

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**EVALUACIÓN DEL EFECTO MACHO SOBRE LA FERTILIDAD DE OVEJAS
MERINO ENCARNERADAS EN OTOÑO**

por

Luciana RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

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

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2012**

Tesis aprobada por:

Director:

Ing. Agr. Daniel Fernández Abella

Ing. Agr. José Aguerre

Ing. Agr. Ricardo Rodríguez

Fecha:

2 de agosto de 2012

Autor:

Luciana Mara Rodríguez Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a mi familia y amigos por el apoyo constante a lo largo de toda la carrera.

Un agradecimiento especial a la señora Mirtha Díaz por haberme abierto las puertas de su casa tan amablemente para realizar los trabajos de campo de la tesis.

A Daniel Fernández Abella y José Aguerre por sus aportes en el desarrollo de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VII
1. <u>INTRODUCCION</u>	1
2. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u>	4
2.1 <u>CARACTERISTICAS REPRODUCTIVAS</u>	4
2.1.1 <u>Estación reproductiva</u>	4
2.1.2 <u>Ciclo estral</u>	4
2.1.3 <u>Pubertad</u>	6
2.2 <u>EFICIENCIA REPRODUCTIVA</u>	8
2.2.1 <u>Fecundidad</u>	8
2.2.2 <u>Fertilidad y prolificidad</u>	8
2.2.3 <u>Desempeño de corderas y borregas</u>	9
2.3 <u>FACTORES QUE AFECTAN LA TASA OVULATORIA</u>	10
2.3.1 <u>Factores genéticos</u>	11
2.3.2 <u>Factores no genéticos</u>	12
2.3.2.1 Factores internos.....	12
2.3.2.2 Factores externos.....	13
2.4 <u>HERRAMIENTAS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA</u>	15
2.4.2 <u>Condición corporal y peso vivo</u>	15
2.4.2.1 Condición corporal.....	15

2.4.2.2	Utilización de la condición corporal.....	17
2.4.2.3	Evolución de la condición corporal y del peso vivo.....	17
2.4.3	<u>Diagnóstico de gestación mediante ultrasonografía</u>	19
2.4.4	<u>Efecto macho</u>	20
2.5	IMPORTANCIA DEL “EFECTO MACHO” SOBRE LA FERTILIDAD	21
2.5.1	<u>“Efecto macho” en ovejas cíclicas</u>	21
2.5.2	<u>Factores que afectan la respuesta al efecto macho</u>	24
2.5.2.1	Condición corporal.....	24
2.5.2.2	Edad de la hembra.....	24
2.5.2.3	Actividad ovárica.....	25
2.5.2.4	Período de aislamiento.....	25
2.5.2.5	Raza.....	25
2.5.2.6	Grado de bioestimulación.....	26
2.5.3	<u>El “efecto macho” sobre la pubertad</u>	26
2.5.4	<u>Efecto macho en cubriciones de otoño</u>	27
3.	<u>MATERIALES Y METODOS</u>	31
3.1	UBICACIÓN.....	31
3.2	ANIMALES.....	31
3.3	ALIMENTACIÓN.....	31
3.4	DESARROLLO DEL EXPERIMENTO.....	32
3.4.1	<u>Tratamientos</u>	32
3.4.2	<u>Manejo y determinaciones pre-encarnerada</u>	32

3.4.3	<u>Manejo y determinaciones post-encarnerada</u>	32
3.4.4	<u>Señalada</u>	33
3.4.5	<u>Sanidad</u>	33
3.5	PARAMETROS ANALIZADOS.....	34
3.5.1	<u>Fertilidad</u>	34
3.5.2	<u>Prolificidad</u>	34
3.5.3	<u>Fecundidad</u>	34
3.6	ANALISIS ESTADISTICO.....	34
4.	<u>RESULTADOS Y DISCUSION</u>	35
4.1	PESO VIVO Y ESTADO CORPORAL.....	35
4.2	TASA OVULATORIA.....	37
4.3	FERTILIDAD.....	38
4.4	PROLIFICIDAD.....	41
4.5	FECUNDIDAD.....	42
5.	<u>CONCLUSIONES</u>	44
6.	<u>RESUMEN</u>	45
7.	<u>SUMMARY</u>	46
8.	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	47

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Efecto del estado corporal en la fertilidad en ovejas Merino. (Fuente: adaptado de Fernández Abella et al., 2006).....	9
2. Duración de la estación de cría y anestro en las razas Merino e Ideal criadas en nuestro país (Fuente: adaptado de Fernández Abella et al., 1994).....	14
3. Importancia del peso vivo en la respuesta a la bioestimulación en primavera (Fuente: adaptado de Fernández Abella, 1995).....	24
4. Respuesta a la bioestimulación en primavera y otoño (Fuente: adaptado de Fernández Abella, 1995).....	28
5. Número de animales, peso vivo (kg), condición corporal (CC) y edad dentaria (no. de dientes) promedio según tratamiento al 6 de abril.....	35
6. Número de animales, peso vivo (kg) y condición corporal (CC) según tratamiento al 3 de Junio.....	36
7. Evolución de peso vivo (kg) y condición corporal (CC) por tratamiento.....	36
8. Porcentaje de preñez de toda la majada bajo estudio.....	38
9. Porcentaje de preñez según condición corporal y tratamiento.....	38
10. Porcentaje de preñez según peso vivo y tratamiento.....	39
11. Fertilidad medida como porcentaje de preñez sobre animales servidos por tratamiento y categoría.....	39
12. Porcentaje de preñez según categoría, tratamiento y tamaño de feto.....	41
13. Porcentaje de señalada según tratamiento en borregas.....	41
14. Fecundidad según tratamiento en borregas.....	42

Figura No.

1. Relación Estro – Anestro y sus etapas.....	6
2. Factores que afectan la fecundidad en las ovejas (Fuente: adaptado de Fernández Abella, 2008b).....	11
3. Escala de la condición corporal (Jeffries, adaptada por Geenty, 1997).....	16
4. Concentraciones medias de LH (ng/ml) antes y luego de la introducción de carneros (min) a ovejas Merino en (a) fase folicular, (b) fase luteal temprana, (c) fase luteal media, (d) fase luteal tardía. La flecha indica la entrada de los machos (Fuente: adaptado de Hawken et al., 2007).....	23
5. Variación de la eficiencia ovulatoria durante el verano-otoño (Fuente: adaptado de Fernández Abella et al.,1994).....	28

1. INTRODUCCION

Desde hace algunos años la ganadería, principalmente la ovina, se enfrenta a una competencia directa por los recursos naturales con otros rubros de mayor beneficio económico, por lo tanto se hace necesario un incremento de la productividad y calidad de los productos mediante la mejora de la eficiencia en el uso de los factores de producción.

En el contexto actual y futuro de precios altos y sostenidos de la carne ovina, las señales parecen coincidir en que el sector de la carne ovina atraviesa un momento con oportunidades excepcionales (Acosta, 2010).

La mejora de la eficiencia reproductiva de la oveja de cría en los sistemas ovinos de la región, constituye un factor determinante para incrementar la productividad e ingreso a los productores.

Existe por lo tanto una oportunidad en el mercado mundial que podría representar una mejora en los ingresos a la economía nacional, por medio del aumento de las exportaciones de este rubro, que está teniendo una muy buena inserción internacional (Seminario de Actualización Técnica Reproducción Ovina, 2005). La clave parecería estar en el agregado de valor a través de la mejora en la eficiencia productiva que incrementaría la rentabilidad de los sistemas ovinos y en consecuencia favorecería el resto de la cadena.

El porcentaje de señalada es comúnmente tomado como un indicador de referencia para definir el desempeño reproductivo de una majada, los porcentajes que se han logrado en los últimos años están indicando una importante deficiencia a este nivel.

La eficiencia reproductiva de la majada nacional ha sido señalada como la mayor restricción que enfrenta el rubro para su crecimiento sustentable y desarrollo futuro como cadena agroindustrial. Por otra parte, retrasan el progreso genético en función de que reducen marcadamente los diferenciales de selección (Ganzábal, 2005).

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). Si bien en los últimos cinco años se ha notado una mejora (72-75%) (Salgado, citado por Mello, 2011).

Los bajos niveles de señalada que se han obtenido en promedio en nuestros sistemas ovinos tradicionales, constituye una de las principales limitantes para el desarrollo de esquemas orientados hacia la producción de carne. Se destacan como los principales factores que reducen la eficiencia reproductiva a la baja fertilidad, escasa prolificidad, y la elevada mortalidad neonatal (Fernández Abella, 1995).

Otro aspecto que está asociado al potencial reproductivo es la edad a la primera encarnada, que depende en gran medida de la precocidad sexual de cada biotipo. De acuerdo a la orientación productiva de las majadas que componen los sistemas ovinos de nuestro país, se utilizan en su mayoría razas para doble propósito, esto hace que existan importantes diferencias con otras razas prolíficas que alcanzan su madurez sexual a los 6 meses y no a los 15-18 meses de edad (siempre que el estado corporal sea aceptable y buen estado sanitario) (Montossi et al., 2005).

La realidad de la producción ovina del país muestra que aún se está se esta lejos de alcanzar el potencial productivo de las razas que se utilizan mayoritariamente, solo entre un 40 a 50% de las borregas se encarnan al año y medio de edad (San Julián et al., 1998). Esto se debe al escaso desarrollo que logran durante el primer año de vida, alcanzando sólo un 40 - 50% de los reemplazos los pesos mínimos requeridos para la encarnada a esa edad. Situación que no ha cambiado con el paso del tiempo (Salgado, 2004).

En nuestro país, el desempeño reproductivo de las borregas de dos dientes es pobre, con baja prolificidad y alta mortalidad neonatal de corderos, debido en parte, a los bajos pesos corporales a la encarnada y parto (Azzarini, 1991). En general las borregas son encarnadas a los cuatro dientes con dos años y medio de edad.

Esto hace que exista una reducción en la eficiencia reproductiva de los vientres durante toda la vida útil, a través de una menor cantidad de kilos de corderos destetados por oveja, a consecuencia disminuye la tasa de extracción de carne y lana de los sistemas, limitándose el avance genético (disminución en la intensidad de selección y un aumento en el intervalo generacional) de la majada y además se realiza un uso ineficiente de los recursos de cada establecimiento.

Para contrarrestar esto se deben contemplar alternativas tecnológicas de alto impacto, de bajo costo e inversión y de sencilla aplicación, mejorando a su vez el ingreso a los productores. Entre estas alternativas se destacan aquellas relacionadas al manejo ya que tienen alto impacto en la productividad y en el ingreso al productor dada la reducida demanda en inversión e infraestructura, menor riesgo y menor necesidad de capacitación de los recursos humanos (manejo de campo natural, ajuste de la carga animal, empotramiento, manejo de condición corporal, esquila preparto, disminución de la edad al servicio, época de encarnada) (Montossi et al., 2005).

El desafío de encontrar los posibles caminos hacia el crecimiento de la producción ovina ya quedo planteado, si bien son muchos los aspectos a tener en cuenta, sin lugar a dudas la incorporación de tecnología, para aumentar los bajos resultados de la eficiencia reproductiva, es clave. El crecimiento sustentable de las exportaciones tiene su llave en cambios que permitan un crecimiento de la extracción (Acosta, 2010).

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la implementación de una alternativa de bajo costo como es la técnica del “efecto macho”. Con la cual se podría mejorar la prolificidad y adelantar la primera encarnerada en las borregas, ya que el efecto macho no sólo induce la ovulación y el estro en ovejas en anestro estacional o posparto (Geytenbeek et al., 1984) sino que también favorece la aparición de la pubertad en las corderas (Dyrmundsson y Lees 1972a, 1972b, Murtagh et al.1984), además su efecto en cubriciones de otoño, mejora la tasa ovulatoria (Fernández Abella et al., 2002).

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 CARACTERISTICAS REPRODUCTIVAS

2.1.1 Estación reproductiva

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 periodos de receptividad sexual (celo o estro). El número de ciclos estrales es variable de 3 a 14, presentando un período de reposo sexual llamado anestro (Fernández Abella, 1993b). Esta especie es por tanto poliéstrica estacional con intervalos interestrales de 16-17 días en promedio durante la estación reproductiva (Pineda, 1991).

Las razas mediterráneas como es el caso de Merino, la raza utilizada para el presente trabajo, tienden a ser no estacionales aunque pueden revertir sus patrones estacionales más cortos cuando se los expone a climas adversos o se les limita en cantidad o calidad el alimento (Pineda, 1991). El regulador más importante del inicio de la estación de cría es la reducción del periodo de luz diurna (después del 21 de diciembre en el hemisferio sur).

Dentro de la estación de cría existen variaciones en la actividad ovárica que según su duración se acentúan hacia la mitad de la misma, concretamente los mecanismos fisiológicos llevan a que se de una mayor fecundidad durante el otoño, tanto a nivel individual como a nivel poblacional (Fernández Abella, 1993b). La actividad del ovario se ve reflejada en el largo de los celos presentando el otoño el más largo (Fernández Abella, 1993b).

2.1.2 Ciclo estral

Este intervalo que existe entre ovulaciones sucesivas esta constituido por una sucesión de de eventos que implican al estro, la ovulación, la formación, desarrollo y regresión del cuerpo lúteo. La regulación de este ciclo es en base a relaciones hormonales del eje hipotálamo-hipofisis-gonadas, estas relaciones utilizan mecanismos de retroalimentación (positivo y negativo) dentro del eje.

En las ovejas las hormonas que regulan principalmente el ciclo son GnRH (hipotálamo), L.H. y F.S.H. (glándula pituitaria), estradiol e inhibina (folículos), progesterona y oxitocina (cuerpo lúteo) y prostaglandina $F_2\alpha$ (útero).

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

El proestro es el período de preparación para el estro, y presenta una duración aproximada de tres días (De Gea, 2007). Se caracteriza por un rápido crecimiento folicular y secreción de estrógenos (Pineda, 1991). Lo que ocurre en esta etapa es que el cuerpo lúteo regresa y se produce el crecimiento terminal de los folículos (Fernández Abella, 1993b) los últimos estadios del desarrollo folicular se presentan en un patrón de ondas.

Una onda folicular es caracterizada por el crecimiento sincrónico de un grupo de folículos, uno (o un número especie-específico) de ellos continúa creciendo (folículo dominante) mientras los otros regresan por inhibición de su desarrollo (folículos subordinados) (Uribe –Velásquez et al., 2009). Descienden los niveles de progesterona, provocándose 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).

Durante el proestro y el estro antes de la ovulación la frecuencia de los pulsos episódicos de LH se incrementa a intervalos de más o menos 1 hora, los cuales son seguidos por elevaciones significativas de estradiol que se asocia al comportamiento característico del estro (Pineda, 1991).

El estro o celo es el periodo en que la hembra esta receptiva al macho, dura entre 30 y 36 horas (Fernández Abella, 1993b). La duración de esta etapa esta influenciada por el fotoperiodo, edad y presencia de carneros (Pineda, 1991). En borregas dura entre 8-10 horas (Fernández Abella, 1993b).

A las 10 horas de empezado el estro ocurre un brote preovulatorio de LH. Al final de esta etapa se produce la ovulación, esta es espontanea. En general la primer ovulación de la estación de cría en ovejas adultas o en la primera ovulación al inicio de la pubertad es acompañado de un celo silente (Pineda, 1991).

El metaestro es definido por Pineda (1991) como el periodo de etapa de formación del cuerpo lúteo, la formación de estos en las ovejas es rápido y los niveles de progesterona son detectables a dos días post-ovulación lo que evita nuevas ovulaciones.

El diestro es la fase luteal propiamente dicha, ya que se caracteriza por un cuerpo lúteo totalmente desarrollado, dura entre 12 y 14 días y es la fase dominante (Pineda, 1991). Si se consolida la fecundación se mantiene durante toda la preñez (Fernández Abella, 1993b).

La P_4 secretada por el cuerpo lúteo inhibe tanto la síntesis como la secreción pulsátil de LH, así como también el pico preovulatorio inducido por E_2 (Uribe-Velásquez et al., 2011).

En caso de no presentar embriones viables el cuerpo lúteo regresa rápidamente por influencia de la $PGF_{2\alpha}$ disminuye rápidamente los niveles de progesterona y la oveja vuelve a ciclar (Pineda, 1991).

Las ovejas pasan de estar ciclando a un anestro superficial, luego a un anestro semiprofundo y luego alcanzan un anestro profundo en el cual permanecen durante semanas, hasta meses, hasta alcanzar nuevamente el estado de celo.

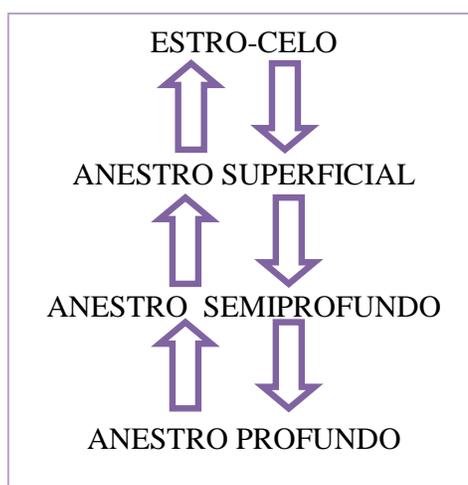


Figura 1: Relación Estro – Anestro y sus etapas.

Durante el anestro la frecuencia y magnitud de los pulsos de LH son bajas. El anestro relacionado a la lactancia interfiere en el estro post-parto. Durante la estación de cría la sensibilidad del ovario a las hormonas hipofisarias no reaparece hasta al menos 3 semanas después del parto, existe un número elevado de ovejas en que el celo y la ovulación se anulan. En caso de pariciones de primavera sería suficiente unos 60 días para que las hembras reinicien su actividad (De Gea, 2007).

2.1.3 Pubertad

La pubertad es definida como el inicio de la actividad reproductiva, es el comienzo de la liberación de gametas acompañado por la manifestación de unidades o secuencias de comportamiento sexual.

En las corderas la aparición de la pubertad se mide a través de la manifestación del primer celo u ovulación. Aunque puede no ser de un indicador exacto dado que

ocurren ovulaciones sin manifestación de celo y lo inverso (celo sin ovulación) aunque con menor frecuencia (Fernández Abella, 1993b). En general las corderas presentan una o dos ovulaciones sin expresar signos evidentes de estro conductual (Pineda, 1991).

El desarrollo sexual se ve afectado por varios factores como lo es la época de nacimiento, la alimentación, la temperatura y las propias diferencias genotípicas (Dyrmundson, 1981).

En general las corderas llegan a la pubertad hacia los seis o siete meses de edad aunque como ya se mencionó está muy influenciado por factores de raza, nutrición y ambiente. Las corderas de razas de rápido crecimiento como las Suffolk o Hampshire por ejemplo tienden a tener un inicio más temprano de la pubertad que las corderas de crecimiento más lento como lo es Merino. Bianchi et al. (2011) sugirieron un avance en la edad a la pubertad para los animales cruzados como es el caso de Finnish Landrace x Merino.

Un mal plano alimenticio retrasa la pubertad de las corderas mientras que aquellas corderas con un buen nivel nutricional alcanzan el desarrollo de sus órganos reproductivos, pubertad y madurez sexual a más temprana edad (Pineda, 1991).

El desarrollo sexual depende básicamente de la capacidad de la hipófisis para secretar hormonas en cantidad y calidad tal que induzca la actividad ovárica y provoque la ovulación.

Las corderas presentan una secreción importante de hormonas gonadotrópicas (LH y FSH) desde temprana edad (Thimonier et al. 1972, Liefer et al. 1972, Foster et al. 1975), luego comienza un detrimento de las secreciones a consecuencia de implementación del “feedback” negativo a los estrógenos hacia los 15 días de edad (Fernández Abella, 1993b).

El comienzo de la actividad reproductiva es un proceso evolutivo que determina que las hembras comiencen a ciclar, es decir que los mecanismos de la ciclicidad comiencen a producirse normalmente: pulsatilidad de LH, los niveles aceptables de estrógenos y la activación de los diferentes mecanismos de feedback.

En las hembras prepúberes ocurre un detrimento de la sensibilidad del feedback negativo del estradiol lo que provoca cambios en la pulsatilidad de LH (Fernández Abella, 1993b), un aumento de los niveles de estradiol da como consecuencia un pico preovulatorio de LH y como resultado la ovulación.

Las células productoras de LH y GH sufren ciertos cambios histomorfológicos, que reflejan el incremento en la regulación de los procesos secretorios de estas hormonas y el rol que juegan los estrógenos en la regulación de estas células durante el periodo

prepuberal. La participación conjunta de estas dos hormonas da paso a la pubertad (Polkowska et al., 2008).

2.2 EFICIENCIA REPRODUCTIVA

2.2.1 Fecundidad

La eficiencia reproductiva hace referencia a la cantidad de corderos nacidos por ovejas presentes en la encarnerada. El cociente que se desprende de esta relación mide con mayor exactitud la eficiencia de la reproducción, ya que considera tanto las ovejas que se pierden o secas, entre la encarnerada y el parto. La tendencia de este indicador es seguir con una correlación positiva a la prolificidad (Restall et al., 1977).

La fecundidad o porcentaje de parición, definida como el producto de la fertilidad por la prolificidad de una majada, es uno de los principales factores que afectan la producción ovina. La prolificidad parece ser el método más eficaz para aumentar la fecundidad (Fernández Abella, 1987).

Las diferencias raciales más importantes en la fecundidad se deben a una mayor o menor tasa ovulatoria (Fernández Abella, 2008b) que 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 1993b, Bancharo et al. 2005).

La tasa ovulatoria es uno de los parámetros más vinculados a los resultados reproductivos, siendo la determinante del potencial reproductivo para una majada. Un incremento en la tasa ovulatoria podría aumentar la tasa de procreo, tanto a través de un mayor número de ovejas paridas, como mediante el incremento del tamaño de camada.

2.2.2 Fertilidad y prolificidad

La fertilidad es la capacidad de engendrar un individuo viable medido por el número de ovejas preñadas o que paren. La prolificidad es la cantidad de corderos que una oveja pare (tamaño de camada) y esta determinada por la tasa ovulatoria y la viabilidad embrionaria y fetal (Fernández Abella, 2008b).

La fertilidad varía a lo largo de la vida de la oveja, dependiendo de la raza estudiada. En un estudio se evaluó la fertilidad de 7 razas ovinas y 2 cruza a lo largo de toda su vida. Se vio que la fertilidad promedio era de 45-75 % al primer año, subía al 85-95 % entre los 4-6 años, para volver a descender al 60-80 % a los 9 años de edad (Buratovich, 2010).

Al igual que para la fertilidad, la prolificidad del ganado ovino también varía con la edad de las ovejas. La cantidad de corderos nacidos vivos por oveja parida suele

aumentar con la edad hasta los 5-6 años, para posteriormente descender al final de su vida útil (Buratovich, 2010).

Fernández Abella et al. (2006) demostraron para ovejas Merino que es muy importante el estado corporal de las ovejas en la fertilidad obtenida.

Cuadro1: Efecto del estado corporal en la fertilidad en ovejas Merino.

Estado corporal	Fertilidad (%)	n
2.25- 2.50	54.5 b	121
2.75	63.6 a	333
3.00	66.0 a	303
3.25-3.50	60.6 a	33
Total	63.4	790

Nota: a vs b $P < 0.05$ (Fuente: adaptado de Fernández Abella et al., 2006).

Existen datos para la raza para las edades de 2-8 años que tienen en promedio un 63,8% de parición, 123,1% de prolificidad con datos que oscilan entre 137,2% y 72,29% (Restall et al. 1977, Sidwell et al., citados por Crempien 1986).

2.2.3 Desempeño de corderas y borregas

El inicio de la pubertad a temprana edad permite la encarnerada como diente de leche, determinando un incremento en el número de corderos destetados a lo largo de la vida de la hembra (Evans et al. 1975, Levine et al. 1978). A su vez existe evidencia de una mejora en la fertilidad posterior (Hulet et al., 1969).

La edad al servicio tiene incidencia sobre la fertilidad obtenida de las corderas a partir de los 220 días mejoran los porcentajes de preñez, debido a que logran un nivel de desarrollo y madurez sexual que se los permite (Fernández Abella et al., 2007a). Por lo tanto, la selección de aquellas corderas que comienzan antes la actividad reproductiva determina una mejora en la fertilidad de la majada, disminuyendo el intervalo generacional (Dyrmundsson y Less, 1972b) y los costos de mantenimiento (al disminuir las categorías de reemplazo, Dickerson y Laster, 1975).

El número de corderas que conciben luego de un servicio varía considerablemente así como el porcentaje de parición (Caravia y Fernández Abella, 2006).

Como resumen de varios trabajos sobre el desempeño reproductivo de corderas y borregas de diferentes razas se obtuvo un porcentaje promedio de parición de las corderas a la edad de 14 meses es de 76% (Caravia y Fernández Abella, 2006). Dentro de los valores de porcentaje de parición que se han reportado los valores mínimos van de 18% (Cedillo et al., 1977) y 24% (Mcmillan et al., 1988) hasta valores máximos de 90% (Sidewell et al., 1971), 100% (Laster et al., 1972) y 109% (Fahmy et al.1997, Kenyon et al.2004).

Dyrmundsson (1983) señala como regla general que las corderas tienen menores tasas de concepción y parición que las hembras adultas y no es común además la incidencia de mellizos.

En general la incidencia de fallas reproductivas es mayor en corderas que en ovejas adultas, esto es explicado principalmente por el comportamiento sexual deficitario, la presencia de celos anovulatorios, fallas en la fertilización, mortalidad embrionaria y abortos fetales (Dyrmundsson,1983). Estas fallas provocan una disminución en la eficiencia reproductiva dado que serán necesarios más servicios por cordero nacido y son más importantes estas fallas en corderas que en borregas y ovejas (Ponzoni y Azzarini, 1968).

Entre las limitantes de la fertilidad de la cordera, la maduración uterina retarda e impide el mantenimiento de una concepción (Carpenter et al. 2003, Lamming et al. 2005) pero la variable mas importante que determina el resultado reproductivo para obtener altos índices de preñez es el peso previo a la encarnerada.

2.3 FACTORES QUE AFECTAN LA TASA OVULATORIA

Fernández Abella (1993b) caracteriza a la tasa ovulatoria como el resultado de la actividad del ovario regulado por el propio organismo en estrecha interacción con el medio. Por otra parte Azzarini (1992) afirma que la tasa ovulatoria es el resultado de los procesos de reclutamiento y selección de folículos. Según el autor, la tasa ovulatoria es determinante al momento de definir el potencial reproductivo de la oveja de cría, ya sea por su efecto sobre la prolificidad, como por su incidencia en la fertilidad de la majada.

Existen factores genéticos y no genéticos que afectan la tasa ovulatoria dentro de los cuales se encuentran la edad, el peso corporal o condición corporal, alimentación, fotoperiodo, temperatura, precipitaciones y factores sociales (Fernández Abella, 1993b).

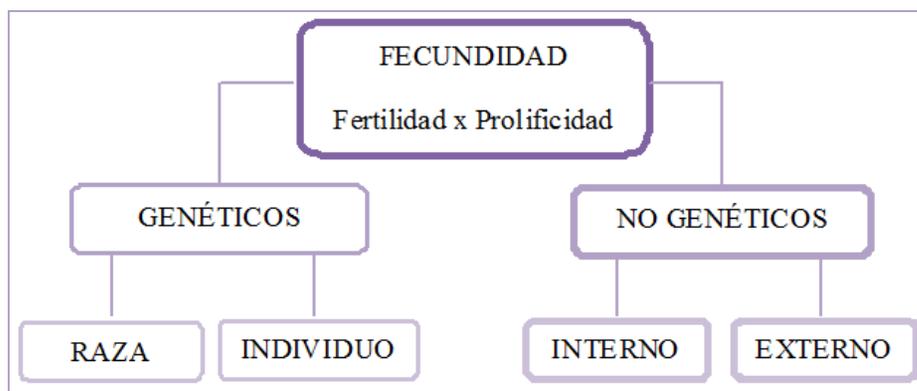


Figura 2: Factores que afectan la fecundidad en las ovejas (Fuente: adaptado de Fernández Abella, 2008b).

2.3.1 Factores genéticos

Existen diferencias raciales importantes en la fecundidad, estas se explican principalmente por una mayor tasa de ovulación como se menciono anteriormente.

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, 1993b).

Cuando la tasa ovulatoria promedio, en otoño, es mayor a 2,5 estamos hablando de una raza prolífica, cuando el valor oscila entre 1,7 y 2 es considerada una raza de muy buena fertilidad. Si los valores de la tasa ovulatoria llegan a 1,5-1,6 se dice que es una raza de buena prolificidad y si dichos valores no superan 1,4 se dice que la raza es de baja prolificidad (Fernández Abella, 2008b), este ultimo es el caso de la raza Merino. Asimismo existen diferencias individuales importantes en la tasa ovulatoria dentro de raza, por lo que es posible seleccionar una línea mas prolífica dentro de una raza (Fernández Abella, 2008b)

Algunos autores reportan diferencias importantes en la tasa ovulatoria de distintos genotipos interaccionando a su vez con el nivel nutritivo (Lassoued et al., 2004). Indican que las razas o líneas de baja prolificidad tendrían mayor respuesta a mejoras en el plano alimenticio (mas 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).

2.3.2 Factores no genéticos

2.3.2.1 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 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, 2008b). Comportamiento observado de igual forma para la raza bajo estudio desde el primer al séptimo parto (Restall et al., 1977).

En general las tasas de concepción en borregas son más bajas de un 8% a un 15% menos respecto a las hembras adultas (Fernández Abella, 2008b). En caso de que las corderas no hayan alcanzado un 50% del peso adulto no se recomienda que sean encarneradas en el otoño de su primer año (Pineda, 1991).

Aquellas corderas que se cruce en su primer otoño producirán probablemente más corderos en toda su vida, pero la posibilidad económica de este tipo de práctica es cuestionable dado que la concepción de las corderas es más bien pobre y con pariciones de un 50% (Pineda, 1991).

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

El peso vivo afecta marcadamente la fecundidad de las ovejas y borregas, es necesario alcanzar un peso mínimo o crítico para tener una buena fertilidad (efecto estático del peso).

En general en las razas laneras este peso alcanza los 45 kg pero es necesario que el animal gane peso (efecto dinámico) durante las semanas previas al servicio para mejorar su tasa ovulatoria y por consiguiente la fecundidad (Fernández Abella, 2008b). Kelly y Croker, citados por Banchemo et al. (2005) en Merino australiano encontraron que por cada kilo extra al momento de la encarnerada, las borregas de 2 dientes y ovejas adultas tuvieron un aumento de 0.8 y 1,1 % en la tasa ovulatoria respectivamente.

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

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, 2007b). En el mismo estudio se determinó el efecto del peso vivo sobre las pérdidas embrionarias, no encontrándose diferencias significativas.

2.3.2.2 Factores externos

Los factores no genéticos externos se pueden dividir en ambientales y sociales. Dentro de los factores ambientales los principales factores que afectan la fertilidad son: fotoperiodo, temperatura ambiente, precipitaciones y la nutrición.

Fotoperiodo: los ovinos son una especie poliéstrica, el periodo entre dos celos es de 17 ± 2 días. En los meses de invierno en general presentan un periodo de anestro, aunque algunas razas lo presentan en primavera y parte del verano. Para alcanzar el celo las ovejas deben pasar imperiosamente por los estados de anestro semiprofundo y superficial. Existe una interacción importante de la fertilidad con el estado nutricional y el estado sanitario siendo que cuando existen problemas con cualquiera de estos la oveja puede pasar a un anestro superficial (Fernández Abella, 2008b).

La estación de cría de las razas más utilizadas en el país son variables de acuerdo a su origen genético y edad. La duración de la estación de cría de las borregas en general es de un mes a un mes y medio más corto que en las adultas, como es el caso de la raza bajo estudio.

Cuadro 2: Duración de la estación de cría y anestro en las razas Merino e Ideal criadas en nuestro país.

	ESTACION DE CRIA	ANESTRO	
		Superficial	Profundo
OVEJA	Fin de nov.-dic. hasta junio	agosto-setiembre	octubre-noviembre
BORREGA	Fin dic.-enero hasta junio	julio-octubre	noviembre-diciembre

(Fuente: adaptado de Fernández Abella et al., 1994)

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, 1993b). Cuando el fotoperiodo es decreciente determina independientemente de la raza que todas las ovejas de una majada estén ciclando. En esta estación es en la que existe mayor fecundidad.

Muchas de las respuestas del sistema hipofisis-hipotalamo (que controla el eje reproductivo) a factores ambientales, incluyendo las respuestas a señales socio-sexuales y nutricionales, dependen del grado en que el genotipo en consideración responde al fotoperiodo (Martin et al., 2004b).

En la primavera debido al fotoperiodo creciente aquellas razas que ciclan en este periodo se caracterizan por presentar baja fecundidad la tasa ovulatoria es en el orden de un 70% de la observada en otoño. Un 25% de los animales pueden presentar ciclos cortos de muy baja fertilidad. Del mismo modo existen animales que saltean celos (Fernández Abella, 2008b).

Temperatura: Las altas temperaturas bloquean la ovulación, reducen la duración del celo e incrementan las muertes embrionarias (Fernández Abella, 2008b). Las altas temperaturas reducen la fertilidad.

Precipitaciones: Las precipitaciones afectan la tasa ovulatoria y duración del celo cuando las lluvias son superiores a 50 milímetros, además un número importante de animales bloquea la ovulación y la manifestación del celo (Fernández Abella, 2008b).

El estrés pluviométrico reduce la tasa de reclutamiento folicular afectando principalmente a las ovejas de baja tasa ovulatoria (Fernández Abella et al., 2008a).

Nutrición: 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, 2008b). A fin de verano principio de otoño se obtiene la mayor cantidad de ovejas

falladas y una importante cantidad de ovejas con mellizos. En cambio al final de otoño (fin de abril-mayo) la fertilidad es máxima y el porcentaje de ovejas con mellizos se reduce respecto a los que se observan a fin de verano. Este comportamiento puede verse modificado con el uso de pasturas artificiales ya que incluye más proteína y energía a la dieta.

Factores sociales: Uno de los factores sociales que afecta algunas de las variables en estudio es el efecto macho, se refiere a la introducción masiva de machos en una majada. El “efecto macho” en aquellas ovejas que están en estro, mejora la calidad de la ovulación, es decir momento y tasa ovulatoria, y por tanto mejora su fertilidad.

Otro factor es el efecto hembra. 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, 2008b).

2.4 HERRAMIENTAS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA

2.4.1 Condición corporal y peso vivo

2.4.1.1 Condición corporal

La estimación de la condición corporal (CC) es una de las herramientas disponibles para monitorear el estado alimenticio de la oveja de cría. Permite diseñar estrategias de alimentación y manejo, en especial en los momentos más críticos de requerimientos de esta categoría, con el objetivo de mejorar su eficiencia reproductiva a lo largo de su vida productiva (Montossi et al., 1998b).

La técnica de medición de CC permite estimar in vivo el estado nutricional de los animales, se basa en la apreciación de las reservas (Capurro et al., 2010).

La estimación de la condición corporal es una técnica de fácil aprendizaje y aplicación, de bajo costo, con escasa necesidad de infraestructura y no se utilizan equipos para su medición. Este parámetro permite comparar el estado nutricional de ovinos, independientemente de las diferencias debidas a la raza, el tamaño corporal, la categoría, el estado fisiológico, el llenado del tracto gastrointestinal, la cantidad de lana presente en cada animal, así como del grado de humedad de la misma y del sistema productivo (Montossi et al. 1998b, Manazza 2006).

Se trata además de una técnica consistente y precisa, que permite planificar el manejo alimenticio de los ovinos y posibilita a través de su aplicación incrementos en la producción ovina de carne y lana de los sistemas productivos (Montossi et al., 1998b).

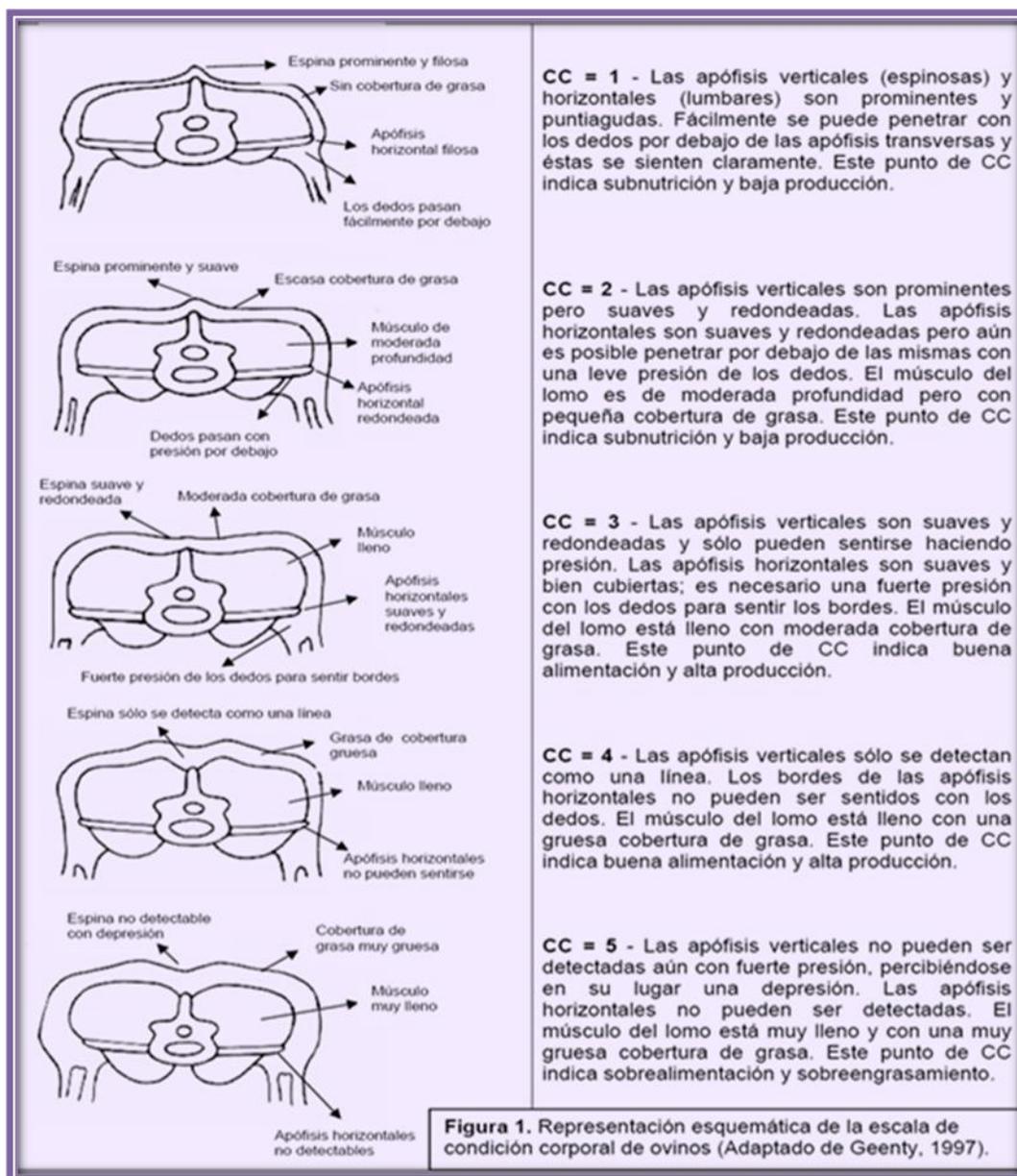


Figura 3: Escala de la condición corporal (Jeffries, adaptada por Geenty, 1997).

2.4.1.2 Utilización de la condición corporal

La ventaja que la condición corporal posee sobre la determinación del peso vivo se basa en el menor sesgo durante el último tercio de gestación debido al peso del feto, el contenido líquido del útero y la placenta (Gibbons, 1996). Esta técnica tampoco es afectada por el tamaño del animal y el llenado del tracto digestivo. Las diferencias en el tamaño de los animales, el llenado del tracto digestivo y el estado gestacional de la oveja, pueden determinar que animales de igual peso se encuentren en un estado nutricional muy distinto (De Gea, 2007).

El peso vivo es probablemente el criterio más difundido debido a la facilidad con la que puede determinarse (Orcasberro, citado por De Gea, 2007). En aquellas situaciones de pérdidas de peso repentinas asociadas a estrés importante de tipo nutricional o sanitario no pueden ser detectadas rápidamente por la escala de CC (Montossi et al., 1998b). A esto se agrega que se trata de técnica de naturaleza subjetiva y requiere de un adecuado entrenamiento para su correcta aplicación (Jaurena et al., 2008).

2.4.1.3 Evolución de la condición corporal y del peso vivo

Para cada una de las etapas fisiológicas de la oveja existe una condición corporal óptima de manera de lograr una máxima productividad animal. El período destete-encarnerada es una etapa de gran importancia. Durante el mismo se debe recuperar el peso perdido durante la lactancia, para poder lograr los objetivos de peso y CC de las etapas subsiguientes, con el propósito de mejorar la eficiencia reproductiva de la majada (Montossi et al., 2005).

Para el inicio de la encarnerada se recomienda, en caso de ovejas adultas, una CC superior a 3 (evitando exceso de estado). Las borregas deben comenzar la misma con 36 – 38 kg de peso vivo. Para aumentar la fertilidad y prolificidad (número de corderos nacidos/oveja parida) se aconseja que ambas categorías sigan ganando peso durante la encarnerada (Montossi et al., 2005).

En cuanto a la pérdida de la CC entre el servicio y el parto, se considera que las ovejas en gestación pueden tolerar la pérdida de un punto en su CC, sin que se vea afectada su producción (siempre que se encuentre en valores superiores a 3.5 al inicio) (Gibbons, 1996). Según la Commission of Meat and Livestock, citado por Gibbons (1996) para evitar limitaciones de crecimiento, se recomienda que las ovejas tengan una CC de 3 a 3.5 al momento de la encarnerada; pudiendo perder hasta medio punto (menos de 5% de su peso vivo) en el segundo y tercer mes de preñez. En las últimas seis semanas de gestación se recomienda que las ovejas no sufran una pérdida mayor a 0.5 puntos de CC. La baja eficiencia reproductiva está relacionada con el bajo peso “estático” y “dinámico” que alcanzan las ovejas de cría al momento de la encarnerada, lo

cual repercute negativamente en el potencial reproductivo (fertilidad y prolificidad) (Montossi et al., 2005).

La tasa ovulatoria se incrementa con los aumentos de peso vivo o condición corporal. El efecto del “peso estático” establece que por encima de un peso crítico, variable según la raza y majada (38 kg: Ideal, Merino; 45 kg: Corriedale, Merilín; 50 kg Romney), se aumenta la tasa ovulatoria determinando un aumento en el número de partos múltiples (% de ovejas melliceras) y de la fertilidad (reducción del % de ovejas falladas).

La evolución del peso vivo semanas previas al servicio (3 a 6 semanas) es de suma importancia, ya que determina la probabilidad de que las ovejas tengan ovulaciones múltiples. A esto se lo denomina “efecto dinámico” del peso y el mismo es positivo si las ovejas alcanzan superar al servicio el “peso estático” o crítico (Fernández Abella, 2007b).

Para aumentar el peso de la oveja a la encarnerada (efecto “dinámico”), se destaca como opción el uso de mejoramientos durante los meses de enero y/o febrero; teniendo la ventaja de ser una alternativa de bajo costo y utilizada por un período corto de tiempo, sin que se afecte la productividad del mismo (Montossi et al., 2005).

Por cada kg de incremento en el peso vivo a la encarnerada (marzo-abril), se incrementa en 1.94 y 1.74 el porcentaje de parición (corderos nacidos/oveja servida) para ovejas y borregas primíparas de la raza Corriedale, respectivamente (Ganzábal et al., 2002).

Una mayor CC al parto de la oveja también permite un incremento en la producción de lana y leche de la misma y el peso de los corderos al destete.

Con una CC al parto de 3.5 para Merino, presentada como óptima para reducir la tasa de mortalidad de corderos a valores cercanos al 10%, se vuelve inevitable el uso de estrategias de alimentación y manejo durante el último tercio de gestación que aseguren un peso al nacer adecuado para la raza mayores a 4 kg. (Montossi et al. 1998b, Montossi et al. 2005).

Como se han observado mayores tasas de mortalidad de corderos en la raza Merino que en los de Corriedale, se hace necesario el manejo de mayores Condiciones Corporales al parto en Merino que en Corriedale (Montossi et al., 1998a).

2.4.2 Diagnóstico de gestación mediante ultrasonografía

El diagnóstico de gestación es una de las herramientas básicas en la mejora de la rentabilidad de las explotaciones ovinas, es una información importante para el buen manejo de majadas, planteles y recursos forrajeros (Manazza, 2007).

Poder determinar en forma temprana cuales animales se encuentran gestando uno o más corderos y cuáles no quedaron preñados resulta interesante de manera de incrementar los ingresos del sistema productivo.

El diagnóstico de gestación por medio de la ultrasonografía, permite realizar una serie de manejos diferenciales de lotes tendiente a aumentar la productividad de la majada (Sales Zlatar, 2002). En todos los sistemas de producción ovina es importante el conocimiento del resultado de un período de apareamiento o de inseminación artificial, ya que permite tomar decisiones por anticipado y mejorar los niveles de alimentación según el estado o el período fisiológico de los animales (Fernández Abella, 1995).

Se puede detectar la preñez a través de dos métodos por ecografía: vía rectal o transabdominal.

La ecografía rectal requiere que los animales tengan un ayuno previo de 12 a 18 horas, y consiste en inmovilizar a la hembra en un cepo o contra las tablas de una manga e introducir el transductor en el recto. La ecografía transrectal se recomienda para gestaciones de 30 a 60 días.

La materia fecal en el tracto digestivo suele generar interferencia en la imagen, lo que se puede evitar mediante la utilización de la ecografía transabdominal. Esta vía se recomienda para gestaciones de 40 a 110 días siendo el intervalo de 45 a 85 óptimo. Para esta vía se coloca el transductor en la zona inguinal (entre la ubre y la pierna) con la oveja de pie o en una camilla (Manazza, 2007).

A partir del día 26 de gestación el diagnóstico tiene una certeza muy alta (95 a 100%), antes de este período el resultado puede ser incierto. A partir de los 40 días de gestación se evidencia la presencia de cotiledones placentarios. Luego del día 60 resulta más práctica la vía transabdominal, por el tamaño fetal. Entre los 42 y 56 días de gestación es posible la detección de mellizos, tarea que requiere más tiempo de observación y experiencia (Manazza, 2007).

Esta práctica permite hacer un manejo más eficiente de la majada ya que permite identificar hembras preñadas de únicos o mellizos, así como las no preñadas. Se logra así planificar un mejor aprovechamiento de los recursos y un uso más racional de la suplementación en el último tercio de la gestación optimizando la nutrición durante la preñez, y favoreciendo las categorías con mayores requerimientos (Capurro et al., 2010).

Como permite la eliminación de hembras vacías, y por lo tanto no productivas, permite un uso más eficiente de los recursos forrajeros para las hembras restantes (Sales Zlatar, 2002). Esto también mejora progresivamente la fertilidad de la majada (Cueto et al., 2001).

Entre otras aplicaciones prácticas de esta técnica al manejo de la majada pueden mencionarse las siguientes: detectar anomalías reproductivas, estimar fechas de parición (para ajustar el manejo en sistemas extensivos), conocer el porcentaje de preñez (para desligar problemas reproductivos frente a un bajo porcentaje de señalada en la majada debido a otras causas: predación, clima, otros.) (Cueto et al., 2001).

2.4.3 Efecto macho

Es una herramienta que permite, mediante la introducción masiva de machos (4-6%) en una majada que ha pasado un período prolongado de tiempo en abstinencia al olor de macho, inducir a las ovejas que están en anestro superficial a manifestar celo y ovular.

Es una técnica que se utiliza en servicios tempranos para adelantar el inicio de la estación de cría en un mes aproximadamente. También es utilizado al final de la estación reproductiva para retardar la entrada al anestro o dicho de otra manera para extender la estación de cría cuando se la utiliza a mitad del mes de junio (Fernández Abella, 2008b).

Esta práctica ha sido de utilidad para hacer factible el comienzo de la actividad cíclica cuando las borregas han alcanzado el peso crítico racial (Dyrmundsson y Lees 1972a, Murtagh et al. 1984, Oldham y Pearce 1984a). Además se utiliza como método de sincronización de celos en cubriciones primavera, siendo más eficiente la introducción de un 6% de retarjos.

Para que el efecto macho sea efectivo la majada debe estar con certeza en anestro superficial, es decir que un 10% o más de ovejas se alcen en un periodo de dos semanas.

El “efecto macho” en aquellas ovejas que están en estro, mejora la calidad de la ovulación, es decir momento y tasa ovulatoria, y por tanto mejora su fertilidad (Fernández Abella, 2008b).

Cuando las ovejas se encuentran en anestro semiprofundo el efecto de esta técnica es negativo, induciendo a las mismas a pasar a un anestro profundo (Fernández Abella, 2008b). De esto se desprende lo importante que es conocer que porcentaje de ovejas esta ciclando para determinar efectivamente en que etapa del anestro se encuentra la majada.

La respuesta esperada al efecto macho es que comiencen a ciclar el doble de las que lo hacen de forma espontanea.

La realización de esta técnica es efectiva cuando se utilizan un porcentaje de carneros o retarjos adecuado y además las ovejas se encuentran en un estado corporal de 3 o más de la escala de Jeffries.

La técnica del efecto macho puede ser mejorada utilizando también el “efecto hembra” con la introducción de hembras ya en celo aumentando así el porcentaje de ovejas que comienzan a ciclar.

2.5 IMPORTANCIA DEL “EFECTO MACHO” SOBRE LA FERTILIDAD

Al fin del anestro estacional (variable entre razas) la introducción repentina de carneros provoca un retorno sincronizado de la actividad ovárica de las ovejas. Según Edgar et al. (1963), Signoret (1990), el “efecto macho” sin asociaciones hormonales, permitiría adelantar en cuatro a seis semanas el comienzo de la estación de cría.

Según, Oldham y Martin (1978b), Cognié et al. (1980), luego de la introducción de los machos un 80% de los celos se producen entre los 15 y 24 días siguientes. La mayoría de las ovejas ovula dos días después de introducidos los carneros sin presentar comportamiento sexual (celo), se produce una ovulación silente.

En un 50 % de los animales el cuerpo lúteo que se forma es de vida media normal (12 días) y la próxima ovulación se produce a los 19 días después de la introducción de los carneros. Existen casos en los que el cuerpo lúteo involucre prematuramente provocándose una vez más un celo silencioso (Fernández Abella, 1995). Luego los animales presentan ciclos normales cada 17 ± 2 días.

La tasa ovulatoria luego de la introducción de los carneros suele ser superior a la que se presenta al inicio de la estación de cría sin efecto macho (1,20 - 1,60) (Cognié et al., 1980) aunque comienza a decrecer durante el segundo ciclo alcanzando valores normales en el tercer ciclo. Si bien la tasa ovulatoria es modificada, la presencia de celo solo se observa al segundo o tercer ciclo.

2.5.1 “Efecto macho” en ovejas cíclicas

El mecanismo fisiológico que provocaría la entrada masiva de machos en la ovulación, sería, según Martin et al. (1980), Oldham y Pearce (1984a), un incremento marcado en la pulsatilidad de la LH, respuestas que han sido observadas a tan solo pocos minutos de comenzado el contacto entre los animales.

Se cree que la introducción de los machos estimula rápidamente la secreción de LH lo que modifica en consecuencia el sistema hipotálamo-hipófisis (Pearce y Oldham, 1984). La FSH no sufre cambios o en algunos casos disminuye luego de la introducción de carneros (Poindron et al.1980, Atkinson y Wiliamson 1984). A las 30 a 48 horas luego del contacto con los carneros se observaron picos preovulatorios de LH y de FSH similares a los que se observan en una oveja en celo (Oldham et al.1978b, Pearce y Oldham 1984).

La presencia del macho no solo es importante para provocar un aumento de la pulsatilidad de LH, sino que es necesaria su permanencia con la majada para poder provocar la ovulación.

De acuerdo a Pearce y Oldham (1984) si se quitasen los machos a pocas horas de introducidos se estaría reduciendo la pulsatilidad de LH lo que llevaría entonces a que no se de el pico preovulatorio y por tanto los animales no ovularían. Murtagh et al. (1984), señalan que la permanencia de los carneros en la majada determina la continuidad de la actividad ovárica evitando que las ovejas caigan en anestro.

Ha sido observada una importante respuesta endocrina (incremento en la secreción de LH) a la introducción masiva de carneros, tanto en ovejas que no están en estro como en aquellas con cuerpo lúteo ya formado (Hawken et al., 2007).

En un estudio sobre el efecto macho en ovejas Merino, separadas en grupos que estaban en diferentes fases del ciclo estral, se vio que en todos los grupos tenían un incremento de la frecuencia de los pulsos LH, en la media, en el nivel basal y en las máximas concentraciones de LH, después de la introducción de los carneros. La respuesta fue evidente tanto para la fase luteal como la folicular (Hawken et al., 2007).

De acuerdo a la bibliografía, los pulsos de LH juegan un rol fundamental en el desarrollo de los folículos, un cambio en la frecuencia de la pulsatilidad de LH, por el efecto macho, en cualquier etapa del ciclo de la oveja podría tener un efecto “subsidiario” en la dinámica de las ondas foliculares y en las características del folículo que podría ovular.

Un incremento en las concentraciones medias de LH en ovejas que están en la fase luteal temprana, media y tardía fue observada al momento de la introducción de los carneros. Sin embargo esta respuesta al aumento de la concentración no ha sido observada en ovejas que están en la fase folicular.

También se vio un incremento en los niveles basales de LH en aquellas ovejas que se encontraban en la fase luteal temprana y media pero no en la tardía o en la fase folicular. No hubo efecto, en este trabajo, en la amplitud de los pulsos de LH en ninguna

de las etapas del ciclo así como no se encontró diferencia en el tiempo pasado hasta el primer pulso de LH entre etapas.

Si bien no se vio un efecto estimulante en la secreción de LH durante la fase folicular, en esta etapa el efecto macho oficia sincronizando el pico de LH al estro y durante este.

Chanvallon et al. (2010) vieron que la demora desde la entrada de los carneros hasta la respuesta, aumento en la pulsatilidad de LH, fue mas corta en ovejas múltiparas que en aquellas que nunca lo habían hecho.

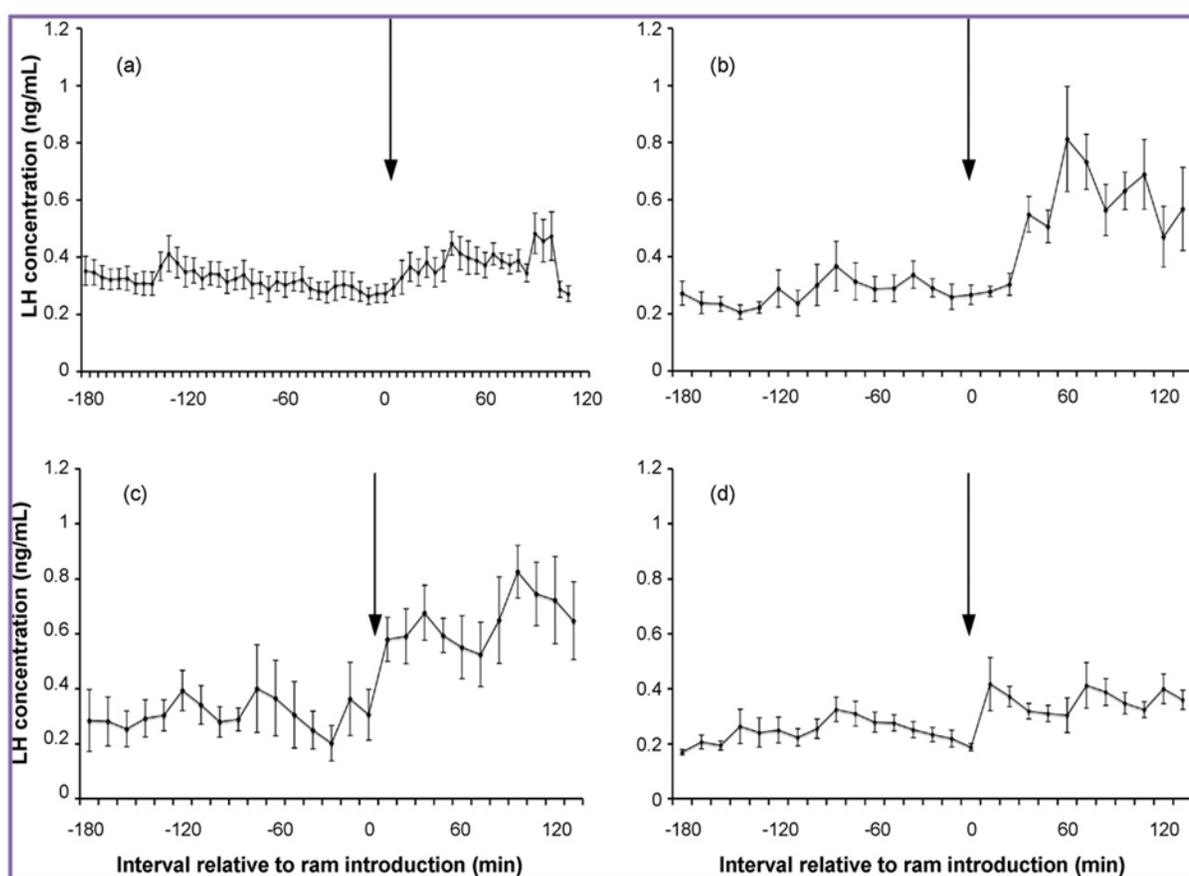


Figura 4: Concentraciones medias de LH (ng/ml) antes y luego de la introducción de carneros (min) a ovejas Merino en (a) fase folicular, (b) fase luteal temprana, (c) fase luteal media, (d) fase luteal tardía. La flecha indica la entrada de los machos (Fuente: adaptado de Hawken et al., 2007).

En conclusión la introducción de carneros estimula e incrementa la pulsatilidad de LH en ovejas que están ciclando, especialmente la frecuencia de esta hormona y en todas las etapas del ciclo estral (Hawken et al., 2007)

2.5.2 Factores que afectan la respuesta al efecto macho

Como se menciona en líneas anteriores existen diferentes factores, como son la condición corporal, la edad de la hembra y la raza, que no solo afectan a la fertilidad en si misma si no que tienen influencia en la intensidad de la respuesta del efecto macho como herramienta para mejorarla.

2.5.2.1 Condición corporal

Como ya fue mencionado es necesario, según la raza, un peso mínimo para favorecer un buen nivel ovulatorio. Por lo tanto una pobre condición corporal afecta la respuesta al efecto macho ya que reduce el porcentaje de ovejas que ovulan y aumenta el porcentaje de ovejas con ciclos cortos (Oldham et al., 1990). A pesar de que el efecto macho puede provocar un incremento en la tasa ovulatoria no mitiga los efectos de un mal plano nutritivo previo (Oldham et al., 1990).

Cuadro 3: Importancia del peso vivo en la respuesta a la bioestimulación en primavera.

	PESO VIVO	C.L./O.O.	O.E.	FECUNDIDAD
AÑO MALO (PRIMAVERA)				
CONTROL	35,4	1,0	50 b	0,34
E.M.	34,7	1,0	70 a	0,39
AÑO BUENO (PRIMAVERA)				
CONTROL	38,5	1,0	62,5 b	0,69 b
E.M.	39,2	1,0	100 a	0,92 a

Nota: El periodo de servicio fue de 51 días, los controles comenzaron 15 días después. Se utilizaron 6 y 3% de machos en los grupos estimulados y los controles respectivamente. C.L/O.O.: cuerpos lúteos por oveja ovulando. O.E.: porcentaje de ovejas estimuladas (Fuente: adaptado de Fernández Abella, 1995).

2.5.2.2 Edad de la hembra

Según Rodríguez Iglesias et al. (1990), Fernández Abella et al. (1991), las borregas presentan una menor respuesta en la tasa ovulatoria, presentan un menor número de animales en celo y que ovulan.

El efecto macho se presenta como herramienta para reducir la edad a la pubertad, aunque no se presenta como herramienta eficaz para incrementar el porcentaje de preñez (Fernández Abella et al., 1991)

2.5.2.3 Actividad ovárica

La eficiencia de la respuesta depende del grado de inactividad reproductiva de las hembras. La profundidad del anestro va a determinar la magnitud de la misma.

Existe gran variabilidad en la respuesta de las hembras en la secreción de LH (Fernández Abella, 1995). La probabilidad de éxito respecto a la bioestimulación aumenta al acercarse a la estación de cría (Oldham y Cognié, 1980) así como utilizarlo con un intervalo mayor después del parto (Geyteenbeek et al., 1984).

Cuando las ovejas se encuentran en anestro semiprofundo puede llevar a que un gran número de las ovejas estimuladas que no queden preñadas en el primer celo silente o en el segundo ciclo, entren en anestro nuevamente; volviendo en actividad semanas más tarde lo normal (Oldham 1983, Martin et al. 1986) lo que determinaría bajos porcentajes de preñez.

2.5.2.4 Período de aislamiento

Para una respuesta satisfactoria del “efecto macho”, se requiere que las hembras estén previamente aisladas durante un periodo de tres a cuatro semanas (Oldham et al. 1980, Signoret et al. 1984, Martin et al. 1986), de todo elemento que pueda haber estado en contacto con feromonas masculinas (lana, suarda, ropa, instalaciones, otros).

2.5.2.5 Raza

La intensidad de la respuesta depende de la raza y de las diferencias individuales dentro de esta (Lindsay et al., Martin, citados por Fernández Abella, 1995).

En estudios realizados en primavera (setiembre – octubre) en la raza Merino (Oldham et al., 1990) e Ideal (Fernández Abella et al., 1993a) se induce de un 50 a un 90 % de las ovejas acíclicas mientras que en la raza Corriedale los valores son de un 20 a un 30 % según Rodríguez Iglesias et al. (1992), en cambio en razas de estación de cría corta la utilización de la bioestimulación y progestágenos no induce la ovulación dada la profundidad del anestro (Signoret, 1990).

También se han observado diferencias raciales en la capacidad del macho en inducir la ovulación (Tervit et al., 1977).

2.5.2.6 Grado de bioestimulación

Otro factor importante es el porcentaje de carneros a utilizar, como se ha mencionado entre un 4%-6% de machos es considerado un número mínimo para inducir la ovulación en una proporción elevada de ovejas. Según Signoret (1990), un 1% de machos induce a un 25% de hembras, respecto al 75% que se puede inducir con un 5% de machos.

Una mayor actividad provocada por un mayor número de carneros reduce el porcentaje de ovejas con ciclos cortos (Fernández Abella, 1995). La presencia de ovejas en celo, promoverían mediante un “efecto hembra” una mayor secreción de LH y testosterona en el macho (González, 1989) lo que llevaría a incrementar la capacidad de inducir la ovulación en la hembra en anestro por una mayor liberación de feromonas. Rodríguez Iglesias et al. (1991), realizaron un estudio donde se dejó en evidencia la importancia que tiene el efecto de machos sobre hembras en la respuesta ovárica de aquellas que estarían en anestro.

El contacto directo con el macho no es necesario. Se ha demostrado que son las feromonas las que inducen los cambios en la actividad ovárica, por lo que tanto machos castrados como hembras tratadas con andrógenos o estrógenos, afectando así su comportamiento, inducen la ovulación en forma similar a los carneros (Fulkerson et al., 1981). Los retarjos son más efectivos que los capones u ovejas androgenizadas para inducir el celo y la ovulación.

El uso de animales androgenizados para suplir la carencia de machos debe respetar la menor efectividad de los mismos, considerándose el efecto de un capón equivalente a un 70% del efecto de un carnero y un 50% en el caso de ovejas androgenizadas (Fernández Abella, 1995).

2.5.3 El “efecto macho” sobre la pubertad

Si bien existen evidencias de que el efecto macho induce la pubertad en varias especies (Fernández Abella, 1995), en el caso de los ovinos, los resultados de la aplicación de esta técnica sobre el inicio de la actividad reproductiva es variable (Dyrmundson 1983, Fernández Abella 1993b).

El efecto macho no sólo induce la ovulación y el estro en ovejas en anestro estacional o posparto (Geytenbeek et al., 1984) sino que también favorece la aparición de la pubertad en las corderas (Dyrmundsson y Lees 1972b, Murtagh et al. 1984). Según Oldham y Grey (1984b), en el caso de los ovinos si bien se ha demostrado la baja efectividad de la bioestimulación con machos en borregas de 18 meses de edad, es importante considerar que se podría utilizar siempre y cuando esta categoría haya

alcanzado el peso crítico racial que haga factible la aparición de la pubertad (Murtagh et al. 1984, Oldham y Grey 1984b).

Mulvaney et al. (2010) han observado para corderas Romney en Nueva Zelanda un efecto similar al que habían reportado anteriormente Meyer y French (1979), Craig (1982), que al aumentar el peso de las corderas cerca de la estación de cría, puede incrementar la proporción de corderas ciclando (Allison et al., Kilgour, citados por Mulvaney et al., 2010), mostrando estro (Moore et al., Moore y Smeaton, citados por Mulvaney et al., 2010), así como aumentar el porcentaje de preñez (Kenyon et al., 2005, 2006) y parición (Kenyon et al., 2004b).

Duguma et al. (2002) confirmaron para ovejas Merino en Sudáfrica, la influencia que el peso vivo tiene en la habilidad reproductiva de las borregas de año y medio, además de que cuando el peso va en aumento los indicadores reproductivos también.

Las borregas presentan una menor respuesta en tasa ovulatoria, porcentaje de animales en celo y que ovulan (Rodríguez Iglesias et al. 1990, Fernández Abella et al. 1991).

Si bien el efecto macho puede ser favorable para reducir la edad a la pubertad como se ha demostrado para borregas Corriedale, el mismo no es efectivo en incrementar el porcentaje de preñez (Fernández Abella et al., 1991). Sin embargo para corderas puras o cruza (Romney o 1/2Romney-1/4Texel-1/4Finnish) la introducción de retarjos dos semanas previas al servicio podrían mejorar el porcentaje de hembras preñadas en el primer ciclo, así como aumentar la prolificidad (Kenyon et al., 2005, 2006).

Tanto en ovejas adultas como borregas, el efecto macho puede causar un incremento en la tasa ovulatoria o adelantar la pubertad como se menciona anteriormente pero los efectos de un mal plano alimenticio previo no pueden ser eliminados o sustituidos por este tipo de herramienta (Fernández Abella, 1995).

2.5.4 Efecto macho en cubriciones de otoño

La proporción de hembras que no están ovulando y que lo hacen en respuesta a la utilización del efecto macho está correlacionada positivamente con la proporción de hembras que no estaban ovulando y lo comienzan a hacer espontáneamente, factor que se ve incrementado con el avance hacia la entrada de la estación de cría natural (Hawken, 2008).

A pesar de que el efecto macho puede ser inefectivo al estimular la ovulación durante el anestro profundo, este efecto podría ser bien utilizado para controlar el

comienzo a la actividad cíclica (sincronización) y en la distribución de los celos y apareamientos durante la estación de cría en si misma (Hawken et al., 2007, 2009).

En un experimento llevado a cabo por Hawken et al. (2007), se vio que en la estación de cría en aquellas ovejas que aparentaban presentar un cuerpo lúteo, la presencia de machos estimuló la secreción de LH.

Cuadro 4: Respuesta a la bioestimulación en primavera y otoño.

	PESO VIVO	C.L./O.O.	O.E.	FECUNDIDAD
PRIMAVERA				
CONTROL	35,4	1,0	50 b	0,34
E.M.	34,7	1,0	70 a	0,39
OTOÑO				
CONTROL	34,1	1,13 a	100	0,67
E.M.	35,8	1,57 b	100	0,59

Nota: Ambas estaciones fueron medidas en un año considerado malo. El periodo de servicio fue de 51 días en primavera, los controles comenzaron 15 días después, en otoño los apareamientos fueron de 34 días. Se utilizaron 6 y 3% de machos en los grupos estimulados y los controles respectivamente. C.L/O.O.: cuerpos lúteos por oveja ovulando. O.E.: porcentaje de ovejas estimuladas (Fuente: adaptado de Fernández Abella, 1995).

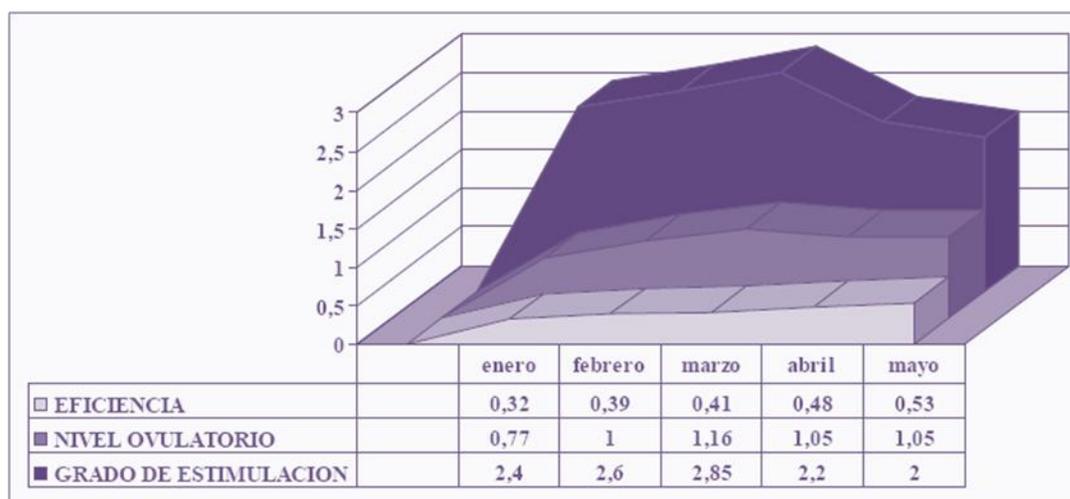


Figura 5: Variación de la eficiencia ovulatoria durante el verano-otoño (Fuente: adaptado de Fernández Abella et al., 1994).

La proporción de hembras que responden al efecto macho es respuesta directa y proporcional a la cantidad de ovejas que están ciclando espontáneamente, factor que esta determinado por la estación de cría (Lindsay y Signoret, citados por Hawken et al., 2008), en este caso en el otoño.

Este tipo de técnica también tiene el beneficio de sincronizar los apareamientos durante la estación de cría (Hawken et al., 2008).

El uso de los machos en la estación de cría se había descartado dado las altas concentraciones de progesterona que se daban durante largos periodos en algunas de las ovejas bajo tratamiento (Hawken et al., 2007), sin embargo un estudio llevado a cabo por Hawken et al. (2007) determinaron que existe respuesta en todas las etapas del ciclo estral a la presencia de los carneros.

Evans et al. (1975) propusieron que la respuesta endocrina, con aumentos de la pulsatilidad de LH, en la estación de cría tiene efectos promovedores del desarrollo de los folículos y del pico preovulatorio de LH similar a los que han sido observados en tratamientos con hormonas exógenas.

En nuestro país Aznárez y Claramunt (2001) demostraron para ovejas Corriedale, que luego de un tratamiento de sincronización (esponjas vaginales), el efecto macho a principio de otoño, adelanto la hora de inicio del celo, independientemente del tiempo después de sacados los pesarios.

Estos autores plantearon que el efecto macho adelanta, por más leve que pueda ser, el inicio del celo en comparación con aquellas que no tuvieron efecto macho. Explicado por un aumento en la concentración de L.H. que provoca por consiguiente un aumento en la concentración de estrógenos manifestándose celo conductual. Por otro lado no encontraron resultados en cuanto a que el efecto macho provocaría la sincronización de los celos.

Para los tratamientos que los autores aplicaron encontraron una diferencia significativa en la duración del celo resultado al cual le adjudicaron la explicación de que el efecto macho prolonga la oleada de LH.

El efecto macho produce un adelanto en el momento de ovulación y la mayor respuesta se obtuvo a las 24 horas de retiradas las esponjas.

Al analizar la tasa ovulatoria los resultados que obtuvieron fueron muy significativos en el tratamiento que incluía la utilización de efecto macho luego de 24 horas de sacada la esponja y además fue aun mayor en aquellas ovejas a las cuales se les comenzó el tratamiento en proestro.

Dichos autores plantearon que el hecho de que la tasa ovulatoria sea mayor, es explicado 1) por el efecto que causa el efecto macho, en la sensibilización en la glándula pituitaria al feedback negativo que ejerce la inhibina en la concentración de F.S.H en sangre. Esta interferencia estaría limitando la capacidad de dominancia de los folículos dominantes permitiendo desarrollo de otros y 2) por la potencialización de las concentraciones de L.H. que produce una menor tasa de atresia rescatando folículos que de otra manera no ovularían.

El efecto macho parece ser una herramienta eficiente, en lo que respecta a la relación costo-efectividad, para inducir la ovulación en ovejas Merino. Parece ser lógico dar a los productores herramientas de fácil utilización y bajo costo para mejorar la fertilidad de sus majadas y mas este tipo de técnica que posibilita su utilización en las borregas a la primera encarnada para mejorar la eficiencia reproductiva general de los sistemas (Chanvallon et al., 2010).

Resulta interesante su investigación para ser usado como una herramienta en la reproducción en un contexto de manejo limpio, verde y ético de los animales, ya que los sistemas tienden o tienen la intención de reducir la cantidad de hormonas exógenas utilizadas (Martin et al., 2004a).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 UBICACIÓN

El experimento se realizó en un establecimiento comercial que posee 474 ha, ubicado en el paraje “Garzón al medio” sobre la Ruta 9 en el km 185 y ½ en el departamento de Rocha, Uruguay. El mismo fue realizado en el periodo comprendido entre el 6 de abril de 2011 y el 19 de octubre de 2011.

3.2 ANIMALES

El experimento contó con 189 ovejas de la raza Merino Australiano de entre 1 y 6 años de edad (desde dientes de leche a “boca llena”) que se seleccionaron de una majada comercial perteneciente al establecimiento mencionado en líneas anteriores.

Antes de comenzar el experimento se realizó a todos los vientres un examen coproparasitario para conocer el estado sanitario de la majada el cual arrojó resultados dentro del rango normal por lo que se partió de una situación sanitaria correcta. Además se certificó que estarían aisladas de animales machos hasta comenzado el tratamiento con los retarjos.

Para el “Efecto macho” se utilizaron 6 capones y un retarjo (lo que equivalen a un 5,2% de machos) todos de la raza Merino Australiano. Los cuales fueron tratados con testosterona (inyecciones intramusculares) en dosis de 100mg/animal/semana, durante las tres semanas previas a comenzar el experimento y una cuarta inyección el día que comenzó el experimento.

Se utilizó además para la encarnera 8 carneros del establecimiento (2 Romney Marsh, 2 Merino Australiano recién introducidos, 4 Merino Australiano de última encarnera). El día 6 de abril se realizó la revisión del estado corporal y testículos de los mismos, todos estaban aptos.

3.3 ALIMENTACIÓN

El establecimiento destina aproximadamente unas 100 hectáreas al rubro ovino, las ovejas se encontraban en condiciones de pastoreo sobre campo natural. Además se utilizan mejoramientos de campo natural con *Lotus subiflorus* (cv. El Rincón) así como verdeos de avena (*Avena sativa*) y raigrás (*Lolium multiflorum*), los mismos se utilizan estratégicamente ya sea para su uso con categorías con algún déficit o con requerimientos mayores.

Los animales tuvieron acceso al agua sin restricciones.

3.4 DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

3.4.1 Tratamientos

Los animales fueron asignados a dos tratamiento uno con Efecto Macho (EM) y otro Sin Efecto Macho (SM) (n=95 para EM y n=94 para SM).

En cada grupo hay ovejas y borregas de diferentes condiciones corporales y pesos, cada tratamiento estaba integrado: EM 26 borregas y 69 ovejas y en SM 23 borregas y 71 adultas.

En el tratamiento EM se introdujeron 7 retarjos adultos durante 15 días antes de comenzar el servicio.

El tratamiento SM ofició de control.

3.4.2 Manejo y determinaciones pre-encarnerada

Al comienzo del experimento (6 de abril de 2011) se hizo un primer registro de la condición corporal (CC) según la escala de Jefferies (1961) y del peso vivo (PV) por medio de una balanza electrónica a todos los vientres. Se partió de un promedio de CC de $2,78 \pm 0,17$ y $35,44 \pm 4,54$ kg de PV.

Una vez realizado el registro general se hicieron los dos lotes y se separaron físicamente dentro del establecimiento, en el tratamiento EM se introdujeron los 7 retarjos el mismo día. Cabe aclarar que las condiciones de alimentación para los dos lotes fueron similares durante los 15 días de tratamiento.

Ambos grupos se juntaron pasados los 15 días para realizar la encarnerada y se mantuvieron bajo las mismas condiciones de alimentación y manejo.

La majada fue expuesta a los carneros a partir del 20 de abril hasta el 26 de mayo, fecha en la cual se dio por finalizada la encarnerada.

3.4.3 Manejo y determinaciones post-encarnerada

Toda la majada se mantuvo bajo el mismo manejo y alimentación.

El 3 de junio se realizó un segundo registro de peso vivo (PV) y condición corporal (CC), con promedios de $39,4 \pm 4,85$ kg (PV) y $3,05 \pm 0,28$ de CC

A los tres meses de comenzado el experimento (12 de julio) se realizó un diagnóstico de gestación mediante ultrasonografía (ecografía transabdominal). Se utilizó

un ecógrafo ALOKA S 500, con sonda de 5.5 MHz Se determinó presencia/ausencia de preñez, número y tamaño de fetos. Se marcó como vacías las que no habían quedado preñadas y se separaron del resto.

Dentro del manejo tradicional del establecimiento se realiza la esquila pre-parto, la cual por problemas de logística de la empresa esquiladora y el clima no se pudo efectuar en fecha. La misma se realizó el 14 de setiembre coincidiendo con el comienzo de las pariciones. La esquila se realizó con peine alto (Cover) y se utilizaron capas de nylon post esquila.

3.4.4 Señalada

La señalada se efectuó el 19 de octubre de 2011, en las operativas de la señalada se realizó castración de los corderos machos, el corte cola de todos los corderos y la señalada propiamente dicha.

Como no hubo diferencia en el porcentaje de ovejas preñadas entre tratamientos, se efectuó solamente el conteo de corderos a la señalada, hijos de borregas, en las cuales aparecía una diferencia en el porcentaje de preñez.

3.4.5 Sanidad

Como se mencionó anteriormente se comenzó el experimento con los vientres en buen estado sanitario. A lo largo del experimento se siguió el esquema sanitario que se acostumbra en el establecimiento que se muestra muy esquemáticamente a continuación:

- ❖ 30 de junio administración de toma a toda la majada de ivermectina y levamisol (iverleva).
- ❖ 6 de setiembre se vacunó contra clostridiosis (clostrisan), se dio toma (cydectin inyectable) y además se realizó desbase y baño de patas en pileta con sulfato de zinc.
- ❖ 14 de setiembre se aplicó “pour on” (outflank) después de la esquila.
- ❖ 19 de octubre en la señalada se vacunó a los corderos contra clostridiosis y ectima, además se aplicó resina para evitar miasis en las colas cortadas.

3.5 PARAMETROS ANALIZADOS

Para cumplir con el objetivo del presente trabajo, es decir evaluar el efecto macho sobre la fertilidad de las ovejas, se tomaron ciertos parámetros como punto de comparación entre tratamientos. Los mismos son Fertilidad, Prolificidad y Fecundidad.

La determinación de los tres parámetros se realizó mediante los resultados obtenidos en la ultrasonografía.

3.5.1 Fertilidad

Se midió mediante el número de ovejas preñadas. Las cuales se detectaron en las ecografías realizadas el 12 de julio.

Se calculó como: $\text{No. de ovejas preñadas} / \text{No. de ovejas servidas}$

3.5.2 Prolificidad

Medida como número de corderos que pare una oveja o tamaño de camada. Los corderos se contaron a medida que nacían y se corroboró su número a la señalada.

Se calculó como: $\text{No. de corderos nacidos} / \text{No. de ovejas preñadas}$

3.5.3 Fecundidad

Es la interacción entre fertilidad y prolificidad es el porcentaje de parición.

Se calculó como: $\text{No. de corderos nacidos} / \text{No. de ovejas servidas}$.

3.6 ANALISIS ESTADISTICO

Para el análisis de los de los distintos parámetros corporales se utilizarán los procedimientos GLM del paquete estadístico SAS versión 9.0 (2002). Los parámetros reproductivos se evaluaron a través de Chi Cuadrado.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 PESO VIVO Y ESTADO CORPORAL

En los cuadros presentados a continuación se puede observar el peso vivo y la condición corporal de los animales, discriminados por tratamientos y categorías, al comienzo del experimento y en el segundo registro luego de la encarnera.

Cuadro 5: Número de animales, peso vivo (kg), condición corporal (CC) y edad dentaria (No. de dientes) promedio según tratamiento al 6 de abril.

Tratamiento	Categoría	No. de animales	Peso Vivo	CC	Edad dentaria
Sin efecto macho(SM)	Borregas	23	31,32	2,73	2
	Ovejas	71	36,92	2,77	5,86
Efecto macho(EM)	Borregas	26	32,08	2,89	2
	Ovejas	69	36,49	2,76	6,14

Al comienzo del experimento el peso promedio de todos los animales fue de $35,44 \pm 4,54$ kg y una condición corporal promedio de $2,78 \pm 0,17$.

Par las ovejas el peso promedio fue de 36,7 y la condición corporal de 2,76.

En el caso de las borregas el peso promedio fue de 31,7 y la condición corporal de 2,81.

En principio se destaca que tanto el peso como la condición corporal fueron en general bajos. De acuerdo a lo planteado por Fernández Abella et al. (2007b) el peso crítico a la encarnera, de la raza Merino para obtener buenos resultados reproductivos, es de 45 kg y la CC recomendada a la encarnera es de 3-3,5 (Commission of Meat and Livestock, citado por Gibbons, 1996) o mayor a 3 como plantea Montossi et al. (2005).

En el caso de las borregas 36-38 kg es el peso que deben tener al menos a la encarnera (Montossi et al., 2005) otros autores como Pineda (1991) que afirma que deben tener al menos un 50 % del peso adulto. El hecho de que los animales no hayan superado el peso crítico o estático previo a la encarnera disminuye la posibilidad de ovulaciones múltiples y no se esperan importantes resultados en la fertilidad.

Cuadro No. 6. Número de animales, peso vivo (kg) y condición corporal (CC) según tratamiento al 3 de junio.

Tratamiento	Categoría	No. de animales	Peso Vivo	CC
Sin efecto macho(SM)	Borregas	22	35,48	3,01
	Ovejas	67	40,58	3
Efecto macho(EM)	Borregas	26	36,58	3,10
	Ovejas	68	40,5	3,08

Nota: las diferencias en número de animales respecto al cuadro No. 6 se debe a que se descartó una oveja por miasis de vulva y el resto se suponen muertes dado que los animales no se encontraron el día de la medición.

En el segundo registro los animales tuvieron como peso promedio $39,40 \pm 4,85$ Kg y una condición corporal promedio de $3,05 \pm 0,28$. Siendo el peso y la condición corporal de las borregas $36,06 \pm 3,27$ kg y $3,06 \pm 0,26$ respectivamente. En el caso de las ovejas el peso promedio fue de $40,70 \pm 4,7$ kg y la condición corporal fue $3,04 \pm 0,28$.

Al observar ambos cuadros se puede constatar la evolución positiva del peso vivo y de la condición corporal de los animales. Estos valores se resumen claramente en el siguiente cuadro.

Cuadro 7: Evolución de peso vivo (kg) y condición corporal (CC) por tratamiento.

Tratamiento	Categoría	Evolucion de CC	Evolucion de peso
Sin efecto macho(SM)	Borregas	0,28	4,16
	Ovejas	0,23	3,66
Efecto macho(EM)	Borregas	0,21	4,5
	Ovejas	0,32	4,01

El cuadro No. 7 ilustra la consistencia existente entre la evolución del peso vivo y de la condición corporal de los animales. En promedio los animales aumentaron 4,08 kg.

Gibbons (1996) afirma que si se realizó la encarnerada con una condición corporal entre 3-3,5 es admisible hasta un 5% de pérdida de peso entre el segundo y tercer mes de gestación. Si es importante que en las últimas seis semanas de gestación las ovejas no sufran una pérdida mayor a 0.5 puntos de CC.

Montossi et al. (1998b) plantea para la raza Merino que lo importante es no perder condición corporal durante la gestación para alcanzar el parto con condición corporal 3,5, presentada como óptima para reducir la tasa de mortalidad de corderos.

Las borregas tuvieron en promedio mayor condición corporal 0,02 puntos, ganando en promedio más peso que las ovejas. Las diferencias posiblemente se deban a que estas no habían estado criando durante la primavera y verano. De todos modos las ovejas mejoraron su condición durante los primeros meses y por apreciación, aunque no se tomaron registros, se mantuvieron hasta el parto.

4.2 TASA OVULATORIA

Los objetivos del presente trabajo no estaban direccionados a medir la tasa ovulatoria, sin embargo si hablamos de efecto macho y de su repercusión en los indicadores reproductivos no podemos saltar como esta técnica incidiría en la misma y que factores de las condiciones en que se realizó el experimento la estarían afectando.

La tasa ovulatoria se incrementa con el peso vivo del animal existiendo siempre una correlación positiva entre peso vivo y tasa ovulatoria (Lindsay et al. 1975, Kelly et al. 1983). El peso vivo afecta marcadamente la fecundidad de las ovejas y borregas, es necesario alcanzar un peso mínimo o crítico para tener una buena fertilidad (efecto estático del peso).

En general en las razas laneras, como es el caso de Merino, este peso alcanza los 45 kg pero es necesario que el animal gane peso (efecto dinámico) durante las semanas previas al servicio para mejorar su tasa ovulatoria y por consiguiente la fecundidad (Fernández Abella, 2008b), peso que no alcanzaron los animales al comienzo del trabajo.

La tasa ovulatoria luego de la introducción de los carneros suele ser superior a la que se presenta al inicio de la estación de cría sin efecto macho (1,20 - 1,60) (Cognié et al., 1980) aunque en la raza bajo estudio la tasa en general no supera el valor 1,4.

Si es importante destacar que la realización de esta técnica es efectiva si las ovejas se encuentran en un estado corporal de 2,75 o más de la escala de Jeffries (Fernández Abella, 2008b) condición de la cual se partió, pero no fue ampliamente superada.

Por lo tanto al partir de una pobre condición corporal y bajo peso se afectaría la respuesta al efecto macho en la calidad de la tasa ovulatoria, se reduce el porcentaje de ovejas que ovulan y en primavera aumentaría el porcentaje de ovejas con ciclos cortos (Oldham et al., 1990).

4.3 FERTILIDAD

Para el presente trabajo se midió mediante el número de ovejas preñadas. Las cuales se detectaron en las ecografías realizadas el 12 de julio.

Cuadro 8: Porcentaje de preñez de toda la majada bajo estudio.

Majada general		
No. de vientres servidos	No. de vientres preñados	% de Preñez
189	171	90,5

Nota: Proporción de vientres preñados= No. de ovejas preñadas/ No. de ovejas servidas.

Al final de otoño (fin de abril-mayo) la fertilidad es máxima (Fernández Abella, 2008b).

Es muy importante el estado corporal de las ovejas en la fertilidad obtenida, para el caso, a pesar que el estado corporal de la majada no era bueno, parecería ser que no influyo en el porcentaje de preñez ya que tendió a ser superior que datos existentes de fertilidad promedio de la raza de 63,4% (Fernández Abella et al., 2006).

Cuadro 9: Porcentaje de preñez según condición corporal y tratamiento.

Condición Corporal	% Preñez (EM)	% Preñez (SM)
2,5	100	100
2,75	100	60
3	81,25	66,7

Si bien se mencionó la importancia de de la condición corporal sobre la fertilidad de la oveja en este caso vemos que para ambos grupos las ovejas con una condición corporal de media a baja, como es 2,5, obtuvo 100% de animales preñados, sin embargo no se puede asegurar que sea diferente con los datos de la bibliografía ya que el numero de animales, por cada condición corporal, es diferente y pequeño.

Los datos que se presentan a continuación no concuerdan con lo expresado en la bibliografía, los resultados obtenidos con el tratamiento EM desafían a la correlación positiva que existe entre el peso y fertilidad.

Cuadro 10: Porcentaje de preñez según peso vivo y tratamiento.

Peso (Kg)	% Preñez (EM)	% Preñez (SM)
25-30	0	0
31-35	100	55,6
36-40	85,7	88,9
41-45	100	100

En el capítulo 2 del presente trabajo se menciona que tanto en ovejas adultas como borregas, el efecto macho puede causar una mejora en la calidad de la tasa ovulatoria, pero los efectos de un mal plano alimenticio previo no pueden ser eliminados o sustituidos por este tipo de herramienta (Fernández Abella, 1995). Duguma et al. (2002) confirmaron tanto para ovejas como para borregas Merino, la influencia que el peso vivo tiene en la habilidad reproductiva, además de que cuando el peso va en aumento los indicadores reproductivos también.

Sin embargo viendo los resultados de EM se podría pensar lo contrario, ya que pesos menores tuvieron mejores resultados, pero lo correcto es no aseverarlo dado que el número de animales en cada rango de peso es pequeño y desigual como para comprobarlo.

El siguiente cuadro muestra los resultados de fertilidad para los dos grupos y las dos categorías manejadas. Como se encontraron diferencias solo entre los tratamientos en borregas se probó estadísticamente su diferencia.

Cuadro 11: Fertilidad medida como porcentaje de preñez sobre animales servidos por tratamiento y categoría

Tratamiento	Categoría	No. de animales	No.de vientres preñados	% Preñez
Sin efecto macho(SM)	Borregas	22	16	69,6
	Ovejas	68	67	94,4
Efecto macho(EM)	Borregas	26	23	88,5
	Ovejas	67	65	94,2

Nota: $\chi^2 = 1,93$ (ns): Borregas SM vs. EM

Para este trabajo según la prueba de Chi Cuadrado no existen diferencias significativas en la fertilidad de las borregas con y sin efecto macho.

Las diferencias entre las categorías coinciden con lo reportado por (Fernández Abella, 2008b) ya que en general las tasas de concepción en borregas son más bajas de un 8% a un 15% menos respecto a las hembras adultas.

La fertilidad además varía a lo largo de la vida de la oveja, dependiendo de la raza estudiada. En un estudio de varias razas se vio que la fertilidad promedio era de 45-75 % al primer año, subía al 85-95 % entre los 4-6 años, para volver a descender al 60-80 % a los 9 años de edad (Buratovich, 2010). Información con la cual coinciden en cuanto a tendencia y rangos los resultados obtenidos.

El “efecto macho” en aquellas ovejas que están en estro, mejora la calidad de la ovulación, es decir momento y tasa ovulatoria, y por tanto mejora su fertilidad. (Fernández Abella, 2008b), afirmación que no coincide con los resultados ya que no existieron diferencias entre tratamientos en las hembras adultas.

Entre las limitantes de la fertilidad de los animales jóvenes, la maduración uterina retarda e impide el mantenimiento de una concepción (Carpenter et al. 2003, Lamming et al. 2005, Fernández Abella et al. 2007a), pero la variable más importante que determina el resultado reproductivo para obtener altos índices de preñez es el peso previo a la encarnada. Por esto es que se podría decir que a pesar de los pesos bajos a la encarnada los índices de fertilidad superaron las expectativas.

De acuerdo a los resultados es entonces importante resaltar la coincidencia que existe con Fernández Abella et al. (1991) que afirma que si bien el efecto macho se presenta como herramienta para reducir la edad a la pubertad, no se presenta como herramienta eficaz para incrementar el porcentaje de preñez.

En nuestro país Aznárez y Claramunt (2001) demostraron para ovejas Corriedale, que luego de un tratamiento de sincronización (esponjas vaginales), el efecto macho a principio de otoño, adelantó la hora de inicio del celo, independientemente del tiempo después de sacados los pesarios. Estos autores plantearon que el efecto macho adelanta, por más leve que pueda ser, el inicio del celo en comparación con aquellas que no tuvieron efecto macho.

Mediante el tamaño del feto se podría relacionar de alguna manera que grupo entro antes al celo y que por tanto ovuló antes. Es una manera de estimar que grupo concibió primero y comprobar para el presente trabajo lo descrito en la tesis de Aznárez y Claramunt (2001). A continuación se presentan los datos de porcentaje de preñez obtenidos según tratamiento y discriminado por los tamaños fetales.

Cuadro 12: Porcentaje de preñez según categoría, tratamiento y tamaño de feto.

Tratamiento	Categoría	% de ovejas preñadas por tamaño de feto		
		P	M	G
Sin efecto macho(SM)	Borregas	0	31,2	68,8
	Ovejas	7,4	23,9	68,7
Efecto macho(EM)	Borregas	4,3	34,8	60,9
	Ovejas	3,1	33,8	63,1

Nota: las letras P, M, G hacen referencia al tamaño del feto. P: pequeño, M: mediano, G: grande.

No se observó ninguna tendencia al respecto de lo planteado ya que los animales bajo el tratamiento EM tuvieron menor proporción de fetos grandes y además mayor proporción de fetos pequeños. Se podría decir que en este caso el efecto macho no provocó que las hembras bajo EM concibieran antes.

4.4 PROLIFICIDAD

Medida como número de corderos que pare una oveja o tamaño de camada. Los corderos se contaron a medida que nacían y se corroboró su número a la señalada.

Se calculó como: No. de corderos nacidos/ No. de ovejas preñadas

Es importante mencionar en primera instancia que todos los animales gestaban corderos únicos, solo se vio un caso de mellizos de los cuales se constató la pérdida de uno. No se constataron muertes de corderos entre la parición y señalada por lo que se uso el número de corderos señalados para el cálculo de indicadores para tener más certeza en su número. Estos resultados eran esperables ya que la raza Merino presenta una baja prolificidad (Fernández Abella, 2008b).

Cuadro 13: Porcentaje de señalada según tratamiento en borregas.

Tratamiento	No. de borregas preñadas	No. de corderos señalados	% Señalada
Sin efecto macho(SM)	16	13	81,25
Efecto macho(EM)	23	21	91,3

Nota: $\chi^2 = 0,85$ (ns).

Mediante la prueba de Chi Cuadrado se demostró que no hay diferencia significativa en la prolificidad de las borregas bajo EM respecto a las del tratamiento SM.

En total se señalaron 155 corderos, 75 machos y 80 hembras, siendo 90,4 el porcentaje de señalada de toda la majada. Un 78 % eran hijos de ovejas.

El porcentaje de señalada para las hembras adultas fue de 91,7%, apenas por encima del promedio de la majada y al cual se le asemeja el resultado de las borregas del EM, los resultados eran de esperar ya que Dyrmondsson (1983) señala como regla general que las corderas tienen menores tasas de concepción y parición que las hembras adultas y no es común además la incidencia de mellizos.

4.5 FECUNDIDAD

Es la interacción entre fertilidad y prolificidad es el porcentaje de parición.

Se calculó como: No. de corderos nacidos/ No.de ovejas servidas.

Cuadro 14: Fecundidad según tratamiento en borregas.

Tratamiento	No.de borregas servidas	No. de corderos señalados	% Fecundidad
Sin efecto macho(SM)	23	13	56,52
Efecto macho(EM)	26	21	80,77

Como resumen de varios trabajos sobre el desempeño reproductivo de corderas y borregas de diferentes razas se obtuvo un porcentaje promedio de parición de las corderas a la edad de 14 meses es de 76% (Caravia y Fernández Abella, 2006) para el caso de los animales bajo estudio la fecundidad promedio fue menor.

La fecundidad 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, 2008). La fecundidad en las ovejas del presente trabajo fue de un 86,4%.

Fernández Abella (1995) utilizando 6 y 3% de machos en los grupos estimulados encontraron un incremento en la tasa ovulatoria (1,13 vs 1,57) y en la fecundidad (59 vs 67%) en el grupo del 3 vs 6% respectivamente.

El efecto macho en otoño no solo que no incrementó el porcentaje de hembras estimuladas si no que a pesar de ese 100% de los animales estimulados no mejoró muy

significativamente la fecundidad de los mismos. En el presente trabajo la tendencia se revirtió ya que los animales estimulados con efecto macho tuvieron 24,3 puntos porcentuales más de fecundidad.

Mulvaney et al. (2010) probaron que al aumentar el peso de las corderas cerca de la estación de cría, puede incrementar la proporción de corderas ciclando (Allison et al., Kilgour, citados por Mulvaney et al., 2010), mostrando estro (Moore et al., Moore y Smeaton, citados por Mulvaney et al., 2010), así como aumentar el porcentaje de preñez (Kenyon et al., 2005, 2006) y parición (Kenyon et al., 2004b).

Se podría decir que las principales limitantes para que los animales tengan buenos resultados reproductivos fueron la condición corporal y peso de los animales al inicio del experimento. Por tanto es posible que haya repercutido en los resultados de la aplicación del efecto macho y que esta herramienta por consiguiente no provocara cambios significativos, a pesar de no haber obtenido malos resultados.

5. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que fue realizado el experimento, la utilización del efecto macho, no logró establecer diferencias significativas ni en la fertilidad, ni en la prolificidad y tampoco en la fecundidad, entre las ovejas y borregas sin efecto macho vs efecto macho. Para ninguna categoría hubo efecto del tratamiento.

El bajo peso y la baja condición corporal de ambas categorías al inicio de la encarnerada posiblemente haya interactuado con un eventual efecto de la herramienta en cuestión. La fecundidad en borregas fue superior en aquellas bajo efecto macho, aunque las diferencias no hayan sido significativas, existe un posible efecto del número de animales que estuvieron bajo tratamiento el cual no fue significativo para esta categoría.

El efecto macho para las condiciones en la que se planteó el experimento no fue una herramienta eficiente. Sin embargo para establecer la ventaja del efecto macho habría que repetir el experimento partiendo de las condiciones recomendadas como óptimas, con una cantidad de animales por categoría, estrato de estado corporal y peso que permita corroborar el efecto propio de la técnica.

Queda con el presente trabajo planteada la posibilidad de que existan resultados efectivos con la aplicación del efecto macho en encarneradas de otoño en la raza Merino al utilizar un número apropiado de animales. Además sería interesante realizar mediciones en la tasa ovulatoria y el perfil hormonal con el fin de comprobar su utilidad.

6. RESUMEN

El experimento contó con 189 ovejas de la raza Merino Australiano de entre 1 y 6 años de edad (desde dientes de leche a “boca llena”). Se utilizaron 49 borregas y 140 ovejas adultas que se seleccionaron de una majada comercial. Se evaluó la implementación de una alternativa de bajo costo como es la técnica del “efecto macho” (EM) sobre la fertilidad de las ovejas en la estación de cría, otoño respecto a un testigo sin la técnica (SM). Para la evaluación y comparación entre tratamientos EM y SM, se tomaron como punto de comparación tres parámetros: Fertilidad, Prolificidad y Fecundidad. La determinación de los tres parámetros se realizó mediante los resultados obtenidos en la ultrasonografía, al nacimiento y a la señalada de los corderos. Para el “Efecto macho” se utilizaron 6 capones y un retarjo, todos de la raza Merino Australiano. Los cuales fueron tratados con testosterona. Claramente y como se esperaba existieron diferencias en los parámetros entre categorías. Para los tratamientos solo se constataron tendencias a ser diferentes en fertilidad en las borregas (SM: 69,6% vs.EM:88,5%) ($p>10$). Para las adultas los resultados entre tratamientos para la fertilidad fueron iguales (SM: 94,4% vs. EM: 94,2%). La prolificidad tampoco presentó diferencias ni en borregas (SM: 81,25% vs. EM: 91,3%) ni en adultas (91,97%). Por tanto no existieron diferencias significativas en ninguna de las categorías en la fertilidad, prolificidad de los animales con (EM) y sin efecto macho(SM). Por lo que el hecho de incluir machos repentinamente no tuvo efecto en la fecundidad de los vientres. El bajo peso y la baja condición corporal de ambas categorías al inicio de la encarnerada posiblemente haya interactuado con un eventual efecto de la herramienta en cuestión. Se concluye que el efecto macho para las condiciones en la que se planteó el experimento no fue una herramienta eficiente, debería tomarse una muestra mayor de animales para comprobarlo en el caso de las borregas.

Palabras clave: Merino; Otoño; “Efecto macho”; Borregas.

7. SUMMARY

The experiment had 189 Australian Merino ewes from 1 to 6 years of age, 49 hoggets and 140 ewes which were selected from a commercial flock. It was evaluated the implementation of a low-cost technique, the 'ram effect' (EM) on fertility of ewes in their breeding season, autumn, compared to a control without the technique (SM). For evaluation and comparison of MS and SM treatments were taken three parameters as point of comparison: Fertility, Prolificacy and Fecundity. The determination of the three parameters was made using the results of ultrasonography, and supported by the birth and the mark of the lambs. For the 'ram effect' it was used 6 wethers and a vasectomized ram, all of them Australian Merino. And all treated with testosterone. Clearly and as expected there were differences in the parameters between categories. For treatments only was found a trend to be different in fertility of hoggets (SM: 69.6% vs. EM: 88.5%) ($p>10$). For adults the results between treatments were equal in fertility (SM: 94.4% vs. MS: 94.2%). Prolificacy not present differences in either hoggets (MS: 81.25% vs. MS: 91.3%) or adult ewes (91, 97%). There were no significant differences in any of the categories and treatments (ME, SM) on fertility and prolificacy. So the fact of introduce males suddenly had no effect on the ewe's fecundity. The low weight and body condition of both categories at the beginning of the mating may have interacted with the possible effect of the rams in question. It is concluded that the ram effect for the conditions in which the experiment occur is not an efficient technique, it should be taken a higher sample of animals to prove it in hoggets.

Keywords: Merino; Autumn; 'Ram Effect'; Hoggets.

8. BIBLIOGRAFIA

1. ACOSTA, J. 2010. Situación actual y perspectivas del mercado de carne ovina. (en línea). In: Seminario Buenos Tiempos para el Negocio Ovino (2010, Montevideo). Trabajos presentados. Montevideo, SUL. s. p. Consultado 4 abr. 2012. Disponible en http://www.sul.org.uy/Plan_estrategico/ponencias/Jorge_Acosta_INAC.pdf
2. ATKINSON, S.; WILLIAMSON, P. 1984. Ram induced follicle development and LH inhibition in the anoestrus ewe. Proceedings of the Australian Society for Reproductive Biology. 15: 48.
3. AZNAREZ, V.; CLARAMUNT, D. 2001. Efecto de la etapa del ciclo estral al inicio de la sincronización con progestágenos y momento de introducción de los carneros, en la inducción del celo y la ovulación en ovejas Corriedale. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 65 p.
4. AZZARINI, M. 1992. Reproducción en ovinos en América Latina. Algunos resultados de la investigación sobre factores determinantes del desempeño reproductivo y su empleo en condiciones de pastoreo. Producción Ovina. no. 5: 7-56.
5. BANCHERO, G.; QUINTANS, G. 2005. Alternativas nutricionales y de manejo para aumentar la señalada en la majada en sistemas ganaderos extensivos. In: Seminario de Actualización Técnica Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 17-32 (Actividades de Difusión no. 401).
6. BIANCHI, G.; MENCHACA, A.; VILARIÑO, M.; ECHENIQUE, A.; GARIBOTTO, G. 2011. Actividad ovárica a los 11 meses de corderas Finnish Landrace × Merino Australiano vs Merino Australiano puro. Comunicación. (en línea). Revista Argentina de Producción Animal. 31 (1): 51-54. Consultado 27 jun. 2012. Disponible en <http://www.aapa.org.ar>
7. BOVE, M.; VIERA, S.; HALTY, S. 2010. Efecto del temperamento sobre la tasa ovulatoria y la eficiencia de concepción en ovejas Merino. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 54 p.
8. BURATOVICH, O. 2010. Eficiencia reproductiva en ovinos; factores que la afectan. Parte ii; otros factores no nutricionales. (en línea). Esquel,

Chubut, EEA INTA Esquel.4 p. (Carpeta Técnica. Ganadería no. 36).
Consultado 4 abr. 2012. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar>

9. 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.
10. CAPURRO, V.; CARDOZO, N. 2010. Perfiles hormonales y metabólicos en ovejas Merino preñadas con y sin esquila preparto. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 83 p.
11. CARAVIA VOLPE, V., FERNÁNDEZ ABELLA, D. 2006. Pubertad y desempeño reproductivo en corderas (Revisión). *Producción Ovina*. no. 18: 5- 23.
12. CARPENTER, K.D.; GRAY, C.A.; BRYAN, T.M.; WELSH, T.H.; SPENCER, T.E. 2003. Estrogen and antiestrogen effects on neonatal ovine uterine development. *Biology Reproduction*. 69:108-717.
13. CEDILLO, R.M.; HOHENBOKEN, W.; DRUMOND, J. 1977. Genetic and environmental effects on age at first estrus and on wool and lamb production of crossbreed ewe lambs. *Journal of Animal Science*. 44: 948:957.
14. CHANVALLON, A.; BLACHEC, D.; CHADWICK, A.; ESMAILIC, T.; HAWKENC, P.A.R.; MARTIN, G.B.; VIÑOLES, C.; FABRE-NYS, C. 2010. Sexual experience and temperament affect the response of Merino ewes to the ram effect during the anoestrous season. *Animal Reproduction Science*. 119: 205–211.
15. COGNIE, Y.; GAYERIE, F.; OLDHAM, C.M.; POINDRON, P. 1980. Increased ovulation rate at the ram-induced ovulation and its commercial application. *Animal Production in Australia*. 13: 80-86.
16. CREMPIEN, C. 1986. Variables reproductivas de ovejas Merino-precoz en función de la edad. *Agricultura Técnica (Chile)*. 46(2): 155-159.
17. CUETO, M.I.; GIBBONS A.E.; BIDINOST, F. 2001. Ecografía para el diagnóstico de preñez en ovinos y caprinos; manual. (en línea). Bariloche,

INTA EEA Bariloche. 16 p. Consultado 4 abr. 2012. Disponible en <http://www.inta.gov.ar/bariloche/info/indices/animal/reproduc.htm>

18. DE GEA, G.S. 2007. El ganado lanar en la Argentina. (en línea). Río Cuarto, U.N.R.C. cap. 3, pp. 68-94. Consultado 28 abr. 2012. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar/>
19. DICKERSON, G. E.; LASTER, D.B. 1975. Breed heterosis and environmental influences on growth and puberty in ewes lambs. *Journal of Animal Science*. 41:1-9.
20. DUGUMA, G.; SCHOEMAN, S.J.; CLOETE, S.W.P.; JORDAAN, G.F.2002. Genetic and environmental parameters for ewe productivity in Merinos. *South African Journal of Animal Science*. 32 (3): 154 - 159.
21. DYRMUNDSSON, O.R.; LESS, J.L. 1972a. Effect of autumn shearing on breeding activity in Clun Forest ewe lambs. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)*. 79: 431-433.
22. _____.; _____. 1972b. A note of factors affecting puberty in Clun Forest Lambs. *Animal Production*. 15: 311-314.
23. _____. 1981. Natural factors affecting puberty and reproductive performance in ewe lambs; a review. *Livestock Production Science*. 8: 55-65.
24. _____. 1983. The influence of environmental factors of the attainment of puberty in ewe lambs. In: Haresing, W. ed. *Sheep production*. London, Butterworth. pp. 393-409.
25. EDGAR, D.G.; BILKEY, D.A. 1963. The influence of rams on the onset of breeding season in ewes. *Proceedings of New Zealand Society of Animal Production*. 23: 79-87
26. EVANS, D. A.; ANDRUS, K.; NIELSEN, J.R.; GARDNER, R.W.; PARK, R.L.; WALLENTINE, M.V. 1975. Early development and breeding of ewes lambs. *Journal of Animal Science*. 41: 266
27. FAHMY, M.H.; ROBERT, S.; CASTONGUAY, F. 1997. Ewe and lamb behavior at parturition in prolific and non-prolific sheep. *Canadian Journal of Animal Science*. 77:9-15.
28. FERNÁNDEZ ABELLA, D. 1987. *Temas de reproducción ovina*. Montevideo, Facultad de Agronomía. 254 p.

29. _____.; CORREA, P.; SURRACO, L.; VERGNES, P. 1991. Evaluación de dos épocas de encarnerada en raza Ideal sobre pasturas naturales de Basalto. Boletín Técnico de Ciencias Biológicas. 1: 15-30.
30. _____.; CARRAU, P.; LANGDON, A.; TAGLE, R. 1993a. Evaluación del Efecto Macho en servicios de primavera y otoño en ovejas de raza Polwarth (Ideal). Boletín técnico de Ciencias Biológicas 3: 43-55.
31. _____. 1993b. Principios de fisiología reproductiva ovina. Montevideo, Hemisferio Sur/ Universidad de la República. 254 p.
32. _____.; SALDANHA, S.; SURRACO, L.; VILLEGAS, N.; HERNÁNDEZ, Z.; RODRÍGUEZ PALMA, R. 1994. Evaluación de la variación estacional de la actividad sexual y crecimiento de lana en cuatro razas ovinas. Boletín Técnico de Ciencias Biológicas. 4: 19-44.
33. _____. 1995. Temas de reproducción ovina e inseminación artificial en bovinos y ovinos. Montevideo, Universidad de la República. División de Publicaciones y Ediciones. 210 p.
34. _____.; AZNAREZ, V.; CLARAMUNT, D., IBAÑEZ, W. 2002. Efectos de la etapa del ciclo estral al inicio de la sincronización con progestágenos y momento de introducción de los carneros en la inducción del celo y la ovulación en ovejas Corriedale. Producción Ovina. no 15: 23- 38.
35. _____. , IBAÑEZ, W., DE MORA, M. 2006. Efecto del momento del servicio, número de servicio y período entre servicios, sobre la fertilidad de ovejas Merino sincronizadas con servicio a corral. Producción Ovina. no.18: 49 - 55.
36. _____.; BORRETTI, F.; FERRÉS, G.; GONZALVEZ, J.C.; AGUERRE, J.J.; FERNÁNDEZ HUTTON, M.; IBAÑEZ, W. 2007a. Efectos de la estimulación uterina, el peso vivo y la edad en la fecundidad de corderas Corriedale. Producción Ovina. no.19: 43 – 50.
37. _____.; FORMOSO, D. 2007b. Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos. II. Efecto de la condición corporal y de la dotación sobre las pérdidas embrionarias y fetales. Producción Ovina. no.19: 5 – 13.
38. _____. ; 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 las pérdidas reproductivas. *Producción Ovina*. no. 20: 21- 29.

39. _____. 2008b. Manual de inseminación artificial por vía cervical en ovinos. Montevideo, Hemisferio Sur. 77 p.
40. FOSTER, D.L.; JAFFE, R.B.; NISWENDER, G.D. 1975. Sequential patterns of circulating LH and FSH in female sheep from early postnatal period: effect of gonadectomy. *Endocrinology*. 96: 15-22.
41. FULKERSON, W.T.; ADAMS, N. R.; GHERARDI, P.B. 1981. The ability of wethers treated with oestrogens or testosterone to induce an detected oestrus in ewes. *Applied Animal Ethiology*. 7: 57-66.
42. GANZÁBAL, A., DE MATTOS, D., MONTOSI, F., BANCHERO, G., SAN JULIÁN, R., PÉREZ, J.A., NOBOA, M., DE LOS CAMPOS, G., Y CALISTRO, S. 2002. Inserción de tecnologías de cruzamientos ovinos en sistemas intensivos de producción; resultados preliminares. *In*: Montossi, F. ed. Investigación aplicada a la cadena cárnica agroindustrial cárnica; avances obtenidos, carne ovina de calidad (1998-2001). Tacuarembó, INIA. pp. 109 - 139 (Serie Técnica no. 126).
43. _____. 2005. Análisis de registros reproductivos en ovejas Corriedale. *In*: Seminario de Actualización Técnica Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 49-60 (Actividades de Difusión no. 401).
44. GEYTENBEEK P.E.; OLDHAM C.M.; GRAY, S.J. 1984. The induction of ovulation in the postpartum ewe. *Proceeding Australian Society Animal Production*. 15: 353-356.
45. GIBBONS, A.E. 1996. Efecto de la esquila sobre el peso al nacimiento de los corderos Merino en el sistema extensivo Patagónico. (en línea). s.n.t. 13 p. Consultado 27 abr. 2012. Disponible en http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_a_lana/16-efecto_esquila.pdf
46. 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.

47. GONZALEZ, R. 1989. Seasonal variation in L.H. and testosterone responses of rams following the introduction of oestrus ewes. *Animal Reproduction Science*. 21: 249-259
48. HAWKEN, P.A.R.; BEARD, A.P.; ESMAILI, T.; KADOKAWA, H.; EVANS, A.C.O.; BLACHE, D.; MARTIN, G.B. 2007. The introduction of rams induces an increase in pulsatile LH secretion in cyclic ewes during the breeding season. *Theriogenology*. 68: 56-66.
49. _____; EVANS, A.C.O.; BEARD, A.P. 2008. Short term, repeated exposure to rams during the transition into the breeding season improves the synchrony of mating in the breeding season. *Animal Reproduction Science*. 106: 333-344.
50. _____; BEARD, A.P. 2009. Ram novelty and the duration of ram exposure affects the distribution of mating in ewes exposed to rams during the transition into the breeding season. *Animal Reproduction Science*. 111: 249-260.
51. HULET, C.V.; WIGGINS, E.L.; ERCANBRACK, S.K. 1969. Estrus in range lamb and its relationships to lifetime reproductive performance. *Journal Animal Science*. 28 (2): 246-252.
52. JAURENA, G.; POPPE, M.; DULCE, E. 2008. Precisión de la evaluación de la condición corporal en ovinos. (en línea). *Revista Argentina de Producción Animal*. 28(1): 7-8. Consultado 26 abr. 2012. Disponible en http://www.produccionanimal.com.ar/producción_ovina/condicion_corporal_ovinos/01-precision.pdf
53. 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. (en línea). *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*. 11: 219-224. Consultado 26 abr. 2012. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1080/03015521.1983.10427758>
54. KENYON, P.R.; MORRIS, S.T.; PERKINS, N.R.; WEST, D.M. 2004a. Hogget mating in New Zealand, a survey breeds. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 64: 217-221.
55. _____; PINCHCHECK, G.L.; PERKINS, N.R.; MORRIS S.T.; WEST, D.M. 2004b. Identifying factors which maximize the lambing

performance of hoggets; a cross-sectional experiment. *New Zealand Veterinary Journal*. 52: 371-377.

56. _____.; MOREL, PCH.; MORRIS, S.T.; WEST, D.M. 2005. The effect of individual liveweight and use of teaser rams prior to mating on the reproductive performance of ewe hoggets. *New Zealand Veterinary Journal*. 53:340-343.
57. _____.; _____.; _____.; _____.; BURNHAM, D.L. 2006. The effect of length of use of teaser rams prior to mating and individual liveweight on the reproductive performance of ewe hoggets. *New Zealand Veterinary Journal*. 54: 91-95.
58. LAMMING, G.E.; HUNTER, M.; SCHOLEY, D.V.; MANN, G.E. 2005. Endometrial oxytocin receptor concentration and activity in prepubertal ewe lambs. *Reproduction in Domestic Animals*. 40: 123-125.
59. 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.
60. LASTER, D.B.; GLIMP, H.A.; DICKERSON, G.E. 1972. Factors affecting reproduction in ewe lambs. *Journal of Animal Science*. 35(1): 79-83.
61. LEVINE, J.M.; VAVRA, M.; PHILIPS, R.; HOHENBOKEN, W. 1978. Ewes lambs conceptions as an indicator of future production in farm flock Columbia and Targhee ewes. *Journal of Animal Science*. 46: 19-25.
62. LIEFER, R.W.; FOSTER, D.L.; DZIUK, P.J. 1972. Levels of LH in the sera and pituitaries of female lambs following ovariectomy and administration of estrogen. *Endocrinology*. 23: 171-178.
63. 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.
64. MCMILLAN, W.H.; MALTHUS, I.C.; CLARKE, J.N.; AMYES, N.C. 1988. Early growth and reproduction of exotic sheep breeds- a preliminary

- report. Proceeding of the New Zealand Society of Animal Production. 48: 49-51.
65. MANAZZA, J. 2006. Condición Corporal en ovinos. (en línea). *Visión Rural*. 13 (60): 1-3. Consultado 26 abr. 2012. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar/>
66. _____. 2007. Diagnóstico de preñez en ovinos. (en línea). Balcarce, INTA Balcarce. Grupo Sanidad Animal. Consultado 16 abr. 2012. Disponible en <http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/ovinos/diagpr e.htm>
67. MARTIN, G.B.; COGNIE, Y.; GAYERIE, F.; OLDHAM, C.M.; POINDRON, P.; SCARAMUZZI, R.J.; THIERY J.C. 1980. The hormonal responses to teasing. *Animal Production in Australia*. 13: 77-79.
68. _____.; OLDHAM, C. M.; COGNIE, Y. 1986. The physiological response of anovulatory ewes to the introduction of rams- a review. *Livestock Production Science*. 15: 219-247.
69. _____., MILTON, J.T.B., DAVIDSON, R.H., BANCHERO HUNZICKER, G.E., LINDSAY, D.R., BLACHE, D. 2004a. Natural methods for increasing reproductive efficiency in small ruminants. *Animal Reproduction Science*. 82/83: 231-246.
70. _____.; RODGER, J.; BLACHE, D. 2004b. Nutritional and enviromental effects on reproduction in small ruminants. *Reproduction, Fertility and Development*. 16: 1-11.
71. MONTOSI, F.; SAN JULIÁN, R.; DE MATTOS, D.; BERRETA, E.J.; RÍOS, M.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J. 1998a. Alimentación y manejo de la oveja de cría durante el último tercio de gestación en la región de Basalto. In: Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto (1998, Tacuarembó). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 214-229 (Serie Técnica no. 102).
72. _____.; _____.; _____.; _____.; ZAMIT, W.; LEVRATTO, J.; RÍOS, M. 1998b. Impacto del manejo de la condición corporal al parto sobre la productividad de ovejas Corriedale y Merino. In: Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto (1998, Tacuarembó). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 202- 213 (Serie Técnica no. 102).

73. _____; DE BARBIERI, I.; NOLLA, M.; LUZARDO, S.; MEDEROS, A.; SAN JULIÁN, R. 2005. El manejo de la Condición Corporal en la oveja de cría; una herramienta disponible para la mejora de la eficiencia reproductiva en sistemas ganaderos. *In*: Seminario de Actualización Técnica Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. pp. 49-60 (Actividades de Difusión no. 401).
74. MULVANEY, F.J.; MORRIS, S.T.; KENYON, P.R.; WEST, D.M.; MOREL, P.C.H. 2010. Effect of liveweight at the start of the breeding period and liveweight gain during the breeding period and pregnancy on reproductive performance of hoggets and the liveweight of their lambs. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 53(4): 355-364.
75. MURTAGH, J. J.; GRAY, S.J.; LINDSAY, D.R.; OLDHAM, C.M. 1984. The influence of the "ram effect" in 10-11 month old Merino ewes on their subsequent performance when introduces to rams again at 15 month of age. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*. 15: 490-493.
76. OLDHAM, C.M.; MARTIN, G.B.; KNIGHT, T.W. 1978a. Stimulation of seasonally anovulatory Merino ewes by rams. I. Time from introduction of the rams to the preovulatory LH surge and ovulation. *Animal Production Science*. 1: 283-290.
77. _____.; _____. 1978b. Stimulation of seasonally anovulatory Merino ewes by rams. II. Premature regresión of ram-induced corpora lutea. *Animal Production Science*. 1: 291-295.
78. _____.; COGNIE, Y. 1980. Do ewes continue to cycle after teasing?. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*. 13: 82-85.
79. _____. 1983. La influencia del macho en sobre la actividad ovárica de las ovejas en anestro estacionario. *In*: Simposio sobre Reproducción de Ovinos y Bovinos de Carne (1983, Madrid). Trabajos presentados. Madrid, INIA. pp. 61-68 (Monografía no. 42).
80. _____.; PEARCE, D. T. 1984a. Alternative methods for synchronisation of ewes in spring using the 'ram effect'. *Proceeding of the Australian Society of Animal Production*. 15: 158-170.

81. _____.; GRAY, S.J. 1984b. The “ram effect” will advance puberty in 9-10 month old Merino ewes independent of their season of birth. Proceedings of the Australian Society of Animal Production. 15: 727.
82. _____.; LINDSAY, D.R.; MARTIN, G.B. 1990. Effects of seasonal variation of live weight on the breeding activity of Merino ewes. In: Oldham, C.M.; Martin, G.B.; Purvis, I.W. eds. Physiology of Merino sheep; concepts and consequences. Perth, The University of Western Australia. School of Agriculture. cap. 4, pp. 41-58.
83. PEARCE, D.T.; OLDHAM, C. M. 1984. ‘Ram effect’ in the breeding season. Proceeding of the Australian Society of Animal Production. 15: 49.
84. PINEDA, M.H. 1991. Patrones reproductivos de oveja y cabra. In: McDonald, L.E. Endocrinología veterinaria y reproducción. México, Interamericana. pp. 416-435.
85. POINDRON, P; COGNIE, Y.; FRANCINE GAYERIE, F.; PIERRE ORGEUR, P.; OLDHAM, C.M.; RAVAUULT, J.P. 1980. Changes in gonadotrophins and prolactin levels in isolated (seasonally or lactationally) anovular ewes associated with ovulation caused by the introduction of ram. Physiology and Behaviour. 25: 227-236.
86. POLKOWSKA, J.; WAŃKOWSKA, M.; RIDDESTRAÅLE, Y.; WÓJCIK-GŁADYSZ, A.; MADEJ, A.; TILLET, Y. 2008. Prepubertal changes in the synthesis, storage and release of growth hormone and luteinising hormone and in the immunoreactivity of oestrogen receptor- α in lamb pituitary cells; a morphofunctional study. Journal of Chemical Neuroanatomy. 35 (3): 257-267.
87. PONZONI, R.; AZZARINI, M. 1968. Estación de cría y eficiencia reproductiva de borregas Corriedale diente de leche. Boletín Técnico Estación Experimental Paysandú. 5: 79-110.
88. RESTALL, B.J.; STARR, B.G. 1977. The influence of season of lambing and lactation on reproductive activity and plasma LH concentrations in Merino ewes. Journal of Reproduction and Fertility. 49: 297 – 303.
89. RODRIGUEZ IGLESIAS, M.R.; CICCIOLO, N.H.; IRAZOQUI, H. 1990. Distribución diaria de celos inducidos mediante “efecto macho” en ovejas Corriedale inyectadas con progesterona o acetato de

- medroxiprogesterona. *Revista Argentina de Producción Animal*. 12: 65-70.
90. _____.; _____.; _____.; RODRÍGUEZ, B.T. 1991. Importance of behavioural stimuli in ram-induced ovulation in seasonally anovular Corriedale ewes. *Applied Animal Behaviour Science*. 30: 323-332.
91. _____.; _____.; _____. 1992. Distribucion diaria de celos inducidos mediante “Efecto Macho” en ovejas Corriedale inyectadas con progesterona o acetato de Medroxyprogesterona. *Revista Argentina de Produccion Animal*. 12: 65-70.
92. SALES ZLATAR, F. 2002. Diagnóstico de gestación por ultrasonografía en producción ovina. (en línea). Informativo INIA Kampenaike. 7: s.p. Consultado 16 abr. 2012. Disponible en <http://www.inia.cl/medios/kampenaike/descargas/informativos/ecografia.pdf>
93. SALGADO, C. 2004. Producción ovina; situación actual y perspectivas. In: Seminario Producción Ovina; Propuestas para el Negocio Ovino (2004, Paysandú). Trabajos presentados. Paysandú, s.e. pp. 7-13.
94. SAN JULIÁN, R.; MONTOSI, F.; BERRETTA, E. J.; LEVRATTO, J.; ZAMIT, W.; RÍOS, M. 1998. Alternativas de alimentación y manejo invernal de la recria ovina en la región de Basalto. In: Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto (1998, Tacuarembó). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 209-227 (Serie Técnica no. 102).
95. SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN TÉCNICA REPRODUCCIÓN OVINA (2005, Treinta y Tres). 2005. Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. s. p.
96. SIDEWELL, G.M.; MILLER, L.R. 1971. Production in some breeds of sheep and their crosses. I. Reproductive efficiency in ewes. *Journal of Animal Science*. 32(2): 1048-1089.
97. SIGNORET, J.P.; COGNIE, Y.; MARTIN, G.B. 1984. The effect of males on female reproductive physiology. In: Courot, M. ed. The male in farm animal reproduction. s.l., Martinus Wijnhoff. pp. 290-303.
98. _____. 1990. The influence of the ram effect on the breeding activity of ewes and its underlying physiology. In: Oldman, C.M.; Martin, G.B.; Purvis,

I.W. eds. Reproductive physiology of Merino sheep; concepts and consequences. Perth, University of Western Australia. School of Agriculture. pp. 59–70.

99. TERVIT, H. R.; HAVIK P.G.; SMITH, J.F. 1977. Effect of breed ram in the breeding season in Romney ewes. Proceedings of New Zealand Society of Animal Production. 37: 142-148.
100. THIMONIER, J.; PELLETIER, J.; LAND, R.B. 1972 The concentration of plasma LH in male and female lambs of high and low prolificacy breed types. Journal of Reproduction and Fertility. 31: 498-499.
101. UNGERFELD, R.; CARBAJAL, B.; RUBIANES, E.; FORSBERG, M. 2005. Endocrine and ovarian changes in response to the ram effect in medroxyprogesterone acetate-primed corriedale ewes during the breeding and nonbreeding season. Acta Veterinaria Scandinava. 46 (1-2): 33-44.
102. URIBE-VELÁSQUEZ, L. F.; CORREA, A.; OSORIO, J. H. 2009. Características del crecimiento folicular ovárico durante el ciclo estral en ovejas. Biosalud. 8(1): 117-131.
103. _____; LENZ, M.I.; CORREA, A. 2011. Efecto de las altas concentraciones de progesterona durante la fase luteal temprana sobre la secreción de LH y estardiol en ovejas. Veterinaria Zootecnica. 5(2): 44-54.
104. VIÑALES, C. 2003. Effect of nutrition on follicle development and ovulation rate in the ewe. PhD. Thesis. Uppsala, Sweden. Swedish University of Agricultural Sciences. 56 p.