factores ambientales, incluyendo las respuestas a señales sociosexuales y nutricionales, dependen del grado en que el genotipo en consideración responde al fotoperíodo (Martin et al., 2004).

En la primavera debido al fotoperíodo creciente aquellas razas que ciclan en este período se caracterizan por presentar baja fecundidad ya que la tasa ovulatoria es un 70% de la observada en otoño (y la presencia de celo). Por otra parte las altas temperaturas bloquean la ovulación, reducen la duración del celo e incrementan las muertes embrionarias (Fernández Abella, 2008c). Las precipitaciones también afectan la tasa ovulatoria ya que lluvias superiores a 50 milímetros reducen la misma y la duración del celo; a su vez, en un número importante de animales se bloquea la ovulación y la manifestación del celo (Braden y Moule, 1964). El estrés pluviométrico reduce la tasa de reclutamiento folicular afectando principalmente a las ovejas de baja tasa ovulatoria (Fernández Abella et al., 2008a).

Bajo las condiciones de cría del Uruguay en base a pasturas naturales, la máxima tasa ovulatoria se produce a fines de febrero – marzo y principios de

abril. El mayor porcentaje de ovejas que ovulan se da en el mes de mayo (Fernández Abella et al., 2008b).

En un estudio realizado sobre el efecto de la asignación de forraje sobre los parámetros reproductivos se encontró que con 4 % de asignación respecto a 2% el nivel ovulatorio se incrementó. La fertilidad y fecundidad presentaron diferencias significativas según asignación de forraje, debido a la pérdida de condición corporal de las ovejas sometidas a baja asignación (Fernández Abella y Formoso, 2007a).

Una estrategia disponible para aumentar la tasa ovulatoria de una determinada raza es el manejo alimenticio. El “flushing” o efecto dinámico, conocido desde hace muchos años, es el incremento en la oferta de alimento de calidad previo a la encarnerada. En general en el país se realiza en base a pasturas, especialmente leguminosas (Banchemo et al., 2002), pero existen numerosos ejemplos en los que se realiza flushing con suplemento de grano o fardo (Catalano y Sirhan 1993, Catalano et al. 2001, Selaive-Villaruel et al. 2002). Sin embargo, existen controversias en cuanto a la fuente alimenticia, el nivel de alimentación y el período de suministro de dietas flushing (Catalano y Sirhan 1993, Banchemo et al. 2002). Entre las fuentes alimenticias, se separa los alimentos ricos en proteína y los energéticos, y se plantean los posibles mecanismos metabólicos que provocarían el aumento de la tasa ovulatoria en cada caso. Fernández Abella et al. (2008b) recomiendan el flushing energético para disminuir el número de ovejas falladas que se produce en el otoño, y un flushing proteico en el otoño avanzado para aumentar la tasa ovulatoria.

Un trabajo de Stewart y Oldham, citados por Martin et al. (2004) señala que una suplementación de tan sólo cuatro días produce un aumento en la tasa ovulatoria. Este aumento no sería explicado por un aumento en peso vivo o condición corporal, sino que sería una respuesta inmediata de la tasa ovulatoria a los nutrientes. También Catalano et al. (2001) señala que con una suplementación de 5 días ya se logra un incremento significativo en la tasa ovulatoria y la prolificidad. Se ha intentado estudiar el efecto de este tipo de suplementación en la estimulación de la secreción de gonadotropinas, pero no se ha logrado demostrar efectos consistentes. Se señala como una limitante en el estudio de estos aspectos la dificultad de estudiar la actividad folicular sin la aplicación de modelos complejos, sumado a que la tasa ovulatoria es una variable discreta, con poco rango de variación (Martin et al., 2004).

Los factores sociales que afectan la variable en estudio, son efecto macho y efecto hembra. El efecto macho es la introducción masiva de machos (4% o más) en una majada que ha pasado un período de abstinencia al olor y

contacto con el macho. Esta medida contribuye a que las ovejas que están en anestro superficial manifiesten celo y ovulen. El “efecto macho” se mejora utilizando el “efecto hembra”. El mismo consiste en la introducción de ovejas en celo en la majada junto con machos, aumentando así el porcentaje de ovejas que comienzan a ciclar. Un efecto similar tiene el contacto íntimo de los animales, por esto es aconsejable juntar o encerrar la majada durante el día o la noche, para favorecer los efectos macho y hembra (Fernández Abella et al., 2008a).

En un estudio del efecto de distintas cargas parasitarias sobre las pérdidas embrionarias y la fecundidad se obtuvo como resultado un efecto marcado del nivel de parasitosis sobre la tasa ovulatoria y pérdidas embrionarias. La tasa ovulatoria se vio afectada entre un 15 – 21%, según el nivel de carga parasitaria (Fernández Abella et al., 2006). En otro trabajo del mismo autor se encontraron resultados similares a los anteriores determinando que la carga parasitaria superior a 900 HPG afectó negativamente la tasa y el nivel ovulatorio, así como la fertilidad (Fernández Abella et al., 2008b).

OTROS FACTORES

Nuevos estudios indican que la tasa ovulatoria podría estar influenciada por el temperamento. Las ovejas más calmas tendrían mayor tasa ovulatoria, lo que explica la mayor incidencia de gestaciones múltiples (Van Lier et al., 2007).

2.1.3 Supervivencia embrionaria

El establecimiento y mantenimiento de la gestación requiere que la fase luteínica del ciclo sexual se prolongue por la persistencia de uno o más cuerpos lúteos. Como resultado de la persistencia del tejido luteal, las concentraciones de progesterona se mantienen elevadas. Esto determina un feed back negativo en la hipófisis anterior que provoca una anulación de la presentación de los celos (Arthur et al., 1991). Si los niveles de progesterona caen luego del celo (fase lútea corta) se producen pérdidas embrionarias (deNicolo et al., 2008).

La presencia de un embrión viable en desarrollo anula la regresión del cuerpo lúteo y, así, inhibe la presentación de nuevos celos. Este fenómeno se conoce como reconocimiento maternal de la gestación (Arthur et al., 1991). Se indica que la producción de esteroides por parte del embrión es importante para que la hembra reconozca su preñez (Flint et al., citados por Fernández Abella, 1995). Esto es válido en la cerda, en la que el responsable del reconocimiento materno es el estradiol, en cambio en rumiantes la responsable es una

hormona. Esta hormona antiluteólica que permite el reconocimiento materno de la preñez es el interferón tau. El interferón tau silencia la expresión del gen ESR1 y por lo tanto, la expresión inducida de receptores de oxitocina. De esta forma previene la liberación de pulsos de prostaglandina F2alfa, inducidos por la oxitocina, permitiendo que se mantenga el cuerpo lúteo y la producción de progesterona (Bazer et al., 2008).

El complejo embrionario puede estar expuesto a agentes nocivos durante los períodos de desarrollo previo a la implantación (0 a 14 días), embrionario (14 a 35 días) o fetal (más de 35 días). El período embrionario, cuando el crecimiento y diferenciación celular están al máximo, es el período de mayor susceptibilidad a los teratógenos, es el momento en que comienza la organogénesis. En general la sensibilidad del complejo embrionario disminuye cuando han pasado los periodos críticos de desarrollo de diversos órganos (Arthur et al., 1991).

Después de la invasión inicial del embrión los virus pueden persistir en él durante varios periodos críticos y ocasionar consecuencias perjudiciales antes que el embrión se encuentre inmunológicamente desarrollado para reaccionar contra los virus. Los agentes patógenos pueden dañar la placenta y permitir que grandes moléculas atraviesen la barrera placentaria. La muerte de embriones puede estar seguida de reabsorción o aborto (Arthur et al., 1991).

Por mortandad embrionaria se entiende como muertes de ovocitos fertilizados y embriones luego de la implantación, aproximadamente 40 días dura este período en ovejas (Edey, 1976b). Otras definiciones concordantes con la anterior indican que la mortalidad embrionaria es la pérdida del producto obtenido entre la concepción y el fin del periodo embrionario de diferenciación, con una duración cercana a un mes de gestación. Provoca la reabsorción total del embrión sin observación de ningún síntoma (Fernández Abella, 1993).

Algunos autores indican que es inevitable, e incluso favorable que estas pérdidas se produzcan, debido a que contribuyen a la eliminación de material genético defectuoso (Edey, 1976b).

Generalmente alrededor del 50% de las pérdidas ocurren antes del día 13, permitiendo que las ovejas con ciclos normales vuelvan a ser servidas y no se manifiestan evidencias externas de que ocurrió una muerte. Las pérdidas restantes ocurren mayormente antes del día 18, requiriendo de más tiempo para volver a ciclar y entrar en celo, pero generalmente ocurre antes del retiro de los carneros (Edey, 1969).

Los factores que afectan las pérdidas embrionarias son múltiples y actúan en forma interrelacionada. A continuación se detallan los mismos:

2.1.3.1 Factores que afectan las pérdidas embrionarias

I. Defecto de los gametos

Los espermatozoides y los ovocitos tienen una vida media muy corta, luego envejecen rápidamente provocándose pérdidas en el poder fecundante o por mortalidad embrionaria precoz (Fernández Abella, 1993). Los factores que alteran los procesos de transporte de gametos, como la desincronización entre el servicio o la inseminación artificial y la ovulación, llevan a pérdidas. Por lo tanto cobra importancia cuando se realiza inseminación artificial, la adecuada sincronización entre la deposición del semen y el momento de la ovulación (Wilkins y Broker, citados por Fernández Abella, 1993).

II. Desequilibrio o deficiencia hormonal

El transporte de los gametos, la fertilización y la implantación están gobernados por los niveles hormonales. Esto lleva a que alteraciones endócrinas provoquen pérdidas embrionarias en distintos estadios de desarrollo del huevo o embrión (Fernández Abella, 1993). Sin embargo, la insuficiencia en los niveles de progesterona ha sido excluida como causante de pérdidas embrionarias y los estudios bioquímicos necesarios se han venido desarrollando lentamente (Edey, 1976b).

III. Trastornos infecciosos

Las infecciones son en general provenientes del vientre, del cual los agentes infecciosos o sus toxinas pueden pasar al embrión. Las infecciones latentes y clínicamente no manifiestas son generalmente más peligrosas para el embrión que para la madre. Pero la infección también puede provenir del padre, en especial muchas bacterias del medio ambiente que llegan vía ascendente hasta el claustro uterino. Las consecuencias para el embrión pueden ser desde malformaciones hasta la muerte del mismo (Ostrowski, 1985).

IV. Factores genéticos

- Anomalías cromosómicas

Estas determinan la muerte embrionaria en la mayoría de los casos entre el día 2 o 3 de edad de los mismos, siendo su incidencia baja (6-10%) (Long y Williams, 1980).

- Raza

No se registran diferencias importantes dentro de razas, así como entre ellas, encontrándose valores de heredabilidad y repetibilidad cercanos a cero (Kelly, 1984).

Sin embargo, otro autor señala que la distinta constitución orgánica entre razas otorga una diferencia en la predisposición al establecimiento inicial de la gestación, provocándose en este sentido posibles anomalías de los propios embriones y/o fallos en el proceso de reconocimiento maternal de la gestación, el cual implica modificaciones de los sistemas inmunitario y vascular de las madres bajo influencia de la progesterona principalmente (Álvarez, citado por Goicoechea et al., 2006).

En una comparación entre razas de similar tasa ovulatoria se encontró que en ovejas de la raza Finesa las pérdidas embrionarias fueron mayores que en las Romanov (Ricordeau et al., 1977). En la raza Finesa la selección a favor de animales blancos podría haber disminuido la viabilidad de los embriones (Fernández Abella, 1987).

- Tasa ovulatoria

Los distintos genotipos presentan diferentes niveles de tasa ovulatoria, y al estar relacionada con las pérdidas embrionarias, distintos genotipos experimentaran magnitudes de pérdidas diferentes. A partir de una tasa ovulatoria de 4 ovocitos, la mortalidad embrionaria crece en forma exponencial con la tasa ovulatoria. Cuanto más prolífico sea el genotipo mayores van a ser las pérdidas embrionarias (Meyer et al., 1983).

V. Factores ambientales

- Nutrición

Cuando la subnutrición es severa durante los primeros 21 días de gestación, la mortalidad embrionaria es alta (Edey, 1976b).

Algunos estudios en ovejas con distintos planos alimenticios durante varios meses antes del servicio, resultaron en una gran diferencia en la tasa ovulatoria, pero con diferencias pequeñas y erráticas en la mortalidad embrionaria. Sin embargo, si se calcula el número de embriones que sobreviven aparecen diferencias a favor de los planos alimenticios altos. Esto trae a un aparente conflicto entre las altas tasas ovulatorias y la supervivencia embrionaria (Edey, 1976b).

Las pérdidas embrionarias son generalmente vinculadas con restricciones severas de alimentación, como uno de los factores que las afectan. Sin embargo, existe evidencia de que una sobrealimentación también causaría problemas. Aparentemente se debería a un aumento en la depuración de progesterona, y por tanto una degradación del ambiente uterino (Martin et al., 2004).

Deficiencias en minerales, principalmente selenio y yodo, así como en vitamina A incrementa las pérdidas embrionarias precoces (Berain y Kelly, citados por Fernández Abella, 1993). Por otro lado, Edey (1976b), señala al selenio como el único mineral claramente involucrado en el proceso de pérdidas embrionarias.

- Precipitaciones

La lluvia afecta las pérdidas embrionarias debido al efecto estresante del frío sobre la oveja mojada (Fernández Abella, 1993). Una oveja mantenida bajo condiciones inusuales de lluvia, sin considerar otros aspectos climáticos (por ejemplo temperatura), se encuentra bajo una situación de estrés (aumento del peso de vellón, molestia, posible reducción del consumo), con el consiguiente aumento en la liberación de corticosteroides. En este sentido, el descubrimiento de que inyecciones de la hormona adenocorticotrópica incrementaba las pérdidas embrionarias en ratas, se engendró la idea de que en la oveja el estrés no solamente causaba un incremento en la actividad de la corteza adrenal, sino que los altos niveles de corticosteroides pueden, de hecho, ser la causa de muertes embrionarias (Edey, 1976a).

Sin embargo en un estudio realizado por Fernández Abella et al. (2008a), las pérdidas embrionarias no se vieron afectadas por los registros pluviométricos evaluados.

- Fotoperíodo

El fotoperíodo incide sobre las muertes embrionarias a través de niveles deficitarios de progesterona en primavera, asociados a ovulaciones de mala calidad (Fernández Abella, 1993). Sin embargo, deNicolo et al. (2009) estudió los niveles de progesterona en plasma durante los primeros días de preñez (8-12) en dos grupos de reproducción: uno con encarnerada de primavera y otro con encarnerada de otoño, ambos con celo inducido, y no encontró diferencias entre las ovejas preñadas y las ovejas servidas no preñadas.

- Temperatura

Las temperaturas elevadas afectan marcadamente las muertes embrionarias alterando la maduración ovocitaria (Moor y Crosby, 1985), así como la implantación y el desarrollo embrionario (Dutt 1964, Smith 1966, Lindsay 1975).

Por otra parte, altas temperaturas combinadas con una elevada humedad ambiental, determinan anormalidades al nivel del esperma que llevan a incrementar la mortalidad embrionaria. El esperma pierde primero la capacidad de engendrar un embrión viable antes que su capacidad fecundante, por lo tanto en primera instancia ocasiona pérdidas embrionarias y no fallas en la fertilización (Rathore, Waites y Ortavant, citados por Fernández Abella, 1993).

- Parasitosis interna

Fernández Abella et al. (2006), en un estudio realizado sobre el nivel de cargas parasitarias sobre la fertilidad encontraron relación entre las pérdidas embrionarias y el grado de carga parasitaria.

- Enfermedades

A nivel mundial las principales causas infecciosas de mortalidad embrionaria, fetal, abortos, mortinatos y nacimiento de corderos débiles son Toxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*), aborto ovino enzoótico (*Chlamydia psitacci*) y Campilobacteriosis (*Campylobacter fetus* var. *Intestinalis*). En Uruguay, se ha diagnosticado como la principal causa la Toxoplasmosis, y existen serologías positivas a Leptospiras y Clamidas (Bonino y Cavestany, 2005).

En varios de los más importantes países productores de lana se coincide en cuanto a que el *T. gondii* es el agente que con más frecuencia provoca el aborto ovino infeccioso (Freyre et al., 1983b).

Infección Toxoplasmática

Esta enfermedad es causada por el agente infeccioso *Toxoplasma gondii*, protozoo parásito intracelular obligado, que puede cumplir la parte asexual de su ciclo en todos los animales de sangre caliente, y la sexual en las membranas intestinales de los felinos. De esta manera, el felino (hospedero definitivo) elimina millones de ooquistes que infestan a animales de sangre caliente, cerrándose el ciclo cuando el felino come carne cruda de estos animales. La única forma de infección de esta enfermedad es la ingestión de alimentos contaminados con ooquistes emitidos por los felinos (Freyre, 2003).

La enfermedad se encuentra en mayor proporción de reaccionantes entre las categorías más viejas (ovejas), al tener una vida comercial más larga tienen más posibilidades de infestarse (Freyre et al., 1983b).

Cuando la contaminación se da en los dos primeros meses de gestación, el embrión se reabsorbe y la oveja parece estéril. Si la infección aparece entre el día 70° y 120°, provoca el aborto 2 a 6 semanas antes del término, seguido a veces de retención, y más raramente de mortalidad. Se asiste así a la aparición de numerosos nacimientos prematuros (hasta 30%), o al nacimiento de dos corderos, uno vivo y viable y el otro momificado. Si es muy tardía la infección, los corderos son aparentemente normales, pero algunos mueren asfixiados en el amnios si no se les libra desde que son expulsados del útero. El 15% de las hembras abortan el primer año, luego la enfermedad pasa a estado crónico y este porcentaje disminuye (1 al 3%) acompañado de algunos casos de esterilidad y mortinatos (Freyre et al., 1983b). Berretta (1996) estimó la incidencia de la enfermedad en el noroeste del país, encontrando que en un 5% las pérdidas embrionarias se debían a una infección toxoplasmática.

Irabuena et al. (2005), realizaron un experimento con ovejas de cría, donde observaron que la infección por Toxoplasmosis determinó la interrupción de la gestación de todas las ovejas que se encontraban en el primer mes de preñez, siendo las pérdidas muy elevadas entre el segundo y tercer mes (mayor a 70%) y de menor incidencia cuando la infección se iniciaba en el cuarto o quinto mes de gestación (menor a 25%).

Cuando sucede un brote de aborto toxoplásmico, los corderos nacidos vivos, las ovejas que no abortan, las que están en las últimas tres semanas de gestación y todos los animales no preñados de sobreaño se les deberá permitir

mezclarse con los animales que abortan. De esta forma adquieren la infección en un período crítico y desarrollan inmunidad (Freyre et al., 1983b). Esta estrategia también es señalada por Bonino y Cavestany (2005); indican que la mejor medida para prevenir la enfermedad es pastorear las borregas en los potreros con alta presión de pastoreo donde estaban las ovejas abortadas.

Según Bonino y Cavestany (2005), el tratamiento de esta enfermedad es totalmente antieconómico por el costo de las drogas y el esquema terapéutico. Por otra parte, la prevención mediante vacunas está en desarrollo, habiendo fracasado el uso de vacunas con cepas muertas. Las vacunas con cepas vivas son muy peligrosas para el ser humano, además de ser costosas y tener el riesgo de introducir al predio cepas del parásito adaptadas al laboratorio (Wilkins et al., citados por Bonino y Cavestany, 2005).

Freyre et al. (1983a), presenta las siguientes recomendaciones para evitar la zoonosis: limitar en lo posible la tenencia de gatos; alimentar los gatos con leche, arroz, pescados o alimentos comerciales precocidos; adiestrar al gato para defecar en una bandeja con arena, esterilizando su contenido cotidianamente por acción de agua a alta temperatura durante 10 minutos por lo menos.

VI. Factores del ambiente interno

- Edad

La mortalidad embrionaria es mayor en borregas que en ovejas (Quirke y Hanrahan 1977, McMillan y McDonald 1984) debido a un desequilibrio hormonal y a la falta de desarrollo uterino. En contraste con lo anterior, Edey (1976b) señala que la edad de las ovejas aparentemente no tendría incidencia.

- Localización del embrión

El sitio de ovulación es determinante, ya que normalmente el embrión se fija en el cuerno uterino del lado de la ovulación, permitiendo esto una relación local entre el ovario y el cuerno grávido (Moor y Robson, citados por Fernández Abella, 1993). El embrión localizado, tiene un efecto sobre el cuerpo lúteo, pero en caso de que migre hacia el otro cuerno, este efecto se puede diluir determinando la luteólisis. (Fernández Abella, 1993).

- Peso vivo y condición corporal

En un estudio realizado para determinar el efecto de la condición corporal y la dotación sobre las pérdidas embrionarias y fetales se encontró que en ovejas de condición 2.25, la fertilidad, resultado de la tasa de fertilización y supervivencia embrionaria, resultó significativamente inferior. En ovejas de condición corporal regular (2.25 a 2.75) la fertilidad está estrechamente relacionada con las pérdidas embrionarias. En las de buena condición (mayor a 3) las pérdidas embrionarias no explican la fertilidad obtenida, y estas pérdidas aumentan al incrementar la tasa ovulatoria (Fernández Abella y Formoso, 2007a). En el mismo estudio se determinó el efecto del peso vivo sobre las pérdidas embrionarias, no encontrándose diferencias significativas.

VII. Otros factores

Diversos estudios señalan que las ovejas de temperamento calmo tienen mejores resultados reproductivos. Por este motivo han surgido trabajos para evaluar si los mejores resultados reproductivos están determinados por menores pérdidas embrionarias. No se encontraron diferencias significativas de pérdidas embrionarias entre ovejas de temperamento calmo y nerviosas (Van Lier et al., 2007). Sin embargo se requieren mayores estudios para determinar si el temperamento afecta realmente la supervivencia embrionaria.

2.2. TEMPERAMENTO

2.2.1 Concepto de temperamento

El temperamento es definido como el miedo y la reacción del animal en respuesta a la presencia humana y a ambientes extraños, nuevos o amenazantes (Murphy, 1999). Otra definición coincidente con la anterior indica que es la reacción del animal frente a situaciones nuevas o desafiantes del ambiente, y se agrega que es una característica intrínseca del animal, pero que puede ser modificada mediante la experiencia (Wilson et al., citados por Rech et al., 2008).

Los estados emocionales de miedo y ansiedad son inducidos en el animal por la percepción de peligro y son característicos de ambientes inseguros (Gray, citado por Murphy, 1999). Son estados indeseables en animales domésticos ya que pueden reducir el bienestar, crecimiento y el

comportamiento reproductivo de los animales (Boissy, citado por Murphy, 1999).

El temperamento puede estar influenciado por el peso vivo (Tulloh 1961, Fordyce y Goddard 1984, Fordyce et al. 1988), parasitosis (Fordyce et al., Fell et al., citados por Murphy, 1999), edad (O'Connor et al., Parker et al., citados por Murphy 1999) y por la experiencia previa durante el manejo (Fordyce y Goddard, 1984, Fordyce et al. 1985). Sin embargo, otros autores encontraron que el temperamento no fue afectado por el peso vivo (Reale et al., 2000), ni por el estado fisiológico (Kilgour y Szantar-Coddington 1995, Reale et al. 2000).

2.2.2 Influencia del temperamento en los sistemas productivos

En cuanto a las diferencias en productividad se determinó que el ganado manso requiere menos personal e instalaciones para su manejo, y sufre menos pérdidas durante la cría y el engorde (Giménez Zapiola, 2001). A su vez, en un estudio realizado en engorde a corral se estableció que novillos de temperamento más calmo tuvieron mayores ganancias diarias que los más nerviosos (Voisinet et al., 1997).

Animales de temperamento calmo han sido reportados como de crecimientos más rápidos y con mayores niveles productivos que animales nerviosos, inquietos o agresivos (Putu 1988, Voisinet et al. 1997). Estas diferencias en comportamiento probablemente sean debido a que animales con temperamento más nervioso son estresados más fácilmente que animales calmos, y es sabido que animales más estresados tienen menores niveles productivos (Murphy, 1999). A su vez se encontró que ovejas de alta reactividad emocional presentaron mayores niveles de estrés (medido a través de la agitación y los niveles de cortisol) cuando se las expuso a un objeto nuevo o extraño y cuando se las aisló en el test del cajón de aislamiento. Se sugiere que el comportamiento parecería afectar: 1) cómo los animales perciben los diferentes estímulos, 2) la capacidad de la oveja de habituarse y 3) anticiparse a situaciones estresantes a las que fueron expuestas anteriormente¹.

En otros estudios realizados se encontraron diferencias en cuanto a la calidad del calostro producido por las ovejas, sin variar la cantidad del mismo

¹ BICKELL, L.S.; BOISSY, A.; FERGUSSON, D.; BLACHE, D. 2008. Sheep selected on their behavioural response to a social and human challenge differ also in their response to novelty. *Physiology & Behaviour*. (en prensa).

entre líneas. El calostro de ovejas nerviosas es más viscoso que el de ovejas calmas, lo que estaría dificultando la succión al cordero (Hart et al., 2006).

La información obtenida en los últimos años de investigación en la University of Western Australia (UWA), muestra que la selección de ovejas calmas tiene un impacto positivo y benéfico en los diferentes estados del ciclo reproductivo. El número de mellizos detectados a los 50 días de gestación es el doble en la línea de ovejas calmas comparado con las nerviosas, pero en estos estudios no se determinó el efecto del temperamento sobre la tasa ovulatoria y la supervivencia embrionaria. Las diferencias fisiológicas y de comportamiento entre las dos líneas de ovejas determinan una mayor mortalidad de corderos en las ovejas nerviosas. Las ovejas calmas tienen mejor comportamiento maternal y habilidad de cría que las nerviosas². La expresión del comportamiento materno en ovejas es afectada por la experiencia previa, la nutrición durante la preñez, el tamaño de camada, por el temperamento y por el comportamiento del cordero (Dwyer, 2008).

La selección por ovejas más calmas tiene el potencial de incrementar la eficiencia reproductiva del rebaño ya que tanto las ovejas como los corderos calmos son menos sensibles a situaciones de estrés².

En contraste con los anteriores resultados, otros autores (Beausoleil et al., 2008), en estudios realizados también en UWA indican que los animales seleccionados como menos reactivos (“más calmos”), tuvieron más miedo que los animales más reactivos (nerviosos). El miedo se midió en función del comportamiento en el test de arena con presencia de un humano (comportamiento de miedo), y tomando en cuenta los niveles de respuesta adrenocortical (cortisol en plasma). Sin embargo, este estudio se realizó con animales extremos dentro de las líneas de selección por temperamento de UWA, por lo que no son representativos de cada línea. Aunque las diferencias halladas entre grupos en el estudio van en dirección opuesta a la intención del programa de selección.

En ovejas salvajes (*ovis canadiensis*) clasificadas por su temperamento, las más dóciles comenzaron antes la estación reproductiva y obtuvieron mayor porcentaje de destete que ovejas menos dóciles (Reale et al., 2000). Ovejas de temperamento nervioso y sin experiencia previa tienen peor comportamiento sexual, lo que sumado a las diferencias en comportamiento maternal podrían explicar los peores resultados reproductivos de borregas (Gelez et al., 2003).

² Blache, D. 2006 Com. personal

Nuevos estudios indican que la tasa ovulatoria podría estar influenciada por el temperamento. Desde hace más de 15 años la UWA selecciona a las ovejas Merino por sus reacciones a la presencia humana en el test de arena y al aislamiento social, estableciendo líneas de ovejas “calmas” y “nerviosas”. Se estudió el efecto del temperamento en la tasa ovulatoria y la mortalidad embrionaria, comparando las dos majadas. Los resultados indican que antes de la sincronización de celo, las ovejas calmas tuvieron mayor tasa ovulatoria que las nerviosas, pero el número de ovejas ciclando fue similar. El porcentaje de preñez fue similar en ambos grupos (calmas: 55%; nerviosas: 54,3), aunque las ovejas calmas tuvieron más gestaciones múltiples. Algunas ovejas tuvieron menos embriones que cuerpos lúteos observados en el día 11. La reducción en el potencial reproductivo fue similar en ambos grupos y por lo tanto la diferencia en prolificidad fue principalmente debido a la diferencia en tasa ovulatoria. No se encontraron diferencias en la mortalidad embrionaria, por lo tanto la tasa ovulatoria parece ser la que explica el mejor comportamiento reproductivo de las ovejas calmas. Estos autores sugieren que como el peso vivo y condición corporal fueron similares entre grupos, las ovejas calmas podrían ser más eficientes en la conversión alimenticia y/o la partición de energía que las nerviosas (Van Lier et al., 2007). En el siguiente cuadro se presentan los resultados obtenidos en el trabajo realizado en la UWA.

Cuadro No. 1: Número de ovejas presentando 0, 1 ó 2 y más CL (Día -17 y 11) o embriones (Día 30) registrados por ecografía en ovejas calmas y nerviosas; y tasa ovulatoria (Día -17 y 11) y prolificidad (Día 30)

No. de CL o Embriones	Día -17		Día 11		Día 30	
	Calmas (n=80)	Nerviosas (n=81)	Calmas (n=80)	Nerviosas (n=81)	Calmas (n=80)	Nerviosas (n=81)
0	53	52	-	-	36	37
1	10	22	26	40	18	30
2 ó más	17	7	54	41	26	14
No. total de CL/embriones	44	36	146	126	73	58
Tasa ovulatoria/ Prolificidad	1,63 ^a	1,24 ^{bx}	1,83 ^a	1,53 ^{bx}	1,66 ^a	1,32 ^{bx}

Fuente: Van Lier et al. (2007).

Letras diferentes a,b dentro del mismo Día, y x,y dentro de nerviosas, indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

2.2.3 Evaluación del temperamento

Las diferencias en temperamento entre animales puede ser evaluada por la exposición de los animales a ambientes no familiares o eventos extraños, como los tests a campo (open-field tests) (Murphy, 1999).

Giménez Zapiola (2001), cita dos métodos de Temple Grandin para medir temperamento en ganado vacuno en los cuales ha desarrollado una escala bastante simple que mide el comportamiento en situaciones comunes de manejo. Uno que involucra la inmovilización del animal en una manga de compresión, un mecanismo hidráulico de paredes inmóviles, pero que puede ser aplicado en un cepo común. La escala toma en cuenta cuánto se mueve el animal y la lucha para liberarse que este realiza. El segundo método es una escala que mide la reacción individual del animal en una pista de venta. Las características que evalúa son: posición de la cabeza, movimiento, andar (paso, trote, galope), actitud de vigilancia, agresividad (si el animal atropella) o intentos de saltar y escapar.

En un estudio realizado por Murphy (1999) sobre los métodos para evaluar el temperamento en ovejas se describen tres de ellos: test de arena (prueba a corral), test del cajón de aislamiento, y agitación de la jaula de la balanza (método fácilmente adaptable comercialmente).

El test de arena, o prueba a corral, consiste en la introducción del lanar a evaluar en un corral pequeño (3,3m x 7m), con la presencia de una persona en un extremo, y detrás de la persona, en otro corral pequeño (3,3m x 2m), la presencia de algunos de sus compañeros de lote. De esta forma el animal a evaluar se presenta ante el conflicto que le genera el rechazo hacia la persona, que lo motiva a alejarse, y el apego a sus pares, que lo motiva a acercarse a ellos. El corral está dividido en áreas y se evalúa: 1) cuánto tiempo permanece en cada área, 2) el número de áreas que cruza, el número de 3) balidos altos: cuando suenan fuerte e incluyen apertura de la boca, 4) balidos bajos: cuando son suaves y a boca cerrada, 5) deyecciones (orina y bosta) y 6) veces que olfatea a la persona (Murphy, 1999).

El test del cajón de aislamiento consiste en la introducción del lanar en un cajón ciego de 0,7 m de ancho, 1,5 m de largo y 1,5 m de altura. Allí se encontrará completamente aislado visualmente y durante 30 segundos se toma registro de las vibraciones del cajón, obteniendo un valor numérico. Valores más altos corresponden a mayor número de vibraciones y por lo tanto se asocia con ovejas más nerviosas (Murphy, 1999).

Por último, el test de agitación de la jaula no es más que la adaptación del test del cajón a condiciones más adaptables comercialmente, aprovechando el uso de la balanza. Las vibraciones o agitaciones de la jaula se miden de la misma forma que en el test cajón (Murphy, 1999).

La correlación hallada entre los distintos métodos dio 0.3 entre el test de arena y el test del cajón; 0.4 entre el test de arena y la agitación de la jaula; y 0.54 entre agitación de la jaula y el test del cajón de aislamiento (Murphy, 1999).

Se ha demostrado que el doble test de comportamiento (test de arena y del cajón de aislamiento), podría ser utilizado con éxito en la evaluación de la reactividad de la oveja a estímulos desconocidos o estresantes (Murphy, 1999). Sin embargo, se considera que no es un método práctico para condiciones de campo, siendo mejor en estas condiciones utilizar el método del cajón. La repetibilidad de este test, evaluada en dos líneas de ovejas previamente clasificadas en alta y baja reactividad con el doble test, dio 0.76, por lo que el test del cajón es un método muy práctico y repetible para cuantificar la reactividad emocional en la oveja².

2.2.4 Genética y temperamento

El temperamento varía entre genotipos, líneas genéticas y entre individuos dentro de una misma línea de ovejas (Putu, 1988). Estudios del efecto del genotipo en la reactividad emocional de las ovejas realizados por Boissy et al. (2005), utilizando distintos tests para evaluarla, arribaron a similares conclusiones, ya que animales de distintas razas y sus cruza se comportaron diferente.

Como es una característica medianamente heredable en bovinos (0.40-0.53; Temple Grandin, 1998), se puede seleccionar a favor de animales mansos facilitando su manejo y mejorando su productividad (Giménez Zapiola, 2001). En países europeos, como Francia, animales de buen temperamento son muy buscados, y las sociedades de criadores demandan la generación de información en este sentido³.

Simm et al. (1996) en su trabajo sobre selección genética para condiciones extensivas mencionan que deben seleccionarse animales con mejor adaptación al ambiente. Dentro de las muchas características que confieren una mejor adaptación, estos autores mencionan algunos aspectos del

³ Le Neindre, P. 2009. Com. personal.

comportamiento, especialmente el comportamiento maternal. Se señala que el temperamento, que es variable entre genotipos, líneas genéticas y entre individuos, está altamente correlacionado con la habilidad materna. Entre los aspectos más importantes en determinar una buena habilidad materna se encuentran el comportamiento al parto y el tiempo de permanencia en el lugar de parto, cuya correlación genética con el temperamento fue de 0.65 y 0.60, respectivamente (Putu, 1988). Las ovejas calmas son potencialmente mejores madres que las nerviosas y hay una alta correlación entre el temperamento de las ovejas y su posterior comportamiento maternal en la cría (Lindsay et al., citados por Murphy, 1999).

Esto sugeriría que es posible utilizar el temperamento como criterio de selección para obtener ovejas con mayor habilidad materna. Es decir, realizar selección por habilidad materna de forma indirecta.

Un criterio de selección indirecto debe cumplir con ciertas particularidades: debe ser de distribución continua, de alta heredabilidad, altamente correlacionado genéticamente con el carácter a mejorar, altamente repetible y fácil de medir (Kilgour y Szantar-Coddington, 1995). De modo que el temperamento puede ser utilizado como criterio de selección indirecta por habilidad materna.

Reale et al. (2000) midieron el temperamento en ovejas salvajes (*ovis canadensis*) obteniendo resultados similares en diferentes medidas para un mismo individuo (moderada a alta repetibilidad). En otro estudio se determinaron valores de repetibilidad entre 0.65 y 0.79 para el temperamento medido en el cajón de aislamiento y valores entre 0.53 y 0.82 para algunos rasgos del test de arena (Murphy, 1999).

En cuanto a la heredabilidad del temperamento se señala que en ovinos tiene valores medios $(0.26-0.4)^2$. Similares resultados se encontraron en trabajos de otro autor donde la heredabilidad para el temperamento evaluado en el cajón de aislamiento fue de $0.22 (\pm 0.07)$ (Murphy, 1999). Se estimó la heredabilidad del temperamento para 3800 ovejas y carneros de cuatro razas (Merino, Border Leicester, Poll Dorset y White Suffolk), obteniendo un rango entre 0.25 y 0.5^2 .

En base a los resultados del trabajo de Van Lier et al. (2007) sobre la mayor tasa ovulatoria de los animales de temperamento calmo, y tomando en cuenta la heredabilidad del temperamento, surge la necesidad de profundizar estudios que relacionen la tasa ovulatoria con el temperamento. Esto permitiría seleccionar indirectamente por tasa ovulatoria a través de la medición del temperamento. En este mismo trabajo las pérdidas embrionarias no fueron

diferentes entre grupos de temperamento, pero surge la necesidad de generar más información que avale estos resultados.

Por estos motivos en este trabajo se estudiará el efecto del temperamento en la tasa ovulatoria y la eficiencia de concepción en ovejas Merino.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LOCALIZACIÓN

El trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental (EEFAS), perteneciente a la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República, ubicada en el km 21.5 de la ruta 31, paraje San Antonio, departamento de Salto, Uruguay (31°23' latitud Sur, 57°43' longitud Oeste). El trabajo de campo se llevó a cabo desde el 12 de marzo al 5 de junio de 2009.

Las precipitaciones durante estos meses fueron poco abundantes; y las temperaturas fueron normales para la época. En la tabla a continuación se muestran los datos climáticos más relevantes.

Cuadro No. 2: Datos climáticos durante el período del experimento.

	Precipitaciones (mm)	Días con precipitación	Temp Max (°C)	Temp Min (°C)	Temp Media (C°)
Marzo	53.6	6	29.3	17.4	23.3
Abril	47.5	5	26.8	13.2	20.1
Mayo	69.2	9	22.2	10.7	16.4

Fuente: Saravia⁴.

3.2 PASTURAS

La estación está emplazada en la región geológica del basalto, unidad de suelos Itapebí - Tres Árboles según la Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay (1:1.000.000). Esta unidad, que tiene como material generador sedimentos limo-arcillosos y basalto, se corresponde con relieve de lomadas suaves, aplanadas y valles cóncavos con escarpas. Son suelos profundos, no inundables, con erosión nula, ligeramente pedregosos y rocosos. Los suelos dominantes de esta unidad son Brunosoles Éutricos Típicos limo-arcillosos y Vertisoles Háplicos arcillosos. Asociados a estos encontramos Litosoles Éutricos Melánicos y Vertisoles Rúpticos Típicos (URUGUAY, MGAP, sf.). Los grupos de suelos CONEAT identificados en los potreros utilizados son (80%)

⁴ Saravia, C. 2009 Com. personal.

12.11 y (20%) 1.23, con índices de 162 y 83 respectivamente. Los del grupo 12.11 corresponden a los más profundos y los del grupo 1.23 a los más superficiales (URUGUAY. MGAP. CONEAT, 2009).

La productividad potencial de los suelos profundos de basalto es alta (4576 Kg de materia seca/ha/año). La distribución de la producción de forraje es primavero-estival, pero con buen aporte invernal.

Cuadro No. 3: Productividad en la zona de Basalto profundo

	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Producción MS (%)	33.3	21.5	15.1	31.7

Fuente: Boggiano.⁵

Son suelos típicamente ganaderos; algunos con potencial para realizar agricultura.

Las especies dominantes en la pastura son las de tipo productivo tierno, existiendo también un porcentaje de especies ordinarias y algunas duras. El enmalezamiento de los campos es medio-bajo, con predominancia de la maleza *Eryngium horridum* (cardilla), ocupando un 10% del área, pero con presencia más acentuada en uno de los potreros ocupando 20-25% del área.

3.3 ANIMALES

Los animales utilizados para el experimento fueron ovejas de la raza Merino Australiano. Comprendieron un total de 85 animales; 47 borregas y 38 ovejas (17 boca llena, 12 de 6 dientes y 9 de 4 dientes). El lote destinado al ensayo inicialmente comprendía 120 ovejas, pero se eliminaron del mismo las preñadas y las que aún estaban criando los corderos (por no ser compatibles con la realización del ensayo), para eliminar el efecto del estado fisiológico.

De modo que todas las ovejas del ensayo se encontraban en el mismo estado fisiológico, aunque con grandes variaciones en la condición corporal y el peso vivo.

También se utilizaron 4 carneros Merino Australiano (boca llena) para el repaso de la inseminación.

Los animales permanecieron en campo natural, a una carga de 1.33 UG/ha (120 animales en 18 ha) con pastoreo exclusivamente de ovinos.

⁵ Boggiano, P. 2009 Com. personal

Se realizó pastoreo rotativo utilizando tres potreros con diferencias en cuanto al área y la disponibilidad de forraje al inicio del pastoreo (1500-2000 y 2500 kgMS/ha).

3.3.1 Sanidad

Las ovejas al inicio del trabajo de campo estaban con baja condición corporal, hecho que determinó que se realizara un análisis coprológico para determinar la carga parasitaria de la majada. Se realizó un muestreo sesgado de la majada, obteniendo muestras del 20 % de las ovejas con menor condición corporal.

Cuadro No.4: Análisis coprológico de algunos animales tomados al azar

	18/03/09		09/07/2009	
Rango HPG	Cantidad animales	%	Cantidad animales	%
0-499	5	29	9	53
500-999	8	47	2	12
Más de 1000	4	24	6	35
Total	17	100	17	100

El 7 de abril se le administró Clorhidrato de Levamisol (Ripercol, laboratorio Fort Dodge, Montevideo, Uruguay) a una dosis de 1mL cada 4 kg PV a toda la majada, la cual luego de permanecer en el corral por 12 horas, ingresó a un potrero que estaba sin lanares desde hacía más de un mes.

Se realizó tratamiento preventivo contra pietín mediante el despezñado de toda la majada y el baño de patas con sulfato de zinc al 10%.

3.4 TEST DE TEMPERAMENTO

El 13 de marzo se realizó la determinación del temperamento de los animales. Para ello se usó un cajón de aislamiento, que consiste en un cajón de diseño Australiano que mide las vibraciones (mediante un agitómetro) de los animales cuando permanecen 30 segundos dentro del mismo. El cajón es ciego de 0,7 m. de ancho, 1,5 m de largo y 1,5 m de altura. La calibración del mismo se realiza mediante la utilización de una "oveja electrónica", un aparato que simula el zapateo de la oveja. Se lo coloca dentro del cajón y se verifica que el agitómetro marque el valor correspondiente a las vibraciones que realiza el

aparato. Esto permite calibrar el cajón en cualquier lugar en que se coloque y ante cualquier ambiente o circunstancia, para luego poder comparar entre medidas en diferentes lugares.

El resultado de la prueba es un valor en números enteros, que es mayor cuanto mayor es la cantidad de vibraciones registradas, siendo los animales de temperamento más nervioso los que obtienen valores más altos.

Los valores de temperamento obtenidos a través del cajón de aislamiento fueron clasificados a través del método Australiano⁶. Valores entre 0-45 se consideran animales calmos, con valores mayores a 80 se clasifican como nerviosos, y valores intermedios no se clasifican, poseen tendencia.

Foto No. 1: Cajón de aislamiento



⁶ Blache, D. 2009 Com. personal

3.5 SINCRONIZACIÓN DE CELOS

La sincronización de celos se realizó con esponjas intravaginales que fueron colocadas el 13 de marzo. Las mismas fueron a base de MAP (50 mg. acetato de medroxiprogesterona, Sincrocel, Lab. Universal Ltda., Montevideo, Uruguay). Fueron colocadas con la mano utilizando guantes.

Las esponjas permanecieron insertas en la vagina de las ovejas durante 11 días. Al momento de retirar las esponjas se administró i.m. 200 U.I. de P.M.S.G. (Gonadotropina sérica de la yegua preñada, Inducel 5000, Industria Argentina). Entre el retiro de las esponjas y la inseminación artificial transcurrieron 55-65 horas.

3.6 INSEMINACIÓN ARTIFICIAL INTRAUTERINA POR LAPAROSCOPIA (IAIU)

La inseminación artificial se realizó el día 26 de marzo. Las ovejas permanecieron en ayuno (de alimento y agua) desde la noche anterior, aproximadamente 12 horas para facilitar el vaciado de los intestinos y de la vejiga, para evitar la regurgitación desde el rumen. Previo a la inseminación se inyectó un tranquilizante (Acedan).

Para la sujeción de la oveja se utilizó una camilla diseñada de forma que se pueda colocar la oveja en un ángulo de 45°, con los miembros posteriores hacia arriba, que permite la introducción del semen en forma perpendicular a la pared uterina. Previamente se desinfectó con yodoformo la zona donde se realizarían las punciones.

Se introdujo el trócar y la vaina principal en la cavidad peritoneal a 3 - 4 centímetros del pezón, evitando los vasos sanguíneos. Posteriormente, se retiró el trócar y se colocó el endoscopio (lente), se realizó el neumoperitoneo (separación del peritoneo), introduciendo 2 a 3 litros de gas (CO²), de modo de tener una buena visibilidad y evitar que moleste el contenido abdominal.

Luego se insertó el trócar secundario, por donde se introdujo el transcap; se colocaron los cuernos uterinos en posición, introduciéndose el semen en forma perpendicular a los mismos. La dosis aplicada fue de 50 millones de espermatozoides totales por oveja, (aproximadamente 25 millones en cada cuerno), finalizando de esta forma la inseminación.

Se utilizó semen congelado en pajuelas, descongelado en agua a 35° C durante 35 segundos.

Terminada la inseminación se desinfectaron los cortes; las ovejas permanecieron por 2 horas post-inseminación en un corral antes de ser llevados al campo.

Mediante el uso del endoscopio, durante la inseminación, se registró la actividad ovárica de las ovejas para calcular la tasa ovulatoria. Siendo posible registrar tanto la actividad del ciclo anterior como la del ciclo de ese momento.

Se realizó repaso de la inseminación con 4 carneros Merino Australiano de más de 4 dientes, a los cuáles se les realizó previamente un examen de aptitud reproductiva. El repaso comenzó el 9 de abril, 14 días después de la inseminación y se extendió hasta 29 de abril, coincidiendo con la encarnerada de los animales no utilizados para el ensayo, por esta razón es que se utilizaron cuatro carneros y no tres o dos, como hubiera sido necesario para los 85 animales del ensayo.

Foto No. 2: Desinfección de la zona abdominal (Izquierda), colocación de la oveja en la camilla (derecha).



Foto No. 3: Inseminación



3.7 ANÁLISIS DE PROGESTERONA

Se tomaron muestras de sangre de todas las ovejas en 4 oportunidades para determinar los niveles de progesterona en plasma. Las fechas de la toma de las muestras fueron: día 0, día 11, día 17 y día 34 respecto al día de la inseminación artificial.

La muestra de sangre fue tomada en condiciones donde los animales estuvieran lo menos estresados posible. Las ovejas llegadas del campo se las dejaba descansar por una hora. Al momento de la extracción permanecieron en un corral calmas; quien extrajo la sangre se arrimó a la oveja de manera de no movilizarla. El método de extracción de sangre fue por venipunción; la misma se colectó en tubos heparinizados.

A medida que se iban tomando las muestras se iban centrifugando, de manera de separar el plasma y colocarlo en recipientes etiquetados. Se tomaron aproximadamente 4 ml de plasma en cada muestra y se conservaron a -20° C hasta ser analizado en el laboratorio. Las concentraciones de progesterona se determinaron por radioinmunoanálisis (RIA). Muestras de

control de calidad conteniendo progesterona endógena (bajo 2.62 nmol/L, medio 9.22 nmol/L y alto 73.2 nmol/L) fueron ensayadas en duplicados al comienzo, a la mitad y al final de cada ensayo. Los coeficientes de variación intra-ensayo fueron 8.6%, 9.3% y 7.4%, respectivamente. Los coeficientes de variación inter-ensayo fueron 8.5%, 10.1% y 7.0%, respectivamente. El límite analítica de detección del RIA fue 0.4 nmol/L.

3.8 DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN

La fertilidad “in vivo” se evaluó con el dato de preñez. Para ello se realizó ecografía, (WED – 9618V) con dos sondas, una lineal transrectal de 5.5 MHz y otra sectorial transcutánea de 3.5 MHz. Se registró la presencia y número de fetos, así como también la presencia de vestigios de pérdidas embrionarias tardías. Los registros obtenidos fueron utilizados para determinar la fertilidad, prolificidad y fecundidad.

El día 29 de abril, a los 34 días de realizada la inseminación, se les realizó ecografía transrectal. Este diagnóstico precoz de la gestación tenía dos objetivos específicos: evaluar el resultado de la inseminación y detectar tempranamente la presencia de mellizos, para poder delatar la posible muerte de uno o ambos durante la preñez.

Se realizó otra ecografía, el día 5 de junio, a los 71 días de la inseminación y a los 34 días del retiro de los carneros para tener un diagnóstico de la preñez de la majada. La misma fue realizada con una sonda transabdominal.

3.9 ESTADÍSTICA

Se evaluaron diferencias entre porcentajes por medio de la prueba de Chi cuadrado. Las diferencias se consideraron significativas si $P \leq 0.05$.

4. RESULTADOS

4.1 PESO VIVO Y CONDICIÓN CORPORAL DE LOS ANIMALES

En los cuadros presentados a continuación se puede observar el peso vivo y la condición corporal de los animales discriminado por categorías y por fecha de referencia según días desde la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF).

Cuadro No.5: Peso vivo (Kg.) promedio por fecha y desvío estándar según categorías

Categoría	Día - 13	Día 0	Día 17
Borregas (n=47)	33,8 (±3,13)	34,2 (±2,82)	35,1 (±3,24)
Ovejas (n=38)	33,8 (±5,07)	40,2 (±5,24)	41,5 (±5,17)

El promedio de peso en las tres fechas para borregas fue de 34,4 Kg. y para ovejas fue de 38,5 Kg. Se observa claramente una evolución positiva del peso vivo de los animales, en particular en las ovejas.

Cuadro No.6: Condición corporal promedio por fecha y desvío estándar según categorías

Categoría	Día -13	Día 0	Día 17
Borregas (n=47)	3,02 (±0,335)	3,06 (±0,318)	3,08 (±0,286)
Ovejas (n=38)	2,73 (±0,518)	2,87 (±0,291)	2,97 (±0,390)

La condición corporal promedio de las ovejas fue 2,85 y de las borregas 3,05. Las borregas tuvieron en promedio mayor condición corporal, debido a que no habían estado criando durante la primavera y verano. De todos modos las ovejas mejoraron su condición durante el experimento debido a un mejor manejo.

Al observar ambos cuadros se puede constatar la consistencia entre la evolución del peso vivo y de la condición corporal de los animales.

4.2 RESULTADOS REPRODUCTIVOS

En el siguiente cuadro se muestra el resultado de la inseminación artificial de acuerdo a los datos obtenidos en las dos ecografías.

El porcentaje de preñez fue calculado como la cantidad de ovejas preñadas sobre el número total de ovejas servidas.

Cuadro No.7: Resultados de inseminación artificial

	Total animales	No. de animales preñados	% Preñez
Preñez al 1er servicio (IA)	85	10	11,8*
Preñez total	85	75	88,2**

* 1ª Ecografía (día 34 pos IA)

** 2ª Ecografía (día 71 pos IA)

El porcentaje de parición es el resultado del número de ovejas paridas sobre el número de ovejas servidas. Del total de animales inseminados parieron seis, un porcentaje de parición de 7,06%, y del servicio total parieron 67 animales, 78%.

4.3 EVALUACIÓN DEL TEMPERAMENTO

En el cuadro No.7 se pueden ver los resultados de la categorización de los valores de temperamento. El rango del score de agitación va desde 0 a 85, la media es de 21 y la moda 19.

Cuadro No.8: Clasificación de los valores de temperamento ⁷

	No. animales	Porcentaje (%)
Calmos	74	89,1
Intermedio	7	8,4
Nerviosos	2	2,4
Total	83	100

⁷ Blache, D. 2009 Com. personal

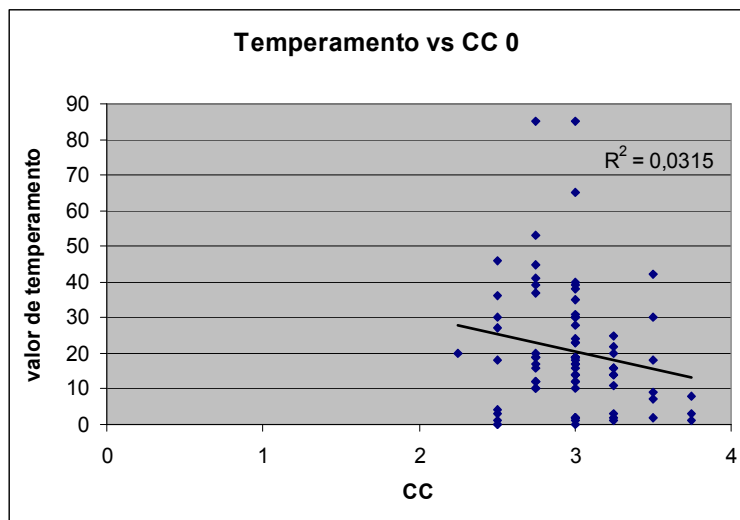


Grafico No.1: Temperamento en función de la condición corporal

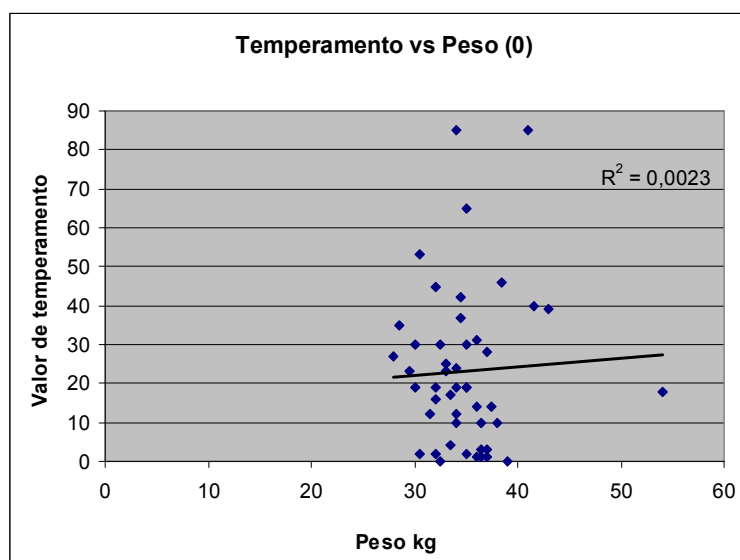


Grafico No.2: Temperamento en función del peso vivo

No se encontró correlación entre el temperamento y la condición corporal, así como tampoco entre el temperamento y el peso vivo.

4.4 ANÁLISIS DE PROGESTERONA

Los niveles de progesterona se clasificaron de acuerdo a la cantidad de nmol/L, los valores por debajo de tres nmol/L se consideran valores bajos y los que superan este valor se consideran altos. De acuerdo al muestreo de progesterona realizado se pudo categorizar en 4 grupos de animales con diferentes niveles y combinaciones.

El primer grupo corresponde a 13 animales que no sincronizaron, los niveles de progesterona resultaron altos en los cuatro muestreos. De estos animales 10 parieron y tres fallaron.

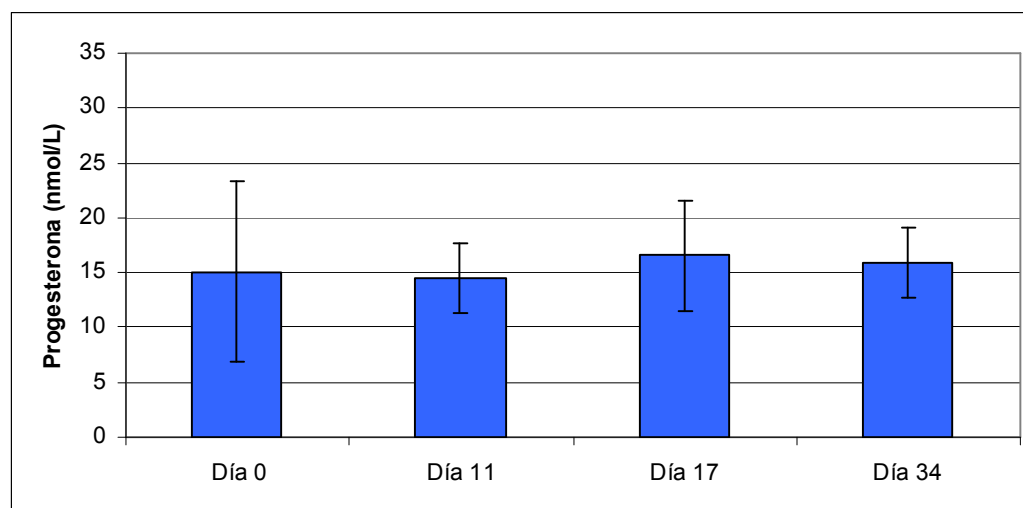


Grafico No. 3: Niveles de progesterona periférica en los distintos muestreos para el primer grupo.

El segundo grupo de animales corresponde a los que al día cero presentaron bajos niveles (fueron efectivamente sincronizados) y en las siguientes muestras presentaron niveles altos. Dentro de este grupo que comprende 15 animales se lo puede subdividir en dos subgrupos. Un subgrupo son seis ovejas que fueron efectivamente preñadas en la inseminación artificial (IA) y el otro subgrupo que comprende nueve ovejas de las cuales seis se preñaron en ciclos posteriores y tres fallaron.

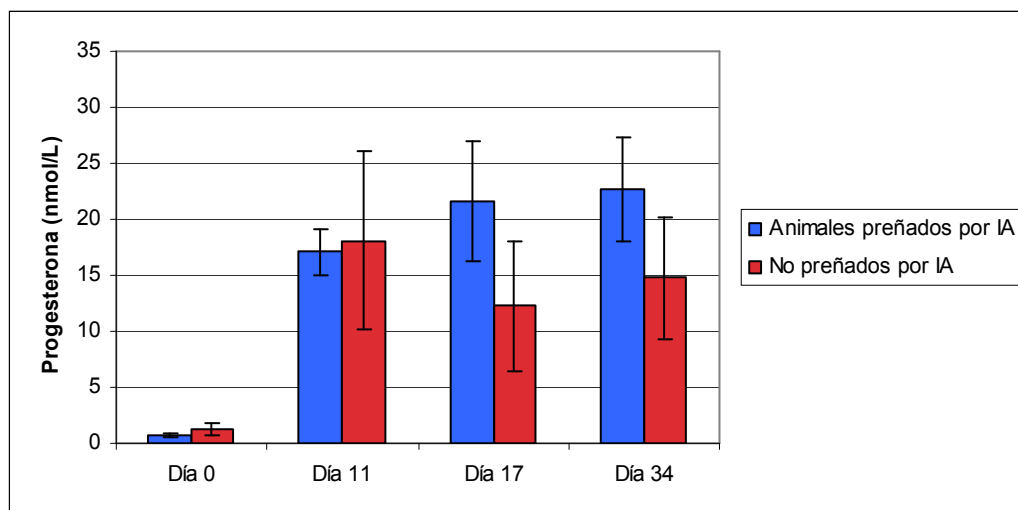


Gráfico No. 4: Niveles de progesterona según estado fisiológico.

El tercer grupo comprende 41 ovejas cuyos niveles de progesterona fueron bajos al inicio, altos al día 11, bajos el día 17 y altos el día 34. De estos 41 animales cinco fallaron. La mayoría de estos animales concibieron en el segundo ciclo.

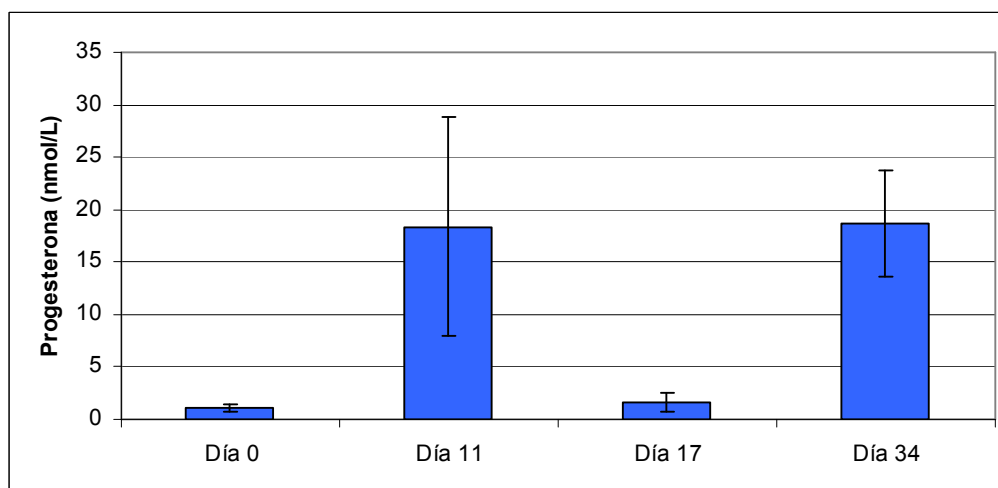


Gráfico No. 5: Niveles de progesterona periférica en los distintos muestreos para el tercer grupo.

El cuarto grupo corresponde a ovejas que presentaron niveles de progesterona baja al día cero, alta el día 11 y baja en los días 17 y 34. Dichas ovejas quedaron preñadas en el último ciclo (7 ovejas) o fallaron (5 ovejas).

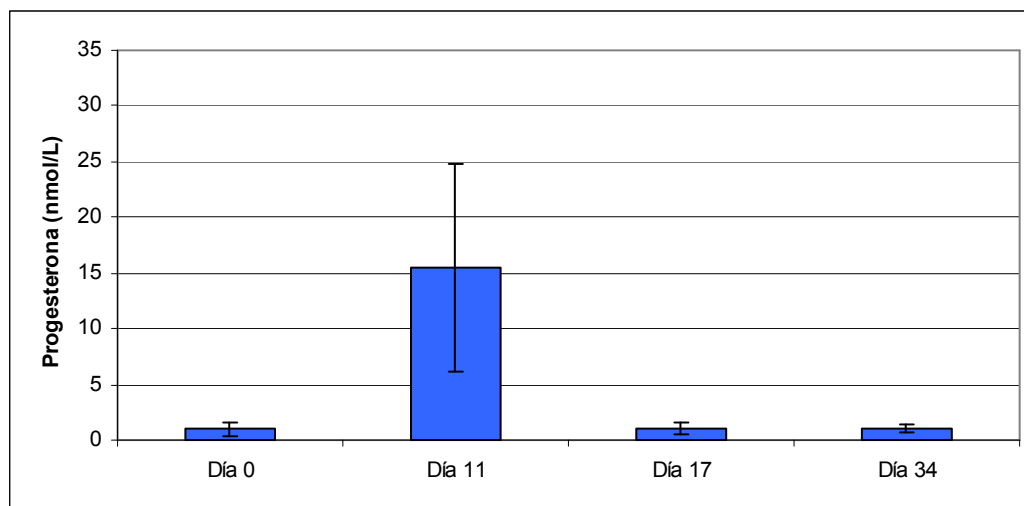


Gráfico No. 6: Niveles de progesterona periférica en los distintos muestreos para el cuarto grupo.

4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Debido a que los resultados de la clasificación por temperamento dieron un número muy bajo de animales nerviosos (dos), no se pudo analizar estadísticamente diferencias entre los grupos.

Las diferentes medidas de condición corporal tomadas permitieron realizar un análisis estadístico de la relación entre esta variable y los resultados de parición. Por un lado se relacionó la parición con la condición corporal al día 0 y por otro lado con la evolución de la condición corporal (entre día -13 y 0).

En el primer caso, la probabilidad resultó en 0,3665, no se observan diferencias significativas, es decir que hay un 36 % de probabilidad de error si se afirma que la condición corporal afectó la parición. En el análisis de parición según la evolución de la condición corporal, la probabilidad es de 0,1, es decir que hay un 10% de probabilidad de equivocarse al decir que la evolución de la condición corporal afecta la parición. Este es un valor más cercano a 0,05 donde se observarían diferencias significativas, por lo que se observa una tendencia a que la parición esté afectada por la evolución de la condición corporal.

También se intentó analizar estadísticamente el efecto de la condición corporal y del temperamento en la tasa ovulatoria, pero el "n" no lo permitió.

5. DISCUSIÓN

En enero del 2009, año en el que se realizó el trabajo de tesis, falleció Nelson Villegas, quién era encargado del área de ovinos de la Estación Experimental, por lo que al iniciar el trabajo las condiciones en las cuales se encontraban las ovejas no eran las más adecuadas. Estaban con baja condición corporal, debido a que se destetó tarde la majada, a que había poco pasto y de mala calidad por el déficit de precipitaciones y a que presentaban una alta carga parasitaria.

El número de animales a utilizar para el trabajo se vio disminuido ya que había ovejas que ya habían sido preñadas.

La mayoría de los animales que conformaron el experimento fueron borregas (el 55%). La fecundidad va en aumento con la edad hasta llegar a su máximo alrededor de los 6-7 años, consecuencia de una mayor prolificidad y una mayor fertilidad (Fernández Abella, 2008c), por ende es de esperar peores resultados reproductivos en borregas que en ovejas.

El peso vivo estático o crítico que se requiere para obtener una buena fertilidad en razas laneras es cercano a los 40 Kg (Fernández Abella, 2008c). Las ovejas del experimento pesaban 38,5 kg y las borregas 34,4 kg, no alcanzaban el peso crítico. Ambas categorías fueron aumentando de peso en las sucesivas mediciones, lo que generó un efecto dinámico que se señala como favorable para aumentar la fecundidad (Fernández Abella, 2008c). Este efecto dinámico generó un impacto en la fertilidad de los animales, pero no se encontró efecto en la prolificidad debido al bajo peso inicial de los animales, ya que existe una correlación positiva entre peso vivo y tasa ovulatoria (Lindsay et al. 1975, Kelly et al. 1975).

Al momento del servicio tanto ovejas como borregas deben estar con una condición corporal entre 3-3,5 (Azzarini, 2000), siendo más importante aún en borregas. En el experimento las ovejas no alcanzaron el 3 de condición corporal promedio, mientras que las borregas estuvieron levemente por encima de 3. Al día - 13, existe un número importante (el 63 %) de animales que están en el rango de mayor respuesta a una sobrealimentación previa a la inseminación (2.5-3 CC) (Buzoni et al., 2008). La tasa ovulatoria se ve incrementada cuando los animales tienen una condición corporal mayor a 3 (Fernández Abella y Formoso, 2007a). En el experimento sólo cuatro animales parieron mellizos. El número de animales es muy bajo para poder realizar algún tipo de conclusión acerca de que esta variable esté afectando dicho resultado.

Por otra parte el estado de los animales está afectando la fertilidad a través de la supervivencia embrionaria. Se indica que la fertilidad resultado de la tasa de fertilización y supervivencia embrionaria es significativamente menor en ovejas con condición 2.25, y en ovejas con condición corporal regular (2,25 a 2,75) está estrechamente relacionada con las pérdidas embrionarias (Fernández Abella y Formoso, 2007a). Hay un 33% de animales en este último rango de valores de condición corporal.

Los animales sufrieron una restricción alimenticia en el verano, debido al gran déficit hídrico que ocurrió en la zona, y se vio reflejado directamente en el estado de los animales y en la fertilidad. Esto coincide con los resultados de un estudio realizado donde ovejas con menor asignación de forraje tuvieron menor nivel ovulatorio, menor fertilidad y por ende menor fecundidad (Fernández Abella et al., 2008b).

Existe un porcentaje importante de animales con más de 900 HPG que es el nivel crítico para dosificar. La alta carga parasitaria afecta negativamente la tasa ovulatoria entre 15 y 21% cuando supera dicho valor (Fernández Abella et al., 2006). A su vez existe una relación positiva entre las pérdidas embrionarias y la carga parasitaria (Fernández Abella et al., 2006). En lo que refiere a la fertilidad se destaca que a partir de una alta carga parasitaria (mayor igual a 900 HPG) la fertilidad disminuye significativamente, reduciendo con esto el porcentaje de parición (Buzoni et al., 2008).

A través de la inseminación intrauterina se obtuvo muy baja parición (7,06 %). Este resultado puede explicarse por: la baja condición corporal y alta carga parasitaria que presentaban los animales; y la técnica de inseminación utilizada. Con la inseminación intrauterina con semen congelado se obtiene alrededor de un 60% de parición (Fernández Abella, citado por Fernández Abella, 1995). Sumado a lo anterior la inseminación se realizó en el mes de marzo, la mayoría de los animales ovulan en el mes de mayo, por ende puede haber pérdida de fertilidad debida a la época. En marzo puede existir un porcentaje de ovejas falladas de 10-15% (Fernández Abella, 2008c).

El porcentaje de parición de la majada en todo el servicio arrojó valores medios (78 %). Este valor es explicado por las citadas condiciones en las cuales se encontraba la majada. A su vez se ven diferencias entre el porcentaje de preñez y de parición (10 % de diferencia a favor de la preñez), que puede explicarse por muertes embrionarias. Es posible que, en parte, se deban a una infección toxoplasmática, ya que en la Estación Experimental donde se realizó el experimento existen una gran cantidad de felinos. En establecimientos con felinos en el país, las pérdidas debidas a este tipo de infección son entre 1,8 a 5,18 % del total de vientres (Freyre et al., citados por Goicochea et al., 2006).

Otra posible explicación para las pérdidas embrionarias es la subnutrición que sufrieron las ovejas hasta marzo debido a deficiencias en el manejo y en la cantidad y calidad de forraje por la sequía.

Los niveles de progesterona se relacionaron de manera directa con los datos de preñez obtenidos.

Un grupo de animales presentó niveles de progesterona altos al día de la inseminación, estos animales no sincronizaron. Esto pudo deberse a errores en la colocación o pérdida de esponjas. A su vez en el resto de las mediciones también los niveles de progesterona resultaron altos. Este grupo corresponde a 13 animales, de los cuales 10 parieron y 3 fallaron. Las ovejas que parieron, quedaron preñadas alrededor del día 20, por lo que probablemente sus ciclos hayan quedado desfasados con la toma de muestras. Las que fallaron, pueden haber tenido ciclos cortos no fértiles o haber sufrido una pérdida embrionaria.

Un segundo grupo (15 ovejas), corresponde a animales que presentaron niveles de progesterona bajos al día 0 (fueron sincronizados correctamente) y altos en las siguientes muestras. 6 de estas ovejas quedaron preñadas en la inseminación. Las otras 9 no concibieron en la IA, pero se preñaron en el segundo y tercer ciclo. Los altos niveles se pueden explicar por el hecho de que estas ovejas hayan realizado ciclos cortos o sufrido pérdidas embrionarias.

Los animales del tercer grupo (28 ovejas) presentaron niveles de progesterona bajos al inicio y al día 17. Demostrando una duración de los ciclos normal y no presentando ciclos cortos. La mayoría de estos animales concibieron en su segundo ciclo.

El cuarto grupo (12 ovejas) presentó niveles bajos al inicio, altos al día 11 y bajos en los días 17 y 34. De estos animales 7 se preñaron en su tercer ciclo y 5 fallaron, habiendo sido sincronizados correctamente y tenido todos los ciclos normales.

El análisis estadístico no aportó datos relevantes en relación a las variables estudiadas en el experimento. El principal factor que determinó esto fue la baja cantidad de animales. El temperamento y la tasa ovulatoria no pudieron analizarse estadísticamente por este motivo. Martin et al. (2004) ya habían señalado la dificultad que tiene el estudio de la tasa ovulatoria por ser una variable discreta y con poco margen de variación. Esto se agrava cuando el número de animales es bajo.

En cuanto a la condición corporal y su relación con los resultados reproductivos, se encontró una tendencia (0,1 de probabilidad-sin diferencias

significativas) a que la evolución de la condición corporal esté afectando dichos resultados. No así la condición corporal estática al día 0 (0,3665 de probabilidad).

Hay otros factores, además de la condición corporal, que no fueron considerados en el análisis estadístico pero también afectan los resultados reproductivos como son: la parasitosis, la cantidad y calidad de forraje, la época, la posible infección toxoplasmática, las fallas de la sincronización y la edad de los animales.

Los resultados del temperamento pueden explicarse tomando en cuenta varios aspectos. El temperamento puede estar influenciado por el peso vivo (Tulloh 1961, Fordyce y Goddard 1984, Fordyce et al. 1988), parasitosis (Fordyce et al., Fell et al., citados por Murphy, 1999), edad (O'Connor et al., Parker et al., citados por Murphy, 1999) y por la experiencia previa durante el manejo (Fordyce y Goddard 1984, Fordyce et al. 1985). Ya se señaló el bajo peso vivo y la alta carga parasitaria de los animales del experimento, que seguramente hayan afectado el valor del temperamento.

El temperamento es una característica de heredabilidad media; entre 0,26 y 0,4⁸, es decir que entre un 60 a 74% del temperamento está explicado por el efecto del ambiente y el aprendizaje del animal sobre su entorno. Además, los animales de más edad tienen mayor experiencia, y por tanto, mayor influencia del entorno sobre su temperamento (Fordyce y Goddard 1984, Fordyce et al. 1985). En este caso se utilizaron borregas y animales adultos, que ya habían adquirido cierta experiencia de manejo y contacto con los humanos.

Gran parte del efecto ambiente sobre el temperamento es determinado por el manejo de los animales. Manejos más intensivos, requieren de mayor contacto humano-animal, disminuyendo así la reacción o miedo que esto le provoca. El manejo semi intensivo de los ovinos que se realiza en la Estación Experimental de Salto, tuvo una notoria influencia en el temperamento. En particular en este trabajo, donde el método de medición de temperamento utilizado es de origen Australiano (país donde el manejo es muy extensivo), y el valor límite de temperamento, por encima del cual las ovejas se clasifican como nerviosas, es 805. Solamente dos ovejas del experimento superaron este valor y cinco ovejas obtuvieron un valor intermedio de temperamento. Por lo tanto, el 89% de los animales resultó de temperamento calmo.

⁸ Blache, D. 2010 Com. personal

Con estos resultados de temperamento no se puede sacar conclusiones ya que el número de ovejas nerviosas es muy bajo. Surgen varias interrogantes en cuanto a la investigación local o utilización de este método de medición del temperamento: ¿será necesario aumentar el "n" del experimento lo suficiente para que el número de ovejas nerviosas sea significativo y permita extraer conclusiones? ; ¿o será necesario calibrar el método para las condiciones de crianza ovina en el país, asignando otros valores límite?; pero en este caso, tal vez requiera varias calibraciones debido a las diferencias de manejo entre predios; también se podría revisar la edad del animal en el momento que se toma registro del temperamento y realizar el test con corderos de destete.

6. CONCLUSIONES

La mala condición de los animales al inicio del experimento, sumada a la baja cantidad de los mismos, no permitió la obtención de resultados suficientes, que posibiliten extraer conclusiones en cuanto al efecto del temperamento en la tasa ovulatoria o la eficiencia de concepción.

El peso vivo de los animales al inicio del experimento fue muy bajo. El mismo aumentó en las siguientes mediciones lo que generó un efecto dinámico favorable para aumentar la fecundidad de la majada. Pero en los resultados este efecto no se visualizó debido a que el peso estático de los animales ejerció un efecto negativo sobre la misma.

Se realizó un análisis estadístico para evaluar el efecto de la condición corporal en los resultados reproductivos. En el mismo no se encontraron diferencias significativas, pero se pudo ver una tendencia ($P=0,1$) de que la evolución de la condición corporal (entre el día -13 y el día 0) estuviera afectando el porcentaje de preñez de la majada.

Los altos niveles de parasitosis posiblemente también hayan afectado negativamente los resultados de preñez. Pero se realizó un análisis de una muestra reducida de ovejas, por lo que no se puede afirmar este hecho.

Los niveles de progesterona fueron útiles para corroborar los datos de preñez y parición, el comportamiento estral de la majada y analizar posibles pérdidas embrionarias.

En cuanto al temperamento, queda claro que varios factores afectaron negativamente la generación de buenos resultados. Por un lado el estado de la majada y su parasitosis. Se suma a esto la edad de la majada y la experiencia adquirida por el manejo en un sistema semi-intensivo como lo es el de la Estación Experimental de Salto. Las características de los sistemas de producción de ovinos en el país (y en particular en donde se realizó el estudio) es muy diferente de las condiciones extensivas en que se manejan los ovinos en Australia, país de origen del método de medición de temperamento utilizado.

Surgen varias interrogantes en cuanto a la investigación local o utilización de este método de medición del temperamento: ¿será necesario aumentar el "n" del experimento lo suficiente para que el número de ovejas nerviosas sea significativo y permita extraer conclusiones? ; ¿o será necesario calibrar el método para las condiciones de crianza ovina en el país, asignando otros valores límite?; pero en este caso, tal vez requiera varias calibraciones

debido a las diferencias de manejo entre predios; también se podría revisar la edad del animal en el momento que se toma registro del temperamento y realizar el test con corderos de destete o en la primera esquila.

Es importante, de todas formas, que la investigación local continúe con estas líneas de trabajo ya que la reproducción es un tema clave para la ovinocultura del país. Toda contribución de la investigación que proporcione medidas de manejo o tecnologías que sirvan para mejorar los resultados reproductivos de la majada nacional, cobra gran importancia en estos tiempos, ya que contribuye a mejorar la economía del país y de la sociedad en su conjunto.

7. RESUMEN

El objetivo del trabajo fue estudiar el efecto del temperamento sobre la tasa ovulatoria y la eficiencia de concepción. Según los antecedentes el temperamento afecta dichos parámetros y se puede realizar selección de animales de temperamento más calmo, ya que los mismos presentarían mayor fecundidad. Los animales utilizados para el experimento fueron ovejas de la raza Merino Australiano. Comprendieron un total de 85 animales; 47 borregas y 38 ovejas. Los animales permanecieron en campo natural, a una carga de 1.33 UG/ha con pastoreo exclusivamente de ovinos. Se realizó la determinación del temperamento de los animales por medio de un cajón de aislamiento, que consiste en un cajón de diseño Australiano que mide las vibraciones de los animales cuando permanecen 30 segundos dentro de la misma. El cajón es ciego de 0,7 m. de ancho, 1,5 m de largo y 1,5 m de altura. Los valores de temperamento obtenidos a través del cajón de aislamiento fueron clasificados a través del método Australiano. Valores entre 0-45 se consideran animales calmos, con valores mayores a 80 se clasifican como nerviosos, y valores intermedios no se clasifican, poseen tendencia. Las ovejas fueron inseminadas mediante el método IAIU, y conjuntamente se evaluó la tasa ovulatoria mediante laparoscopia. También se tomaron muestras de progesterona en plasma para corroborar con los datos de preñez, evaluar los ciclos estrales y analizar posibles pérdidas embrionarias. Se les realizó diagnóstico de gestación en dos oportunidades: una al día 34 con sonda transrectal y otra al día 71 con sonda transabdominal. Los resultados de temperamento obtenidos indican que el 89,1 % de los animales son de temperamento calmo y solo un 2,4% del total de animales son de temperamento nervioso. El bajo número de animales del experimento impidió diferenciar en grupos según temperamento para poder explicar su relación con la tasa ovulatoria y eficiencia de concepción. Los resultados indican que es preciso revisar la aplicación de este método para las condiciones de crianza del país.

Palabras clave: Ovinos; Temperamento; Tasa ovulatoria; Eficiencia de concepción; Supervivencia embrionaria.

8. SUMMARY

The aim of this experiment was to study the effect of temperament in ovulation rate and conception efficiency. Data collected shows that these parameters are affected by temperament, and that genetic selection of calm ewes would lead us to animals with better reproductive performances. The animals used for the experiment were 85 Australian Merino; 47 young ewes, and 38 mature ewes. Animals during the experiment were kept grazing natural pasture, with no company of other species, at a rate of 6,66 sheep per hectare. Temperament was measured with the isolation box test. This test involves isolating a sheep in a box for 30 seconds, and measure the degree of agitation. The box is totally blind, 0,7m wide, 1,5m long and 1,5m tall. The results of this test were clasified by the Australian method. Between 0-45 were considered calm animals, more than 80 were considered nervous animals, and the intermediate animals only presented a trend but were not classified. The insemination technique used was laparoscopic intrauterine and at the same moment ovulation rate was evaluated. Progesterone concentration in plasma was measured in order to compare with pregnancy diagnostics, evaluate oestrus cycles, and recognize possible embryo losses. Pregnancy was assesed twice: on day 34, with a transrectal probe, and on day 71 with a transabdominal probe. The results obtained show that 89,1 % of the ewes resulted to be calm, an only 2,4 % of the ewes evaluated were nervous. As a consequence of this result, and the low number of animals evaluated, there was no possibility to find any relation between temperament groups and ovulation rate or conception efficiency. Indicating that there is a clear need to revise the application of this method for the breeding conditions of the country.

Keywords: Sheep; Temperament; Ovulation rate; Conception efficiency; Embryo survival.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. ARTHUR, G.; NOAKES, D.; PEARSON, H. 1991. Reproducción y obstetricia en veterinaria. 2a. ed. Madrid, McGraw-Hill – Interamericana. 702 p.
2. AZZARINI, M.; PONZONI, R. 1971. Aspectos modernos de la producción ovina; primera contribución. Montevideo, Universidad de la República. Departamento de Publicaciones. 197 p.
3. _____. 2000. Una propuesta para mejorar los procreos ovinos. Montevideo, SUL. 68 p.
4. BAZER, F.; BURGHARDT, R.; JOHNSON, G.; SPENCER, T.; WU, G. 2008. Interferons and progesterone for establishment and maintenance of pregnancy; interactions among novel cell signaling pathways. *Reproductive Biology*. 8(3): 179-211.
5. BEAUSOLEIL, N.J.; BLACHE, D.; STAFFORD, K.J.; MELLOR, D.J.; NOBLE, A.D.L. 2008. Exploring the basis of divergent selection for 'temperament' in domestic sheep. *Applied Animal Behaviour Science*. 109: 261-274.
6. BEDOLLA, C.; HINOJOSA, G.; BEDOLLA, E.; GONZALEZ, E.; ARROYO, E.; CHAVEZ, A.; GONZALEZ, E. 2007. Técnicas de inseminación artificial en ovinos. (en línea). Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 22 p. Consultado 12 jun. 2009. Disponible en [http:// www.monografias.com](http://www.monografias.com).
7. BIANCHI, G.; BURGEÑO, J.; FERNANDEZ ABELLA, D.; GARIBOTTO, G.;CACERES, R.; CESAR, R.; JONES, G. 2001. Post weaning feeding management and performance of Merino ewes grazing on natural and improved pastures at mating season. *Ciência Rural*. 31: 105-110.
8. BINDON, B.M.; BLANC, M.R.; PELLETIER, J.; TERQUI, M.; THIMONIER, J.; 1979. Perioovulatory gonadotrophin and ovarian steroid patterns in sheep of breeds with differing fecundity. *Journal of Reproduction and Fertility*. 55:15-25.
9. BLANCO, C.; PALACIOS, C. 2000. Mejoras en el equipo de inseminación intrauterina por laparoscopia del consorcio de promoción

agropecuaria de Burgos, utilizado en el esquema de selección de la raza Churra durante los años 1993-1999. Reproducción. 25: 581-582

10. BOISSY, A.; BOUIX, J.; ORGEUR, P.; POINDRON, P.; BIBE, B.; LE NEINDRE, P. 2005. Genetic analysis of emotional reactivity in sheep: effects of the genotypes of the lambs and of their dams. *Genetic, Selection, Evolution*. 37: 384-401.
11. BONINO, J.; CAVESTANY, D., 2005. Aspectos de pérdidas reproductivas de origen infeccioso en ovinos. *Producción Ovina*. no.17: 69-76.
12. BRADEN, A.W.H.; MOULE, G.R. 1964. Effects of stress on ovarian morphology and oestrus cycles in ewes. *Australian Journal of Agriculture Research*. 15: 937-949.
13. BUZONI, G.; GALLI, C.; VARELA, J. 2008. Efecto de la asignación de forraje en un flushing en ovejas corriedale con diferentes cargas parasitarias sobre la tasa ovulatoria y la fecundidad. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 53 p.
14. CAMPBELL, B.K. 1999. The modulation of gonadotropic hormone action on the ovary by paracrine and autocrine factors. *Anatomía, Histología, Embriología*. 28(4): 247-251.
15. DE NICOLO, G.; PARKINSON, T.J.; KENYON, P.R.; MOREL, P.C.H.; MORRIS, S.T. 2008. Plasma progesterone concentrations during early pregnancy in spring – and autumn – bred ewes. *Animal Reproduction Science*. 111: 279-288.
16. DUTT, R.H. 1964. Detrimental effects of high ambient temperature on fertility and early embryo survival in sheep. *International Journal of Biometeorology*. 8: 43-56.
17. DWYER, C.M.; 2008. Genetic and physiological determinants of maternal behaviour and lamb survival; implications for low-input sheep management. *Journal of Animal Science*. 86:246-258.
18. EDEY, T. 1969. Prenatal mortality in sheep; a review. *Animal Breeding Abstracts*. 37: 173-190.
19. _____. 1976a. Embryo mortality. In: Tomes, G.; Robertson, D.; Lighfoot R. eds. *Sheep breeding*. London, Butterworth. pp. 315-325.

20. _____. 1976b. Nutrition and embryo survival in the ewe. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production. 36: 231-239.
21. FAO. 2006. FAOSTAT. (en línea). Roma. Consultado 18 mar. 2010. Disponible en <http://www.fao.org>
22. FERNÁNDEZ ABELLA, D. 1987. Temas de reproducción ovina. Montevideo, Facultad de Agronomía. 254 p.
23. _____. 1993. Principios de la fisiología reproductiva ovina. Montevideo, Hemisferio Sur. 247 p.
24. _____. 1995. Temas de reproducción ovina e inseminación artificial en bovinos y ovinos. Montevideo, Facultad de Agronomía. 206 p.
25. _____.; CASTELLS, D.; PIAGGIO, L.; DELEON, N. 2006. Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos I. Efecto de distintas cargas parasitarias sobre las pérdidas embrionarias y la fecundidad. Producción Ovina. no.18: 25-31.
26. _____.; FORMOSO, D. 2007a. Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos II. Efecto de la condición corporal y la dotación sobre las pérdidas embrionarias y fetales. Producción Ovina. no.19: 5-13.
27. _____.; _____.; GOICOECHEA, I; LOCATELLI, A.; SCARLATO, S.; IBÁÑEZ, W.; IRABUENA, O. 2007b. Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos III. Efecto de la asignación de forraje y de un estrés pluviométrico artificial sobre la tasa ovulatoria y pérdidas reproductivas en ovejas corriedale. Producción Ovina. no. 19: 15-23.
28. _____.; FOLENA, G.; FORMOSO, D.; IRABUENA, O. 2008a. Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos IV. Efecto del estrés pluviométrico artificial y natural sobre la actividad ovárica y pérdidas reproductivas. Producción Ovina. no. 20: 21-29.
29. _____.; FORMOSO, D.; AGUERRE, J.; HERNANDEZ, S. BUZONI, G.; GALLI, C.; VARELA, J.; FERNANDEZ, S. 2008b. Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos IV. Efecto del tipo y la oferta de forraje y carga parasitaria previo al servicio sobre la tasa ovulatoria y fecundidad de ovejas Corriedale. Producción Ovina. no. 20: 31-40.

30. _____. 2008c. Manual de inseminación artificial por vía cervical en ovinos. Montevideo, Hemisferio Sur. 72 p.
31. FORDYCE, G.E.; GODDARD, M.E. 1984. Maternal influence on the temperament of *Bos indicus* cross cows. Proceedings of the Australian Society of Animal Production. 15: 345.
32. _____.; _____.; TYLER, R.; WILLIAMS, G.; TOLEMAN, M.A. 1985. Temperament and bruising of *Bos indicus* cross cattle. Australian Journal of Experimental Agriculture. 25: 283-288.
33. _____.; DODT, R.M.; WYTHES, J.R. 1988. Cattle temperaments in extensive beef herds in northern Queensland 1. Factors affecting temperament. Australian Journal of Experimental Agriculture. 28: 683-687.
34. FREYRE, A.; FALCÓN, J.; BERDIE, J.; CRUZ, J. C.; DE OLIVERA, V.; SAMPAIO, I. 1983a. Estudio inicial del huésped definitivo de la toxoplasmosis en Montevideo. Anales de la Facultad de Veterinaria. no. 18/20: 77-88.
35. _____.; _____.; FALCÓN, C.; DE OLIVEIRA MADEIRA, V.; SAMPAIO, I. 1983b. Relevamiento de la infección toxoplásmica en el ovino en Uruguay. Anales de la Facultad de Veterinaria. no. 18/20: 89-99.
36. _____.; BONINO, J.; FALCÓN, J.; CASTELLS, D.; D'ANGELO, J.; CASARETTO, A.; CORREA, O.; LAVARELLO, L. 1995. Prevalencia, incidencia y pérdidas por toxoplasmosis en siete majadas en Uruguay. Producción Ovina. no. 7: 57-69.
37. _____. 2003. Toxoplasmosis en la majada. In: Jornadas Uruguayas de Buiatría (31as., 2003, Paysandú). Memorias. Paysandú, CMVP. pp. 26-27.
38. GELEZ, A.; LINDSAY, D.R.; BLACHE, D.; MARTIN, G.B.; FABRE-NYS, C. 2003. Temperament and sexual experience affect female sexual behaviour in sheep. Applied Animal Behaviour Science. 84: 81-87.
39. GIMÉNEZ ZAPIOLA M. 2001. Selección por temperamento: la genética y el manejo. (en línea). Córdoba, Producción Animal. 5 p. Consultado 15 mar. 2009. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar/>

40. GOICOECHEA, I.; LOCATELLI, A.; SCARLATO, S. 2006. Estudio del efecto de la dotación y el estrés pluviométrico sobre la tasa ovulatoria y las pérdidas reproductivas en una majada Corriedale. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 65 p.
41. HAFEZ, E.S.E. 1996. Reproducción e inseminación artificial en animales. 6a. ed. México D.F., Nueva Editorial Interamericana. 525 p.
42. HART, K.W.; CHADWICK, A.; SEBE, F.; POINDRON, P.; NOWAK, R.; BLACHE, D. 2006. Colostrum quality of ewes of calm temperament is not responsible for low lamb mortality. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 46: 827-829.
43. IRABUENA, O.; FERNANDEZ ABELLA, D.; VILLEGAS, N.; COLLAZO, L.; BATISTONI, J.; 2005. Incidencia de la infección con *Toxoplasma gondii* durante la gestación en la fecundidad ovina. *Producción Ovina*. no.17: 61-68.
44. KELLY, R.W.; THOMPSON, K.F.; HAWKER, H.; CROSBIE, S.F.; MCEWAN, J.C. 1983. Liveweight, ovulation rate and wool growth responses of light and heavy ewes to differential feeding. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*. 11: 219-224.
45. _____. 1984. Fertilization failure and embryonic wastage. In: Lindsay, D.R.; Pearce, D.T. *Reproduction in sheep*. Canberra, Academy of Science. pp. 127-133
46. KILGOUR, R.J.; SZANTAR-CODDINGTON, M.R. 1995. Arena behaviour of ewes selected for superior mothering ability differs from that of unselected ewes. *Animal Reproduction Science*.37: 133-141.
47. LAND, R.B. 1970. A relationship between the duration of estrus, ovulation rate and litter size of sheep. *Journal of Reproduction and Fertility*. 23: 49-53.
48. LASSOUED, N.; REKIK, M.; MAHOUACHI, M.; BENHAMOUDA, M. 2004. The effect of nutrition prior to and during mating on ovulation rate, reproductive wastage, and lambing rate in three sheep breeds. *Small Ruminant Research*. 52: 116-125.

49. LINDSAY, D.R.; KNIGHT, T.W.; SMITH, J.F.; OLDHAM, C.M. 1975. Studies in ovine fertility in agricultural regions of Western Australia: ovulation rate, fertility and lambing performance. *Australian Journal of Agricultural Research*. 26:189-198.
50. LONG, S.E.; WILLIAMS, C.V. 1980. Frequency of chromosomal abnormalities in early embryos of domestic sheep (*Ovis aries*). *Journal of Reproduction and Fertility*. 58: 197-201
51. MCMILLAN, W.F.; MCDONALD, M.F. 1985. Survival of fertilized ova from ewe lambs and adult ewes in the uteri of ewe lambs. *Animal Reproduction Science*. 8: 235-240.
52. MARTIN, G.; RODGER, J.; BLACHE, D. 2004. Nutritional and environmental effects on reproduction in small ruminants. *Reproduction, Fertility and Development*. 16: 1-11.
53. MEYER, H.H.; CLARKE, J.N.; HARVEY, T.G.; MALTHUS, I.C. 1983. Genetic variation in uterine efficiency and differential responses to increased ovulation rate in sheep. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 43: 201-204.
54. MONTOSI, F.; GANZABAL, A.; DE BARBIERI, I.; NOLLA, M.; LUZARDO, L. 2005. Mejora de la eficiencia reproductiva de las majadas. *Revista del INIA*. no. 3: 2-5.
55. MOOR, R.M.; CROSBY, I.M. 1985. Temperature-induced abnormalities in sheep oocytes during maturation. *Journal of Reproduction and Fertility*. 75: 467-473.
56. MURPHY, P.M. 1999. Maternal behaviour and rearing ability of Merino ewes can be improved by strategic feed supplementation during late pregnancy and selection for calm temperament. PhD. Thesis. Perth, Australia. University of Western Australia. 281 p.
57. OSTROWSKI, J.E.B. 1985. Importancia y alcances de la mortalidad embrionaria, fetal y perinatal en bovinos y ovinos. In: Ostrowski, J.E.B. *Teriogenología III; temas sobre fisiología y patología de la reproducción de bovinos, equinos, ovinos y caninos*. Buenos Aires, Hemisferio Sur. pp. 139-149

58. PUTU, I.G. 1988. Maternal behaviour in Merino ewes during the first two days after parturition and survival of lambs. PhD. Thesis. Perth, Australia. University of Western Australia. 19 p.
59. QUIRKE, J.F.; HANRAHAN, J.P. 1977. Comparison of the survival in the uteri of adult ewes of cleaved ova from adult ewes and ewe lambs. *Journal of Reproduction and Fertility*.51: 487-489.
60. RATTRAY, P.; JAGUSCH, K.; SMITH, J.; WINN, G.; MACLEAN, K. 1981. Effects of genotype, liveweight, pasture type and feeding level on ovulation responses in ewes. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 41: 174-182.
61. REALE, R.; GALLANT, B.; LEBLANC, M.; FESTA-BIANCHET, M. 2000. Consistency of temperament in bighorn ewes and correlates with behaviour and life history. *Applied Animal Behaviour Science*. 60: 589-597.
62. RECH, C. L. DE S.; RECH, J. L.; FISCHER, V.; OSORIO, M. T. M.; MANZONI, N.; MOREIRA, H. L. M.; SILVEIRA, I. D. B. DA; TAROUCO, A. K. 2008. Temperamento e comportamento materno-filial de ovinos das raças Corriedale e Ideal e sua relação com a sobrevivência dos cordeiros. *Ciência Rural*. 38 (5): 1388-1393.
63. RICORDEAU, G.; TCHAMITCHIAN, L.; THIMONIER, J.; FLAMANT, J.C.; THERIEZ, M. 1977. Performances de reproduction et d'élevage des brebis Romanov Finnoises et croisées; les troupeaux expérimentaux de l'INRA et dans quelques troupeaux d'étude. *Genetic, Selection, Evolution*. 9: 123-123.
64. SIMM, G.; CONINGTON, J.; BISHOP, S.C.; DWYER, D.M.; PATTINSON, S. 1996. Genetic selection for extensive conditions. *Applied Animal Behaviour Science*. 49: 47-59.
65. SMITH, I.D.; BELL, G.H.; DE CHANEET, G. 1966. Embryonic mortality in Merino ewes exposed to high ambient temperatures. *Australian Veterinary Journal*. 42: 468-470.
66. TRIFOGLIO, J. 2009. Uruguay; exportaciones del rubro ovino, junio 2008 – may. 2009. (en línea). Montevideo, SUL. 2 p. Consultado 12 dic. 2009. Disponible en <http://www.sul.org.uy>.

67. TULLOH, N.M. 1961. Behaviour in cattle yards. II. A study of temperament. *Animal Behaviour*. 9: 25
68. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA AGRICULTURA Y PESCA. s.f. Compendio actualizado de información de suelos del Uruguay. Montevideo. s.p.
69. _____. _____. COMISIÓN NACIONAL DE ESTUDIO AGRÓNOMICO DE LA TIERRA. 2009. Índices de productividad. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 4 set. 2009. Disponible en <http://www.prenader.gub.uy>
70. _____. _____. OFICINA DE PROGRAMACIÓN Y POLÍTICA AGROPECUARIA. Anuario 2009. (en línea). Montevideo. Consultado 22 jul. 2010. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/opypa>
71. _____. MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS. DIRECCIÓN NACIONAL DE ADUANAS. 2009. Datos estadísticos de producción. (en línea). Montevideo. Consultado 22 oct. 2009. Disponible en <http://www.aduanas.gub.uy>
72. VAN LIER, E.; HART, K.; VIÑOLES, C; PAGANONI, B; BLACHE, D. 2007. Ovejas Merino calmas tienen más gestaciones múltiples que las nerviosas debido a una mayor tasa ovulatoria (resultados preliminares). In: Jornadas Uruguayas de Buiatría (35as., 2007, Paysandú, Uruguay). Memorias. Paysandú, CMVP. pp. 315-317.
73. VIÑOLES, C. 2003. Effect of nutrition on follicle development and ovulation rate in the ewe. PhD. Thesis. Uppsala, Suecia. Swedish University of Agricultural Sciences. 56 p.
74. VOISINET, B.D.; GRANDIN, T.; TATUM, J.D.; O'CONNOR, S.F.; SRUTHERS, J.J. 1997. Feedlot cattle with calm temperaments have higher average daily gains than cattle with excitable temperaments. *Journal of Animal Science*. 75: 892-896.