

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**USO DE MEDIDAS DE MANEJO Y FÁRMACOS SOBRE EL PORCENTAJE
DE OVEJAS MELLICERAS EN LA RAZA MERILÍN**

por

**Joaquín DA SILVA FUENTES
Juan Pablo IZAURRAL LORENZO**

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

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2014**

Tesis aprobada por:

Director:

Ing. Agr. Daniel Fernández Abella

Ing. Agr. Oscar Irabuena

Ing. Agr. Ricardo Rodríguez

Fecha: 17 de diciembre de 2014

Autor:

Joaquín Da Silva Fuentes

Juan Pablo Izaurral Lorenzo

AGRADECIMIENTOS

- A nuestro tutor Ing. Agr. Daniel Fernández Abella por acompañarnos durante la elaboración del trabajo y el apoyo durante el mismo.
- Al Ing. Agr. José Aguerre por su ayuda durante el trabajo de campo.
- A la Ing Agr. María Inés Muzio por su colaboración en el trabajo y en la presentación.
- Al personal de biblioteca de Facultad de Agronomía por su ayuda en la búsqueda de información y a Sully Toledo por sus aportes.
- A Ramón y su familia, personal del establecimiento “La Macedonia” por su colaboración, y al propietario Eduardo Ache por darnos la posibilidad de realizar el trabajo.
- Y todos aquellos que de una u otra manera colaboraron para la realización del este trabajo y nos acompañaron durante toda la carrera, especialmente familia y amigos.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VI
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	2
2.1. GONADOTROPHINA CORIÓNICA EQUINA (eCG).....	2
2.2. SELENIO.....	5
2.2.1. <u>Generalidades</u>	5
2.2.2. <u>Efecto del selenio en la fertilidad de la oveja</u>	6
2.2.3. <u>Efecto del selenio en la gestación</u>	6
2.2.4. <u>Efectos del selenio en la fertilidad del macho</u>	9
2.3. DILATADOR DE CUELLO UTERINO.....	10
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	12
3.1. LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO.....	12
3.2. TIPO DE SUELO.....	12
3.3. CLIMA.....	13
3.4. ANIMALES.....	14
3.5. METODOLOGÍA.....	15
3.5.1. <u>Tratamientos</u>	15
3.5.2. <u>Actividades de campo</u>	16
3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	18
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	19
4.1. PESO VIVO Y CONDICIÓN CORPORAL.....	19
4.1.1. <u>Grupo ovejas de cría</u>	19
4.1.2. <u>Borregas dos y cuatro dientes</u>	20
4.2. EFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE SELENIO.....	21
4.2.1. <u>En borregas dos dientes</u>	21
4.2.2. <u>En borregas cuatro dientes</u>	22
4.2.3. <u>En ovejas adultas</u>	22
4.3. EFECTO DEL SELENIO ASOCIADO A LA ADMINISTRACIÓN	

DE eCG Y DILATADOR CERVICAL.....	23
5. <u>CONCLUSIONES</u>	26
6. <u>RESUMEN</u>	27
7. <u>SUMMARY</u>	28
8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	29

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Diámetro folículo ovulatorio, tasa de crecimiento y duración de fase estática del folículo ovulatorio, en animales que ovularon y no ovularon según dosis de eCG.....	4
2. Porcentaje de preñez y fertilidad según dosis de eCG.....	4
3. Efecto del Selfos plus® sobre la fertilidad, la prolificidad y la fecundidad en ovejas (I.A cervical con semen fresco).....	10
4. Fecundidad obtenida según tratamiento	11
5. Días con precipitación mayores o iguales a 1mm en la estación meteorológica de Rocha.....	14
6. Composición del Selfos plus®.....	15
7. Tratamientos por lote.....	16
8. Protocolo de inseminación	18
9. Condición corporal y peso vivo (media + d.e).....	19
10. Condición corporal y peso vivo (lote de campo).....	20
11. Condición corporal y peso vivo de borregas dos y cuarto dientes.....	21
12. Resultados reproductivos en la inseminación corregidos.....	24
13. Efecto del selenio y la eCG en los resultados reproductivos finales (inseminación+repaso).....	24

Figura No.

1. Concentración de la eCG en el suero de yeguas preñadas a lo largo de la gestación.....	2
2. Relación en la concentración de selenio en sangre en el cordero y su madre.....	7
3. Croquis ubicación del establecimiento.....	12
4. Precipitaciones acumuladas mensuales en Lascano en el período noviembre 2011, agosto 2012, en comparación con los valores normales mensuales en el período comprendido entre 1961-1990 en la estación meteorológica de Rocha.....	14
5. Línea de tiempo de las actividades realizadas.....	16
6. Efecto de selenio en el resultado reproductivo (borregas 2d).....	21
7. Efecto del selenio en el comportamiento reproductivo (borregas 4d).....	22
8. Efectos del selenio en el comportamiento reproductivo de ovejas adultas.....	22

1. INTRODUCCIÓN

En Uruguay entre 2006-2011 se produjo una reducción sostenida del stock ovino de 11.089.000 a 7.471.000 cabezas (SUL 2012, INAC 2013).

Este descenso en el stock llevó a que el rubro quedara restringido a regiones de Basalto y Cristalino (75% del total), ocurriendo también dentro de los predios una distribución hacia zonas marginales para la intensificación de la producción. Los indicadores productivos continúan siendo una limitante en el aumento de la productividad del rubro, lo que determina la gran importancia que tiene para los productores mejorar los porcentajes de señalada.

El stock ovino en 2013 se sitúa en 8.150.000 cabezas existiendo una recuperación en el mismo de aproximadamente 14% con respecto a 2011 (SUL 2012, MGAP. DGSG. DICOSE 2013). Esta recuperación del stock comienza en 2011 donde los precios de la carne ovina comenzaron a oscilar entre los 5 y 5,5 U\$S/KG para cordero pesado, alcanzándose un máximo histórico en la relación cordero/novillo de 1,43 (Salgado, 2011), escenario en el cual, la producción de carne de ovina se vuelve una alternativa rentable. Por este motivo aumenta la retención de vientres y se encarnaran mas ovejas, con el objetivo de obtener más corderos.

A pesar de que a partir del año 2004 existió una evolución en la tasa de señalada promedio de 59% a 73% (Salgado, 2011), sigue siendo ésta una de las limitantes para obtener más corderos y una de las principales causas es la baja tasa de preñez.

El porcentaje de señalada es tomado como un indicador de referencia para definir el desempeño reproductivo de la majada, lo que está indicando una importante deficiencia a este nivel.

Lo anteriormente expuesto fundamenta la importancia de mejorar la producción ovina en nuestro país a través de distintas estrategias. Este trabajo de tesis de grado pretende contribuir a dicho objetivo a través del estudio de distintas medidas de manejo y uso de diferentes fármacos que intentan aumentar el porcentaje de preñez y en consecuencia el porcentaje de señalada.

El objetivo de este trabajo fue evaluar en una inseminación, de conexión de Prueba de Progenie de la raza Merilín, el uso de selenio y eCG (Gonadotrophina coriónica equina) en el resultado reproductivo. La hipótesis es que ambos mejoran la fertilidad y por lo tanto el porcentaje de preñez.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El uso de distintas herramientas que convergen en aumentar la fertilidad y en consecuencia los porcentajes de preñez son claves en este trabajo de tesis. Por lo tanto se considero oportuno hacer una revisión en los temas eCG, selenio y dilatadores cervicales para entender sus funciones y sus efectos sobre la fertilidad ovina.

2.1. GONADOTROPHINA CORIÓNICA EQUINA (eCG)

La eCG (PMSG) es una hormona glicoproteica, secretada por las copas endometriales de yeguas gestantes, la que se encuentra en alto nivel en suero entre los días 55 y 70 de gestación, llegando a permanecer hasta el día 130 de la misma. Existe una correlación entre el mayor desarrollo de las copas endometriales (día 65-60 de gestación) y la máxima secreción de eCG (Allen 1969, Murphy y Martinuk 1991).

Figura 1. Concentración de la eCG en el suero de yeguas preñadas a lo largo de la gestación

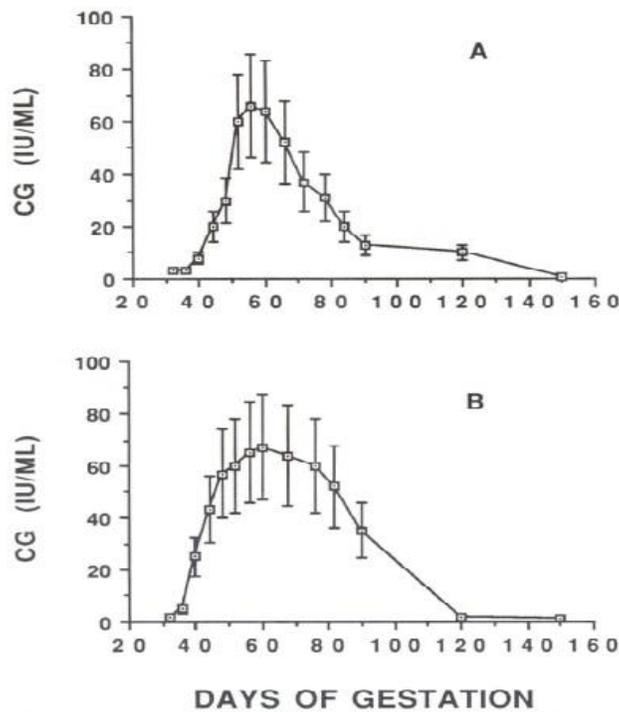


FIG. 4. Mean (\pm SE) profiles of horse CG (A) in the serum of 13 mares measured by bioassay (25) or (B) in the serum of 5 mares as determined by RIA (24). Figures redrawn.

Fuente: Murphy y Martinuk (1991)

Las características principales de ésta es que tiene una pronunciada actividad FSH (folículo estimulante) 80% y LH (luteinizante) 20% (Barrett et al., 2007) cuando es administrada a especies distintas al equino donde solo tiene actividad LH. La eCG se une a receptores de FSH de prácticamente todas las especies de mamíferos distintos al equino produciendo efectos similares a la FSH (Murphy y Martinuk, 1991).

La eCG posee una vida media prolongada que favorece su uso en una sola dosis a diferencia de la FSH cuya vida media es extremadamente corta y requiere aplicaciones múltiples. Según Murphy y Martinuk (1991) la eCG tiene una vida media de aproximadamente 2 días en vacas y ovejas, persistiendo por más de 10 días en la circulación sanguínea. Sin embargo Saumande, citado por Fernández Abella (1995), sugiere que la vida media en la circulación sanguínea es de 24 horas.

Cabodevila et al. (2007) sugieren que la respuesta a tratamientos con esta hormona puede ser afectada por factores tales como la raza, la condición corporal y la edad del animal entre otros, de este modo la dosis de eCG debe ser evaluada de acuerdo a cada sistema en particular, ya que dosis bajas no producen efecto. Por otra parte Fernández Abella (1995), afirma que la dosis de eCG depende del estado fisiológico y de la época del año, y que para nuestras razas en Uruguay la misma varía entre 300 y 700 UI.

Si bien esta hormona induce la ovulación no sucede lo mismo con el estro o celo, para ello es necesaria la utilización de un progestágeno el cual induce la ovulación y celo (Robinson y Smith 1967, Boland et al. 1978). El uso de gonadotrofina se combina con protocolos de sincronización de dispositivos intravaginales en ovejas durante el anestro para inducir la ovulación (Bacinoglu et al., 2011). Cuando las ovejas tienden a ciclar y ovular espontáneamente por estación reproductiva los efectos de la eCG son menos notables, siendo el efecto principal la inducción de la ovulación durante el anestro (Batra et al., 1983).

La eCG administrada al retiro de un dispositivo con progestágenos disminuye la tasa de atresia de folículos pre ovulatorios, y estimula la secreción de estrógenos lo que puede explicar el menor tiempo transcurrido desde la administración de la hormona hasta la manifestación del celo con mayores dosis de la misma (Cabodevila et al., 2007).

El uso de la eCG permite inducir la ovulación siendo las estructuras ováricas (folículos terciarios, folículos pre ovulatorios) las que inducen la manifestación del celo. Por esto al aumentar el reclutamiento folicular se ve favorecido no solo la manifestación del celo sino la tasa de concepción (Fernández Abella y Villegas, 2002). La respuesta a la acción de la eCG, en las dosis utilizadas para inducir y sincronizar la ovulación, provoca una pequeña superovulación, lo cual mejora la prolificidad, y por ende la fertilidad (Gordon 1963, Newton y Betts 1966, Evans y Robinson 1980).

La eCG administrada algunas horas previo a la ovulación estimula el crecimiento folicular a través de su acción de FSH y LH, aumenta el tamaño del folículo pre ovulatorio, incrementa las concentraciones plasmáticas de progesterona luego de la ovulación, mejorando así el desarrollo embrionario y el mantenimiento de la preñez (Baruselli et al., 2004).

La eCG se administra por vía intramuscular aunque también puede ser suministrada intravenosa o subcutánea, esta última adelanta la manifestación del celo (Faure et al., 1983). La fertilidad obtenida es mayor cuando se aplica 24 horas posteriores al retiro de progestágenos (Moore y Holst, 1967). Por razones prácticas, dada su larga vida media, se administra en el mismo momento del retiro de los pesarios. Administraciones de la misma muy tardías retrasa el comienzo del celo disminuyendo por lo tanto la fertilidad (Shelton y Moore 1967, Colas 1975, Boland et al. 1978).

Según Cabodevila et al. (2007), en trabajos realizados en borregas y ovejas adultas utilizando dosis de 300 UI y 500 UI, observaron que el porcentaje de celos obtenidos es independiente de la dosis de eCG utilizada. No encontraron diferencias en las características foliculares (Cuadro 1) (diámetro folículo ovulatorio, tasa de crecimiento y duración de fase estática del folículo ovulatorio), pero afirman que a mayores dosis (500 UI vs. 300 UI) existe una tendencia al aumento de las ovulaciones múltiples afectando significativamente los porcentajes de preñez y la fertilidad (Cuadro 2).

Cuadro 1. Diámetro folículo ovulatorio, tasa de crecimiento y duración de fase estática del folículo ovulatorio, en animales que ovularon y no ovularon según dosis de eCG.

GRUPOS	Diámetro Folículo (mm)*		Tasa Crecimiento (mm/día)*		Fase Estática (días)*	
	OVU.	NO OVU.	OVU.	NO OVU.	OVU.	NO OVU.
G300	5,0±0,3	4,4±0,5	1,2±0,4	1,0±0,0	1,3±0,5	2,4±0,9
G500	4,8±0,5	4,0**	1,0±0,1	1	1,3±0,4	3
TOTAL	4,9±0,5 ^a	4,3±0,5 ^b	1,1±0,2	1,0±0,0	1,3±0,4 ^a	2,5±0,8 ^b

Cuadro 2. Porcentaje de preñez y fertilidad según dosis de eCG.

GRUPO	Porcentaje de preñez	Fertilidad
G300	6,3 a (1/16)	9,1 a(1/11)
G500	56,3 b (9/16)	60,1 b(9/15)

Mientras tanto en estudios realizados por Barrett et al. (2007), existió una tendencia a aumentar la tasa media de ovulación en ovejas tratadas con eCG que en solo tratadas con MAP pero no fueron estadísticamente significativos. Sobre este mismo tema, Bacinoglu et al. (2011), afirman que la dosis de eCG afecta la fecundidad significativamente, siendo mayor en una dosis de 600 UI que en 300 UI.

Dosis elevadas de eCG pueden tener inconvenientes, al provocar hiperestimulación folicular, que lleva a superovulaciones excesivas, provocando en las ovejas ausencia de comportamiento sexual con ovulaciones silenciosas. Esto se da especialmente en otoño en razas prolíficas, que pueden incrementar muertes embrionarias y neonatales (Cognié, 1990).

2.2. SELENIO

2.2.1. Generalidades

El selenio es un elemento traza. Los elementos trazas son necesarios para la síntesis de vitaminas, hormonas de producción, actividad de enzimas, formación de colágeno, síntesis de tejidos, transporte de oxígeno, producción de energía y otros procesos fisiológicos relacionados con el crecimiento, reproducción y salud. La deficiencia de elementos traza ha mostrado tener efectos negativos en la eficiencia reproductiva, un desbalance mineral puede ser una causa de infertilidad (Gurdogan et al., 2006).

El selenio forma parte de la glutatión peroxidasa, enzima que cataliza la eliminación del peróxido de hidrógeno, con lo que protege a las membranas de la oxidación. La glutatión peroxidasa contiene cuatro átomos de selenio y forma una segunda línea de defensa tras la vitamina E, ya que algunas peroxidases permanecen a pesar de que los niveles de vitamina E sean adecuados. El selenio tiene un efecto ahorrador de vitamina E, facilitando la absorción normal de la vitamina. Se debe a su intervención en la conservación de la integridad del páncreas, y por lo tanto, asegurando una adecuada digestión de las grasas. Además el selenio reduce la cantidad de vitamina E necesaria para mantener la integridad de las membranas lipídicas y colabora en la retención de vitamina E en el plasma. La vitamina E ahorra selenio al mantener al elemento mineral en su forma activa y evitar su pérdida. Reduce la producción de hidroperóxido y por lo tanto, la cantidad de glutatión peroxidasa necesaria para proteger a las células. No obstante existen límites en la sustitución mutua entre selenio y la vitamina E (Burk y Hill, citados por Presa, 2009).

Internacionalmente se conoce que la administración de selenio mejora la fertilidad de los carneros, la fertilidad de las ovejas, la supervivencia neonatal y el

crecimiento de los corderos (Piper et al. 1980, Langlands et al. 1991a, 1991b, 1991c, Rooke et al. 2004, Ali et al. 2004, Balicka-Ramisz et al. 2006).

2.2.2. Efecto del selenio en la fertilidad de la oveja

Por su parte Tedo y Casas, citados por Mello (2011) indican que el selenio es un elemento fundamental para el crecimiento y la reproducción de los rumiantes. Su carencia produce un aumento en la mortalidad embrionaria en las ovejas durante las tres a cuatro semanas tras la concepción. La deficiencia de selenio en determinados lugares hace que gran parte del ganado que pastorea en esas zonas sea infértil. El tratamiento con vitamina E y selenio antes del servicio, reduce los problemas de fertilidad en el rebaño.

Según Piper et al. (1980), la deficiencia de selenio ha sido encontrada como causa de varios desordenes reproductivos. Distintos niveles de selenio suministrados oralmente a ovejas previo a la encarnerada, no tuvieron influencia en la tasa ovulatoria pero si un efecto significativo en el número de embriones normales. El estatus del oligoelemento en sangre en cada uno de las animales estuvo estrechamente relacionado con la dosis suministrada pero no hubo una relación clara con la performance reproductiva.

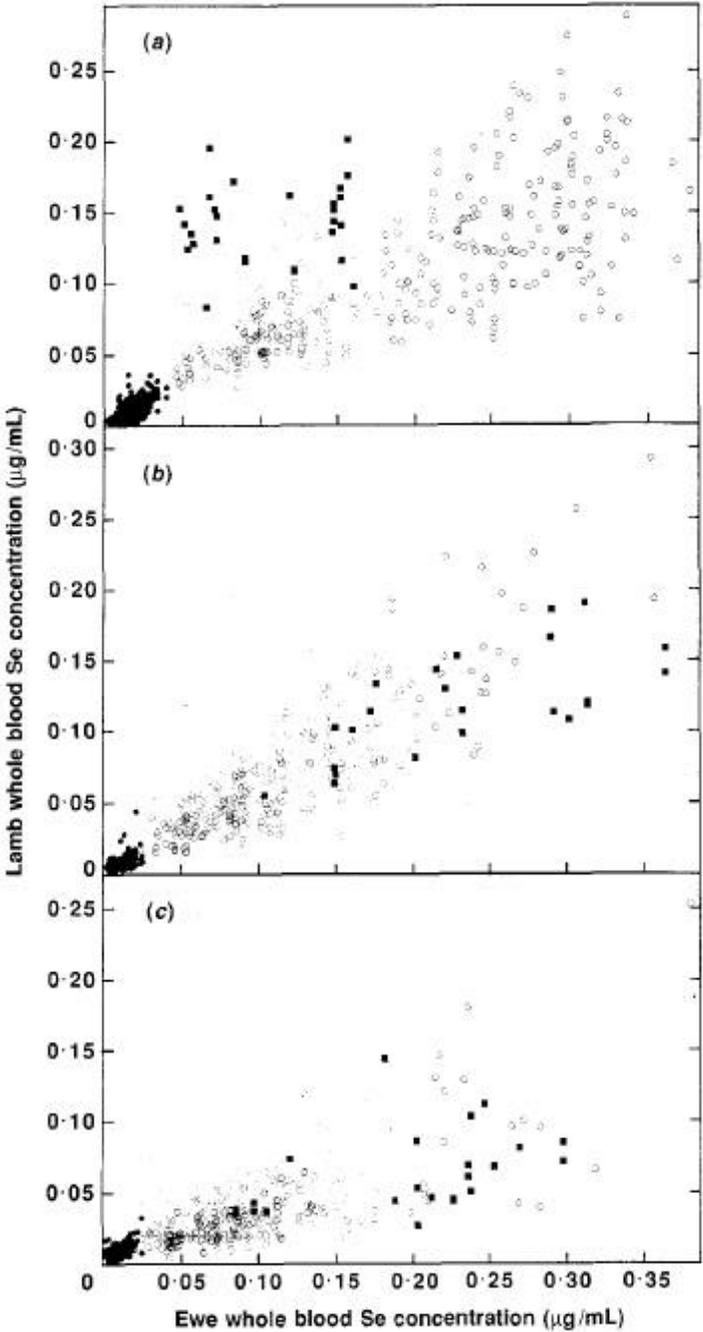
2.2.3. Efecto del selenio en la gestación

Suplementación con elementos traza (Cu, Mn, Zn, Fe, Co, Se) han mejorado los niveles de cría en situaciones de deficiencia pero solo para selenio existe fuerte evidencia de que afecta la supervivencia embrionaria durante la implantación. La suplementación con selenio mejora los resultados de la inseminación y disminuye los disturbios en fertilidad (Gurdogan et al., 2006).

La performance reproductiva de las ovejas puede verse afectada por insuficiencias de selenio asociada a la mortalidad embrionaria tres a cuatro semanas luego de la concepción (Langlands et al., 1991b). Sin embargo trabajos hechos en Canadá en condiciones de alimentación controladas (Hidiroglou, 1980), muestran que el agotamiento de selenio no tiene efecto adverso en las tasas de concepción, mortalidad embrionaria o número de corderos nacidos.

La concentración de selenio en ovejas adultas varía con algunos factores como genotipo, época del año, carga y lluvia. Las reservas de selenio de los corderos al nacer son sensibles a las de la madre ya que este elemento pasa a través de la placenta (Langlands et al., 1991a).

Figura 2. Relación en la concentración de selenio en sangre en el cordero y su madre



Fuente: Langlands et al. (1991a)

- Ovejas que no recibieron selenio complementario
- Ovejas que recibieron selenio complementario
- Ovejas suplementadas con pellet adicional durante preñez tardía
 - (a) Concentración de selenio en sangre del cordero al nacer y su madre seis semanas previo a la parición.
 - (b) Concentración de selenio en sangre del cordero y su madre alrededor de seis semanas de lactancia.
 - (c) Concentración de selenio en sangre del cordero y su madre al destete

Por otra parte, Hidiroglou (1980) sugiere que solo una fracción limitada de selenio en los tejidos maternos está en una forma capaz de atravesar la membrana de la placenta. La placenta de los ovinos constituye una barrera para el selenio (selenito).

Hidiroglou (1980) observó que el radioselenio pasa a través de la membrana placentaria de la oveja y que los niveles de las concentraciones de éste en los tejidos maternos son más altos que en los tejidos fetales. La distribución de este patrón observado en los tejidos fetales son similares a los observados en tejidos maternos (riñón, hígado, y bazo tienen las mayores concentraciones).

La concentración de selenio es menor en los fetos de hembras sin suplementación con éste. Los tejidos de los fetos mellizos contienen entorno al 50% del radioselenio de un feto único (Hidiroglou, 1980).

El selenio no es retenido para uso futuro en tejidos. Esta limitada capacidad de retención para el almacenamiento de éste por la oveja durante la gestación temprana significa que se requiere un continuo y adecuado suministro del mismo para el desarrollo del feto (Hidiroglou, 1980).

Una concentración adecuada en los primeros días de vida refleja la transferencia materna del mineral durante la gestación. En el feto se ha comprobado que el hígado almacena el selenio transferido por la madre; así, este órgano tiene una reserva que puede ser movilizada rápidamente permitiendo una actividad enzimática alta en las primeras horas de vida (Kirk et al., 1995).

Similarmente en otro estudio Gurdogan et al. (2006) encontraron que la concentración de selenio en suero disminuyó con el avance de la preñez en ovejas. En hembras preñadas la deficiencia en vitamina E y/o Se puede incrementar la incidencia de las muertes perinatales o corderos débiles quienes solo sobreviven por unos pocos días

por fallas cardíacas. Langlands et al. (1991b) encontraron que las insuficiencias de selenio estuvieron asociadas con incrementos en la mortalidad embrionaria.

Gabryszuk y Klewec (2002) observaron que la administración de selenio y vitamina E no tuvo efectos significativos en el celo, la fertilidad, la prolificidad y el número de corderos nacidos y criados hasta el día 28 en ovejas de dos años. Sin embargo si hubo un efecto significativo en la performance reproductiva y en la crianza de corderos en ovejas de tres años suplementadas con selenito de sodio.

2.2.4. Efectos del selenio en la fertilidad del macho

El selenio es muy importante para el desarrollo de las células de Sertoli y por ende en la capacidad de producción de espermatozoides maduros y de reservas espermáticas testiculares. El suplemento de selenio en la dieta tiene un papel importante en la determinación de la concentración espermática y el número de células de Sertoli (Behne et al., 1996).

Niveles adecuados de selenio mostraron un menor número o porcentaje de espermatozoides con anomalías morfológicas, como así también una mayor concentración de ATP en las células espermáticas y una mayor tasa de fertilización (Kendall et al., 2000). Sobre el mismo tema Mc Coy y Weswig (1969) afirman que los espermatozoides localizados en el epidídimo con deficiencia de selenio, presentan reducción o pérdida de la motilidad y muestran defectos en el flagelo, principalmente en la pieza media.

Fernández Abella et al. (2013) realizaron estudios para determinar el efecto del Selfos plus® en la fertilidad del semen fresco y congelado en carneros merinos, y observaron que los carneros tratados presentaron una mayor concentración espermática (concentración x volumen) que los carneros sin tratar. La fertilidad observada en la inseminación artificial con semen fresco fue mayor en el grupo tratado que en el sin tratar, dando como resultado una mayor fecundidad (fertilidad x prolificidad) (Cuadro 3).

Cuadro 3. Efecto del Selfos plus® sobre la fertilidad, la prolificidad y la fecundidad en ovejas (I.A. cervical con semen fresco)

Grupo	Fertilidad %			Prolificidad	Fecundidad%
	I.A.	Repaso	Total		
Tratado	51,1a	46,8 ^a	97,9 ^a	1,01	99,0a
Testigo	38,2b	53,9 ^a	92,1b	1,01	93,7b

a vs. b : $p < 0,01$

En cuanto al efecto observado en el semen congelado, el grupo tratado presentó una mayor calidad debido a una mayor movilidad y concentración espermática. Por lo tanto en la inseminación intrauterina se vio una mayor fertilidad por ende mayor fecundidad cuando se utilizó semen congelado del grupo tratado que del grupo testigo.

2.3. DILATADOR DE CUELLO UTERINO

Se han realizado estudios con el objetivo de evaluar anestésicos y relajantes musculares sobre la mejora en la fertilidad, utilizando semen congelado con inseminación artificial vía cervical.

Fernández Abella (1995) en estudios realizados sobre el uso de distintos dilatadores (SUL-DC3 vs. SUL-DC4) con el objetivo de evaluar el comportamiento reproductivo utilizando semen congelado, en inseminación artificial vía cervical, demostró diferencias a favor de la I.A.I.U. presentando una fecundidad doce puntos porcentuales superior al dilatador SUL-DC4. También observó una superioridad en la fecundidad en el uso del dilatador SUL-DC4 contra SUL.DC3, aunque esta diferencia no es estadísticamente significativa (Cuadro 4).

Cuadro 4. Fecundidad obtenida según tratamiento

Tipo de inseminación	I	II	III	IV	V	VI	FECUNDIDAD PROMEDIO
I.A.I.U. (laparoscopia)	66,6a (30)	43,3 ^a (30)	53,0a (30)	60,0a (30)	56,7a (30)	55,0a (30)	56,0A (180)*
Cervical con SUL-DC3	37,2b (35)	31,4b (35)	36,6b (60)	35,1b (60)			35,3B (190)
Cervical con SUL-DC4				57,1ab (63)	38,3b (63)	36,7b (63)	44,0B (189)
Cervical sin DILATADOR	5,0c (40)		0c (40)				2,5c (80)

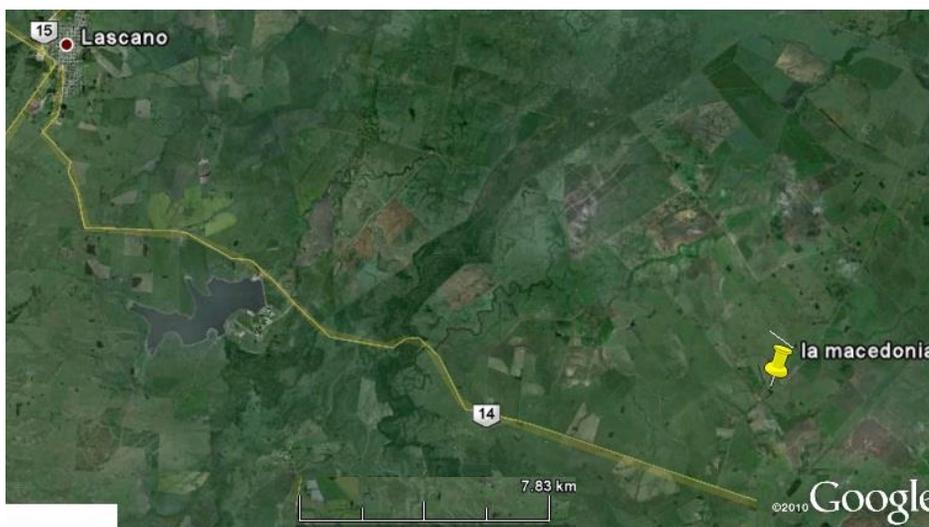
a,b(p<0,05);A,B(p<0,02). *Entre paréntesis figura el número de animales

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO

El ensayo fue realizado entre el 19 de abril y el 28 de julio del 2012 en el departamento de Rocha, establecimiento “La Macedonia”, el cual se encuentra por camino vecinal a unos 29 km. de Lascano hacia el este por ruta nacional 14. En las coordenadas 33° 46' latitud sur.

Figura 3. Croquis ubicación del establecimiento



3.2. TIPO DE SUELO

Los suelos predominantes en el predio corresponden a la unidad José Pedro Varela, la unidad Santa Clara y Sierra de Aiguá y la unidad Alférez. Dentro de la unidad José Pedro Varela se encuentra el grupo de suelo dominante 2.21 el cual tiene un índice 105, representando un 49,86% del área. Este grupo presenta suelos como Brunosoles Lúvicos y Argisoles Subéutricos Melánicos Abrúpticos, y tiene como suelos asociados Litosoles Subéutricos Melánicos, relacionados a proximidades de afloramientos rocosos. Este tipo de suelos tiene una vegetación predominantemente estival (MGAP. PRENADER, 2012).

Los tipos de suelos relacionados a las unidades Santa Clara y Sierra de Aiguá son los 2.11a y los 2.11b. Los 2.11a representan un 25,69% del área y tienen un índice de 53, donde los suelos dominantes son Brunosoles Subéutricos Háplicos, arenoso franco gravillosos. Asociados a éstos, ocurren Brunosoles Subéutricos Típicos, francos, moderadamente profundos, y Litosoles Subeutricos Melánicos muy superficiales; con afloramientos rocosos. La vegetación es pradera de ciclo estival. Los 2.11b representan un 20,54% del área y tienen un índice de 26. Son suelos de sierras rocosas con paisaje ondulado fuerte y pendientes mayores al 20%. Los suelos dominantes son Litosoles Subéutricos Melánicos, arenoso gravillosos, a veces pedregosos y muy superficiales; con afloramientos rocosos y Brunosoles Subéutricos Háplicos, arenoso franco gravillosos, superficiales y pedregosos. En general, en la asociación de suelos, predominan los superficiales (Litosoles Subéutricos Dístricos). El uso es pastoril y la vegetación es de pradera con predominio de especies estivales, con malezas asociadas (*Baccharis trimera*, etc.) (MGAP. PRENADER, 2012).

Los tipos de suelos relacionados a la unidad Alferez son los 10.7 que contienen un índice 131 y representan 3,91% del total. Presentan como suelos dominantes Brunosoles Subeutricos Lúvicos (Praderas Pardas) y Argisoles Subéutricos Melánicos Abrúpticos (Praderas Planosolicas), de color pardo oscuro, textura franca a franco limosa, con una fertilidad media y drenaje moderadamente bueno a algo imperfecto. Su pendiente máxima es de 2%. El uso de éstos es predominantemente pastoril y de agricultura estival asociada. La vegetación es de pradera con predominio de especies de primavera y verano (MGAP. PRENADER, 2012).

3.3. CLIMA

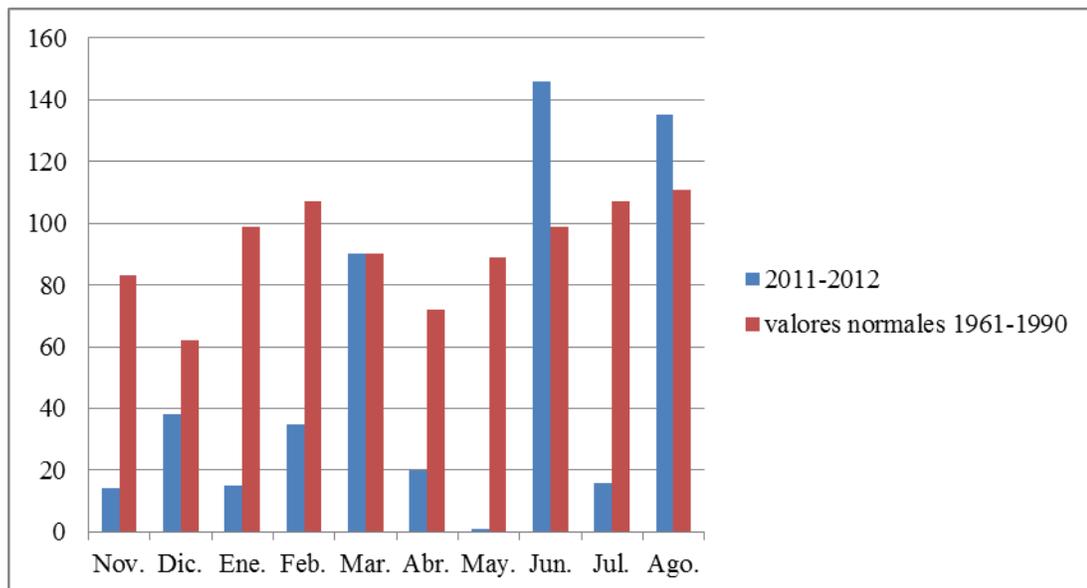
En el período comprendido entre noviembre de 2011 y agosto de 2012 se puede observar que los días con precipitaciones por mes para la localidad de Lascano, fueron inferiores a los valores normales en el período 1961-1990 en la estación meteorológica de Rocha con excepción junio y agosto (Cuadro 5), y en cuanto a las precipitaciones acumuladas en milímetros para el mismo período en estudio, se puede observar en comparación a los valores normales, que en los primeros cuatro meses los valores están muy por debajo de lo normal, existiendo una recuperación en marzo, lo que trata de un verano seco, con una leve recuperación en el otoño, ya que en los meses de abril y mayo las precipitaciones fueron escasas (Figura 4).

Cuadro 5. Días con precipitaciones mayores o iguales a 1 mm en la estación meteorológica de Rocha

	MESES											
	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.
Valores Normales período 1961-1990	7	5	6	7	7	6	6	7	7	7	7	7
Período entre 2011-2012	3	4	1	4	5	2	1	7	1	8	6	8

Fuente: MDN. DNM (2014).

Figura 4. Precipitaciones acumuladas mensuales en Lascano en el período noviembre 2011, agosto 2012, en comparación con los valores normales mensuales en el período comprendido entre 1961-1990 en la estación meteorológica de Rocha



Fuente: MDN. DNM (2014)

3.4. ANIMALES

Para este ensayo fue utilizada una majada comercial de raza Merilín la cual para llevar a cabo el trabajo se dividió en distintos grupos, estratificados por edad : borregas dos dientes (151), borregas cuatro dientes (40), ovejas de cría (294). Los animales fueron servidos por inseminación artificial y servicio directo, según se detalla en el ítem tratamientos.

Previo al servicio el día 5 de abril los animales fueron dosificados con un antiparasitario interno (Levamisol + Closantel, 6 cm³), se les realizó un estudio sanitario verificando que los animales no presentaran problemas podales, además se refugó por diente gasto o falta de alguna pieza dentaria, de esta manera se trata de evitar fallas reproductivos por problemas de salud en los animales.

3.5. METODOLOGÍA

3.5.1. Tratamientos

En el estrato de borregas de dos dientes se separaron en dos lotes al azar en el cual los tratamientos fueron para un lote, Selfos plus® (suplemento de vitaminas + selenio) (Cuadro 1) más 300 UI de eCG (PMSG) y el otro lote fue sin Selfos plus® y 300 UI eCG.

Cuadro 6. Composición del Selfos plus®

Selenito de sodio	0,347 g
Vitamina A (Retinol Palmitato)	1200000 UI
Vitamina D2 (Ergocalciferol)	600000 UI
Vitamina E (DL-alfa-Tocoferol Acetato)	2500 UI
Glicerofosfato de Sodio	30 g
Excipientes c.s.p.	100 mL

Para el estrato borregas de cuatro dientes se dividieron al azar en dos lotes, uno tratado con Selfos Plus y el otro testigo sin Selfos plus.

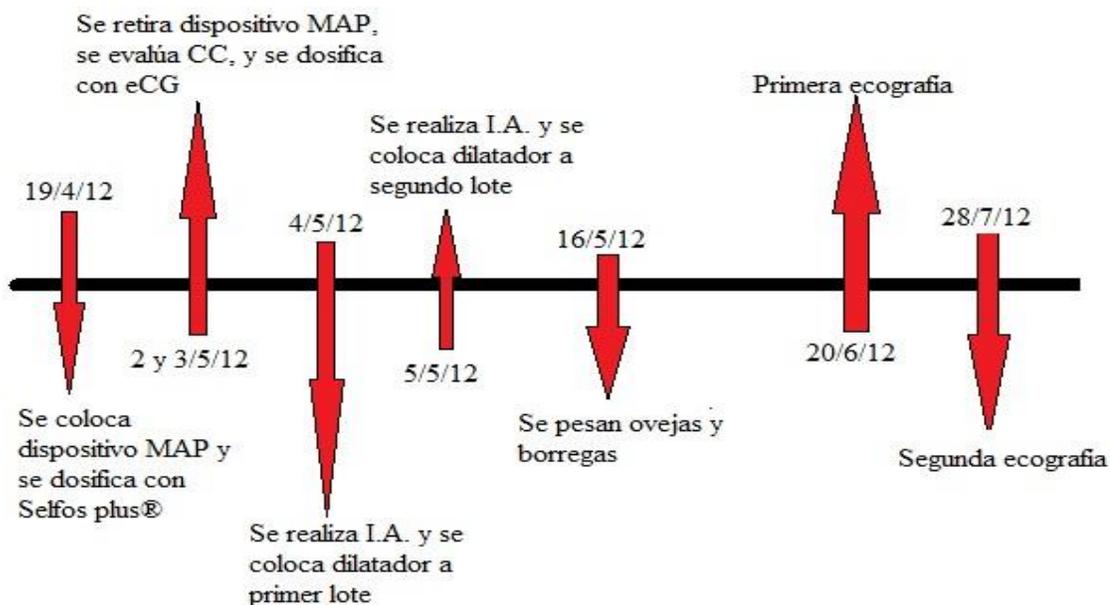
Dentro del estrato de ovejas boca llena, 194 animales se separaron al azar en cuatro lotes que fueron inseminados, realizándose los siguientes tratamientos: sin Selfos Plus más 400 UI eCG, con Selfos Plus mas 250 UI eCG, con Selfos Plus mas 400 UI eCG, con Selfos Plus mas 400 UI eCG mas dilatador (SUL DC-4, 100 mL). Estos cuatro lotes fueron repasados con carneros 14 días después de la inseminación (17/5) hasta el 7 de junio. Otras 100 ovejas (lote de campo) fueron apareadas con carneros del 4/05 al 7/06 (sin sincronización previa), realizándose dos tratamientos: con Selfos Plus y un lote testigo (sin Selfos)

Cuadro 7. Tratamientos por lote.

CATEGORÍA	LOTE	TRATAMIENTO
OVEJAS	DOBLE PUNTO	Selfos plus®+ 400 UI eCG + DILATODOR
OVEJAS	NUCA CELESTE	400 UI eCG
OVEJAS	NUCA ROJA	Selfos plus®+ 250 UI eCG
OVEJAS	CRUZ AZUL	Selfos plus®+ 400 UI eCG
BORREGAS 4 DIENTES	SIN PINTAR	SIN TRATAMIENTO
BORREGAS 4 DIENTES	NUCA CELESTE	Selfos plus®
BORREGAS 2 DIENTES	NUCA CELESTE	300 UI eCG
BORREGAS 2 DIENTES	NUCA ROJA	Selfos plus®+ 300 UI eCG
OVEJAS (lote campo)	CON PUNTO	Selfos plus®
OVEJAS (lote campo)	SIN PUNTO	SIN TRATAMIENTO

3.5.2. Actividades de campo

Figura 5. Línea de tiempo de las actividades realizadas.



Para todos los animales se realizó un mismo protocolo de sincronización respetando los tratamientos descritos anteriormente en cada grupo. El día 19 de abril se

colocó a toda la majada las esponjas de PROGESPON (Medroxiprogesterona Acetato 60 mg.) elaboradas por el laboratorio SYNTEX S.A. (lote EV2511, vencimiento en octubre del 2013). Al mismo tiempo de insertar las esponjas se administra una dosis subcutánea de 2,0 cc de Selfos plus® a los animales correspondientes a este tratamiento. Posteriormente se separó al estrato de las ovejas adultas en 2 grupos uno de ellos se le retiró las esponjas el 2/5 (13 días) junto con las borregas cuatro dientes y al otro el 3/5 (14 días) al igual que todas las borregas dos dientes. Este manejo fue efectuado para facilitar el trabajo de inseminación de un número alto de animales, pudiendo así respetar el momento de inseminación luego de retiradas las esponjas (52 a 55 horas). Al momento de retirar las esponjas se administró la dosis correspondiente a cada grupo detallada en el cuadro 7 de eCG (Gonadotrofina Coriónica Equina) elaborado por el laboratorio UNIVERSAL LAB LTDA. (Lote NV4711, vencimiento en setiembre del 2013).

El mismo día se evaluó la condición corporal de cada animal. El método utilizado (escala de condición corporal) consta en palpar la primera vertebra después de la última costilla, y verificar cuan recubierta de carne y grasa está la apófisis superior y las apófisis transversales, asignándole un valor de tabla que va de 0 (extremadamente flaco) a 5 (extremadamente gordo) a cada animal según su estado (SUL, 2011).

El 4 de mayo se comenzó a inseminar el primer grupo que cumplía con las 52-55 horas de retirado el dispositivo (MAP), al día siguiente se continua con el segundo grupo como se puede observar en el Cuadro 8. Cada animal fue inseminado con aproximadamente 80 millones de espermatozoides de semen fresco vía cervical, el mismo se extrajo de 5 carneros de la misma raza, utilizando un carnero por oveja. A los animales correspondientes al tratamiento donde se usa dilatador de cuello uterino, la aplicación del mismo es entre 1 hora y media a 2 horas previa a la inseminación.

Cuadro 8. Protocolo de inseminación

		INSEMINACIÓN	
CATEGORÍA	LOTE	DÍA	HORA
OVEJAS	DOBLE PUNTO	04-mayo	16:15
		05-mayo	13:15
OVEJAS	NUCA CELESTE	04-mayo	15:00
		05-mayo	11:30
OVEJAS	NUCA ROJA	04-mayo	15:30
		05-mayo	12:00
OVEJAS	CRUZ AZUL	04-mayo	16:00
		05-mayo	12:30
BORREGAS 4 DIENTES	SIN PINTAR	04-mayo	14:00
BORREGAS 4 DIENTES	NUCA CELESTE	04-mayo	14:30
BORREGAS 2 DIENTES	NUCA CELESTE	05-mayo	14:30
BORREGAS 2 DIENTES	NUCA ROJA	05-mayo	17:10

El día 16 de mayo se pesaron todos los animales, incluyendo el lote campo. En las ecografías se utilizó un ecógrafo MC 3000 con una sonda multifrecuencial 3,5-4,5 MHz, la primera se realizó 46 días post inseminación (20/6/12), fue realizada para identificar los animales preñados en la inseminación, además de identificar si existe preñeces múltiples, luego el 28 de julio en la segunda ecografía se obtiene la fertilidad (fecundidad y prolificidad) definitiva de toda la majada, diferenciando inseminación de repaso con carneros.

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis de varianza fue realizado mediante el procedimiento GLM (General Linear Model Procedure), del programa SAS, versión 2008, y las medias de mínimos cuadrados de cada tratamiento fueron comparadas mediante el test t, asumiendo como nivel de significancia del 5%. Para el análisis de la fertilidad, prolificidad y fecundidad se utilizó el procedimiento GENMOD y la prueba de porcentajes (Dagnelie, 1970).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PESO VIVO Y CONDICIÓN CORPORAL

4.1.1 Grupo ovejas de cría

Dentro del grupo de ovejas de cría que se inseminaron, no se encontraron diferencias significativas ($p>0,05$) entre los tratamientos en cuanto a la condición corporal y al peso vivo. Esto deja de lado diferencias en los resultados reproductivos por causa del estado de los animales analizados por tratamientos.

Cuadro 9. Condición corporal (CC.) y peso vivo (media + d.e.).

TRATAMIENTOS						
SELENIO	eCG	CC.	DESV.	PC.	DESV.	N.
Sin	400	2,73	0,247	52,65	6,13	47
Con	250	2,74	0,320	53,53	7,59	51
Con	400	2,71	0,250	52,36	6,45	46
Con	400 + D	2,75	0,309	53,94	5,90	50
					TOTAL	194

En trabajos realizados por Fernández Abella y Formoso (2007), con un grupo de ovejas Merilin cuantificaron la relación entre la condición corporal y el desempeño reproductivo, observando que para una condición regular (2.25 a 2.75) la fertilidad está estrechamente relacionada con las pérdidas embrionarias y una fertilidad promedio de 89.1%, y que para ovejas en un estado corporal bueno (>3.0) la fertilidad obtenida mejoró significativamente a 93.6%. Estos resultados son coherentes ya que a mayor estado corporal mejora la tasa ovulatoria.

Con una condición corporal 3.0-3.5 los reclutamientos foliculares son buenos, y una mejora nutricional tendrá una reducida incidencia sobre éstos, en cambio en CC. de 2.5-2.75 la respuesta a una mejora nutricional será notoria y mayor (SUL, 2011). Por lo tanto condiciones corporales en el entorno de 2.5-2.75 podrían estar comprometiendo parte de la fertilidad de la majada.

El peso vivo afecta el resultado reproductivo, la tasa ovulatoria se incrementa con los aumentos de los mismos. Es necesario alcanzar un peso mínimo o crítico (efecto estático) para obtener una buena fertilidad. Este peso está cercano a los 40 kg para la raza Merilín. La fecundidad promedio obtenida con pesos vivos por encima de 40 kg es de 80%, aumentado con aumentos de peso (Coop 1962, 1964, 1966, Azzarini y Ponzoni 1981).

La condición que presentaron al momento del servicio las ovejas es regular (cuadro 9). La correlación entre el peso vivo y el estado corporal mostró un valor medio para éste grupo de ovejas de $r = 0,34$; éstos valores son similares a los reportados por la literatura (Fernández Abella y Formoso, 2007).

Cuadro 10. Condición corporal y peso vivo (lote de campo)

TRATAMIENTOS	N.	PV.	CC.
sin selenio	89	52,7 ± 6,1	3,0 ± 0,43
con selenio	82	52,0 ± 6,1	2,9 ± 0,35

$p > 0,05$

No se observaron diferencias significativas en cuanto a la condición corporal y el peso vivo entre los tratamientos de éste grupo. La correlación entre el peso vivo y la CC. es buena ($r = 0,58$). La condición corporal al momento del servicio era buena por lo cual los índices reproductivos no se verían afectados por estos factores.

4.1.2. Borregas de dos y cuatro dientes

La mayor proporción de la variación en fertilidad encontrada entre borregas y ovejas podría explicarse en parte, por las diferencias en peso vivo entre las dos categorías (Coop, 1962).

Bajo condiciones de una buena crianza las borregas pueden ser encarneradas sin problemas al año y medio de edad (2 dientes), cuando los pesos de ambas categorías son similares, alcanzando niveles de reproducción semejante al de las adultas (Azzarini y Ponzoni, 1981).

En este grupo se observa una diferencia en el peso entre las dos categorías a igual condición corporal, esto se relaciona con el desarrollo de ambas categorías y la diferencia de edad. Igualmente el peso vivo en las borregas de dos dientes supera el mínimo o crítico citado anteriormente y la CC. en ambos grupos es adecuada al momento del servicio.

Cuadro 11. Condición corporal y peso vivo de borregas de dos y cuatro dientes

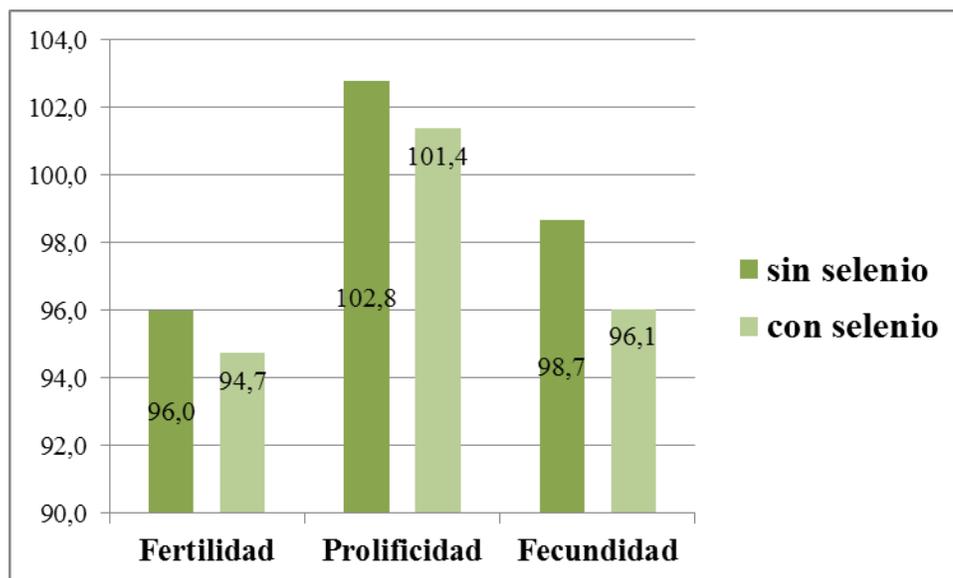
	TRATAMIENTOS	N.	PV.	CC.
Borregas 4 dientes	sin selenio	20	53,8 ± 4,9	3,0 ± 0,18
	con selenio	20	53,1 ± 4,5	3,0 ± 0,21
Borregas 2 dientes	sin selenio	75	43,0 ± 4,4	3,0 ± 0,17
	con selenio	76	43,7 ± 3,9	3,1 ± 0,15

Para ambos grupos no se encontraron diferencias significativas para los tratamientos en las dos variables ($p > 0,05$), descartando diferencias en los resultados a causa del estado de los animales. La correlación entre de peso vivo y condición corporal es de $r = 0,27$.

4.2. EFECTO DE LA ADMINISTRACIÓN DE SELENIO

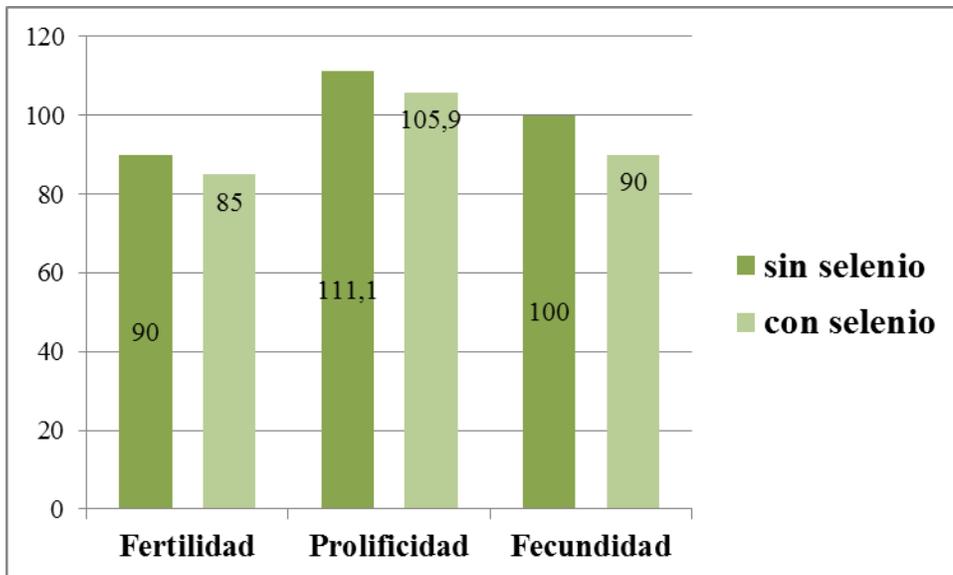
4.2.1. En borregas de dos dientes

Figura 6. Efecto de selenio en el resultado reproductivo (borregas 2 dientes)



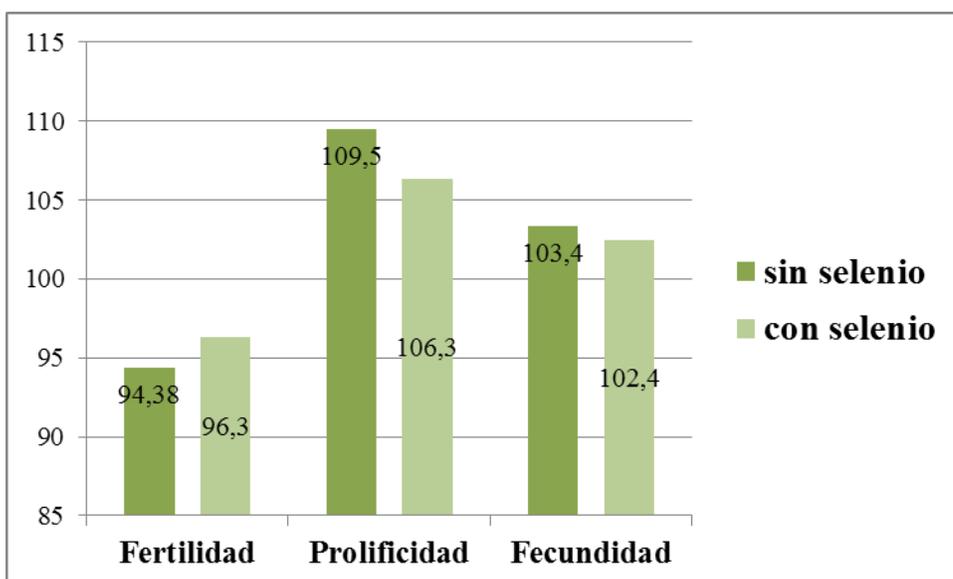
4.2.2. En borregas de cuatro dientes

Figura 7. Efecto del selenio en el comportamiento reproductivo (borregas 4 dientes)



4.2.3. En ovejas adultas

Figura 8. Efectos del selenio en el comportamiento reproductivo de ovejas adultas



Se puede observar que para los tres grupos, la administración de selenio no generó diferencias en la fertilidad y prolificidad, por lo cual la fecundidad no se vio afectada ($p > 0,05$).

Estos datos divergen con lo observado por Gurdogan et al. (2006) en donde una suplementación con selenio mejoró los resultados de inseminación al disminuir disturbios en fertilidad, afirmando que existe fuerte evidencia de que el selenio afecta la supervivencia embrionaria durante la implantación. Sobre el mismo tema Mello (2011), indica que la carencia de selenio produce un aumento en la mortalidad embrionaria en las ovejas durante las tres a cuatro semanas tras la concepción.

Del mismo modo Pippet et al. (1980) afirman que con la suplementación de selenio no se encuentran diferencias en tasa ovulatoria y no encuentran relación clara entre performance reproductiva y concentración de selenio en sangre. Viéndose sí afectado el número de embriones normales.

Tanto para borregas de 2 y de 4 dientes no se encontró diferencias en prolificidad, fertilidad y fecundidad, debido principalmente a la buena condición corporal de estas categorías al momento del servicio. Esto puede estar relacionado a lo reportado por Hiridiglou (1980), que bajo condiciones de alimentación controlada no encontró diferencias significativas en tasa de concepción, mortalidad embrionaria y número de corderos nacidos, al ser retirado el selenio de su dieta.

El selenio no es retenido para uso futuro en los tejidos. Esta limitada capacidad de retención para almacenamiento por la oveja y su uso posterior en gestación temprana, significa que debe administrarse en forma continua para el desarrollo del feto (Hiridiglou, 1980). En los grupos de este experimento el selenio fue suministrado por única vez previo a la inseminación, lo cual hace suponer que el mismo podría no estar disponible en concentraciones suficientes para lograr la implantación y supervivencia embrionaria.

4.3. EFECTO DEL SELENIO ASOCIADO A LA ADMINISTRACIÓN DE eCG Y DILATADOR CERVICAL

En el cuadro siguiente se ve claramente como el tratamiento con 400 UI de eCG mas selenio y dilatador de cuello uterino es el que presenta mayor fertilidad y fecundidad ($p > 0,05$). El resto de los tratamientos no mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$), estos datos difieren de los resultados expuestos por Cabodevila et al. (2007), en donde a mayor dosis de eCG aumentan las ovulaciones múltiples y por ende la prolificidad, afectando así el resultado reproductivo.

Cuadro 12. Resultados reproductivos en la inseminación corregidos

TRATAMIENTOS		Fertilidad	Prolificidad	Fecundidad	N.
SELENIO	eCG(UI)				
Sin	400	61,70	1,41	87,00	47
Con	250	56,04	1,46	82,05	51
Con	400	63,77	1,27	81,17	46
Con	400 + D	89,46	1,43	127,80	50

Estos resultados pueden explicarse en parte a la falta de un grupo testigo (0 UI eCG). Las dosis utilizadas entre los tratamientos (250 vs. 400 UI) no son suficientes para observar una diferencia significativa en la prolificidad entre los grupos tratados.

Otro efecto puede ser la fecha en la que se realizó el trabajo ya que Batra et al. (1983), sugieren que el efecto de la gonadotrofina durante el anestro de la oveja induce la ovulación, siendo menos notorio este efecto en la estación reproductiva.

En el caso del tratamiento con administración de dilatador cervical, es donde se observa mejor resultado reproductivo, debido a la mejora del transporte espermático que se da al dilatarse el cérvix. En estudios realizados por Fernández Abella (1995) en el que utilizó dos tipos de dilatadores, los resultados reproductivos mejoran respecto al testigo.

Cuadro 13. Efecto del selenio y la eCG en los resultados reproductivos finales (inseminación+repasso)

TRATAMIENTOS		Fertilidad	Prolificidad	Fecundidad
SELENIO	eCG(UI)			
Sin	400	95,74	1,20	114,89
Con	250	88,68	1,19	105,66
Con	400	93,48	1,14	106,52
Con	400 + D	90,00	1,40	126,00

Considerando el resultado final (I.A. + repaso), se obtuvo la mayor prolificidad en el tratamiento con selenio, dilatador y 400 UI de eCG ($p < 0,05$); lo que repercute en la fecundidad. Los resultados del tratamiento sin selenio mas 400 UI de eCG mejoran respecto a la inseminación, obteniendo una fecundidad que no difiere con los otros tratamientos. Se encontraron diferencias significativas en el tratamiento con dilatador

obteniendo una mayor fecundidad respecto al resto de los tratamientos, explicado por la mayor prolificidad ($p < 0,05$).

La buena fertilidad en la inseminación repercute en los resultados finales. De este modo el tratamiento que utiliza dilatador, al tener una buena fertilidad al inicio (en la inseminación), conduce a una mejor fecundidad final. El efecto prolificidad se da en el primer ciclo donde es efectivo el uso de la eCG (PMSG). En los demás tratamientos en donde la fertilidad inicial es más baja, no se capitaliza el efecto de tasa ovulatoria. Esto se vio reflejado en la fecundidad final de estos grupos, ya que al preñarse en el siguiente celo (natural) ya no estaba el efecto de la eCG, aumenta de este modo la preñez única, por ende la fertilidad. De este modo si no se capitaliza el efecto del aumento de la tasa ovulatoria en el primer servicio debido a la administración de eCG, después durante el repaso la misma es menor y eso incide sobre la fecundidad obtenida en cada grupo.

Se observa un aumento significativo en fertilidad ($p < 0,05$) de los tratamientos sin dilatador, se debe a que las ovejas inseminadas que no se preñaron en la inseminación, al usar el protocolo con progestágenos, salieron del anestro, quedando de este modo ciclando para el momento del repaso.

Al observar los datos de precipitaciones, inferimos que el efecto año es importante en este trabajo. Ese verano se acumulaba un déficit hídrico hasta la primera semana de marzo en la cual se produjeron abundantes precipitaciones. Las pasturas rebrotaron con un alto contenido proteico, favoreciendo un flushing natural en la majada, el cual podría estar solapando los efectos del protocolo. Similares efectos se ven en trabajos realizados por Márquez y Silveira (2007), en donde se intenta observar que efecto tiene la fertilización nitrogenada en campo natural, sobre la tasa ovulatoria (flushing). Éstos reportan que, la escasez de precipitaciones entre los meses de enero y marzo puede haber provocado una mineralización de la materia orgánica, con el consiguiente aumento de nitrógeno en el suelo. En los meses de abril y mayo las precipitaciones fueron abundantes, y el contenido proteico de la pastura natural fue un 20% superior en abril y 50% superior en mayo respecto a los valores promedios para campo nativo en trabajos realizados por Formoso et al. (2001).

5. CONCLUSIONES

La condición corporal tanto de las borregas de dos y cuatro dientes como de las ovejas del lote de campo es buena en el momento del servicio. Para el lote de ovejas de cría la condición corporal es regular, lo que podría haber afectado los índices reproductivos por deficiencias nutricionales.

El peso vivo de todos los animales superó el nivel crítico o peso estático para la raza, considerándose esta variable apta para un buen desempeño reproductivo.

No existieron diferencias significativas para las variables estudiadas en ninguno de los tres lotes, en los que se administró el selenio inyectable previo a la inseminación y encarnerada. Estos resultados pueden estar afectados por la buena condición corporal de los animales en el experimento.

Únicamente cuando la eCG se combinó con dilatador de cuello uterino se encontraron diferencias significativas en resultados reproductivos a favor de este tratamiento.

En los grupos donde se usó diferentes dosis de hormona sin dilatador no se observó diferencias significativas en la preñez, probablemente porque se usaron dosis bajas de hormona (200 y 400UI). Otros factores que pudieron influenciar son, que el ensayo se realizó en plena estación reproductiva y la majada con buena condición corporal. En el ensayo no se contó con un grupo testigo (sin tratamiento), para referir los resultados obtenidos de los tratamientos realizados, por ese motivo no se puede concluir si el uso de eCG en estación reproductiva logra incrementar el número de ovejas preñadas y por ende más corderos, ventaja que solo existe si logro capitalizar el aumento de la tasa ovulatoria con un elevado porcentaje de preñez. Para esto es clave incrementar la fertilidad de las ovejas y de los carneros.

En la bibliografía, el uso de protocolos de sincronización con progestágenos y hormonas usadas en este experimento, reportan resultados a favor en una mejora en el desempeño reproductivo, arrojando como consecuencia la obtención de más corderos. Para el caso del selenio la bibliografía no es tan clara en cuanto a la existencia de ventajas en el uso de este oligoelemento para aumentar los índices de procreo, salvo en la reducción de las muertes embrionarias.

Con los datos de este experimento no se puede afirmar que el uso de estas técnicas, de eCG y selenio genere una mejora en la fecundidad en ovejas de la raza Merilín. Además no se encontró una asociación entre los fármacos, ya sea por motivos climáticos (efecto año) o por error experimental. Para confirmar lo reportado en la bibliografía habría que rediseñar el experimento, teniendo la precaución de trabajar con un grupo testigo sin tratamiento que sea comparable estadísticamente.

6. RESUMEN

En Uruguay una de las principales limitantes de la producción ovina es el bajo porcentaje de señalada, explicada en gran parte por la baja tasa de preñez de las majadas. Este trabajo pretende evaluar en una IATF de conexión de Prueba de Progenie de la raza Merilín, el uso de selenio y eCG y relacionarlo con la fertilidad, para aportar una herramienta con el objetivo de aumentar la preñez y el porcentaje de señalada. El experimento se realizó en Lascano departamento de Rocha, establecimiento La Macedonia, se utilizó una majada comercial de raza Merilín (n= 485) la cual se dividió en grupos estratificados por edad: borregas de dos dientes (n=151), borregas de cuatro dientes (n=40) y ovejas de cría (n= 294). A todos los grupos se les administró Gonadotrofina Coriónica Equina (eCG.) previo al servicio y en diferentes concentraciones (250; 300 y 400 UI) según el tratamiento, se combinó además la administración de selenio (Selfos plus®) y dilatador cervical (SUL DC-4). Se determinó condición corporal y el peso vivo de toda la majada previo al servicio. Todas las hembras fueron inseminadas vía cervical más repaso con carneros a los 14 días pos inseminación a todos los grupos. Mediante dos ecografías realizadas a los 47-49; 85-87 días de gestación, se determinó la fertilidad, prolificidad y la fecundidad de todos los grupos, en la primera se cuantificó los resultados de la inseminación y en la segunda los resultados de la inseminación más el repaso con carneros. No se observaron diferencias significativas entre los grupos, respecto al peso vivo y condición corporal. Tanto para las ovejas adultas, borregas de cuatro dientes y borregas de dos dientes no se observaron diferencias significativas respecto a la fecundidad entre los tratamientos con y sin selenio siendo las mismas: 102,4 vs. 103,4; 90 vs. 100; 96,1 vs. 98,7 % para cada grupo respectivamente. Únicamente se observaron diferencias dentro del grupo ovejas a favor del tratamiento con selenio más 400 UI de eCG y dilatador cervical, explicados fundamentalmente por la mayor prolificidad obtenida. En el ensayo no se contó con un grupo control de inseminación sin selenio y sin eCG, sólo podemos mostrar tendencias y proponer repetir el estudio con estos grupos.

Palabras clave: Gonadotrofina Coriónica Equina; Selenio; Dilatador cervical;
Resultados reproductivos; Merilín

7. SUMMARY

In Uruguay, one of the main limits of the ovine production is the low percentage of marked sheep, mainly due to the low pregnancy rate of the fold. This work aims at evaluating the use of selenium and eCG in an IATF of connection of Progeny Test of the Merilín breed, and relate it to the fertility in order to promote a tool to increase pregnancy and the percentage of marked sheep. The experiment was done in Lascano, in the Province of Rocha, in La Macedonia establishment. A commercial fold of Merilín breed (n=485) was used, which was divided in age groups: two teeth lamb (n=151), four teeth lamb (n=40) and breeding sheep (n=294). All groups were given Equine Chorionic Gondotrophin (eCG) before the service and in different concentrations (250; 300 and 400 UI) according to the treatment. Besides, selenium administration (Selfos Plus®) and cervical dilator (SUL DC-4) were combined. Physical condition and live weight of the entire fold was determined before the service. All ewes were inseminated via cervical and were mounted by rams 14 days after the insemination to all groups. Through two ultrasounds done at 47-49 and 85-87 days of gestation the fertility, prolificacy and fecundity of all groups was determined. In the first, the results of the insemination were quantified, and in the second the results of the insemination plus the mounting by rams. No significant difference were observed between the groups as regards the live weight and physical condition. Concerning the fecundity of the adult sheep, four and two teeth lamb no significant differences were observed between the treatment with or without selenium, being these: 102,3 vs. 103,4; 90 vs. 100; 96,1 vs. 98,7 %, for each group respectively. Differences in favor of the treatment were observed only in the group of sheep with selenium plus 400 UI of eCG and cervical dilator, fundamentally due to the prolificacy obtained. No control group without selenium and eCG was used, we can just show tendencies and propose to repeat the study with these groups.

Keywords: Equine Chorionic Gonadotrophin; Selenium; Cervical dilator; Reproductive outcomes; Merilin.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Ali, A.; Morriscal, D. G.; Hoffman, M. P.; Al-Essa, M. F. 2004. Evaluation of vitamin E and selenium supplementation in late gestation on lamb survival and pre-weaning growth. *Animal Science*. 20:506-511.
2. Allen, W. R. 1969. The immunological measurement of pregnant mare serum gonadotrophin. *Journal of Endocrinology*. 43: 593-598.
3. Azzarini, M.; Ponzoni, R. 1981. Aspectos modernos de la producción ovina. Paysandú, Universidad de la República. 183 p.
4. Bacinoğlu, S.; Cirit, U.; Gunduz, M.C.; Kaşıkci, G.; Sabuncu, A. 2011. Effects of halving intravaginal sponges and eCG dose on estrus response and fertility in Tahirova ewes during the breeding season. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 35(1): 193 – 199.
5. Balicka-Ramisz, A.; Pilarczyk, B.; Ramisz, A.; Wieczorek, M. 2006. Effect of selenium administration on blood serum Se content and on selected reproductive characteristics of sheep. *Archive Tierzucht*. 49:176-180.
6. Barrett, D. M. W.; Bartlewski, P. M.; Dai, Q.; Hart, E. J.; Liu, X.; Pierson, R. A.; Rawlings, N. C. 2007. Ultrasonographic characteristics of ovulatory follicles and associated endocrine changes in cyclic ewes treated with Medroxyprogesterone Acetate (MAP)-releasing intravaginal sponges and Equine Chorionic Gonadotropin (eCG). *Reproduction in Domestic Animal*. 42: 393 – 401.
7. Baruselli, P. S., Reis, E. L.; Marques, M. O.; Nasser, L. F.; Bó, G. A. 2004. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. *Animal Reproduction Science*. 82:479-486.
8. Batra, T. R.; Langford, G. A.; Marcus, G. J. 1983. Seasonal effects of PMSG and number of inseminations on fertility of progestogen-treated sheep. *Journal of Animal Science*. 57:307-312.
9. Behne, D.; Weiler, H.; Kriakopoulos, A. 1996. Effects of selenium deficiency on testicular morphology and function in rats. *Journal of Reproduction and Fertility*. 106: 291-297.

10. Boland, M. P.; Gordon, I.; Kelleher, D. L. 1978. The effect of treatment by prostaglandin analogue (I.C.I. 80996) or progestagen (SC-9880) on ovulation and fertilization on cyclic ewes. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)*. 91: 727-730.
11. Cabodevila, J.; Callejas, S.; Catalano, R.; Teruel, M. 2007. Efecto de diferentes dosis de gonadotrofina coriónica equina sobre la respuesta reproductiva de hembras ovinas con un tratamiento para inducción de celos. *Veterinaria*. 9(1): 11 – 17.
12. Colas, G. 1975. The use of progestagen SC9880 as an aid artificial insemination in ewes. *Annales de Biologie Animale, Biochimie, Biophysique*. 15: 317-327.
13. Congie, Y. 1990. Current technologies for synchronization and artificial insemination of sheep. *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. pp. 207-216.
14. Coop, I. E. 1962. Liveweight productivity relationships in sheep. *New Zealand Journal of Agriculture Research*. 5: 265-277.
15. _____. 1964. Liveweight; flushing and fertility. Christchurch, NZ, Lincoln College. 69 p.
16. _____. 1966. Effect of flushing on reproductive performance of ewes. *The Journal Agriculture Science*. 67: 305-323.
17. Dagnelie, P. 1970. Les méthodes de l'interférence statistique. Théorie et méthodes statistiques ; applications agronomiques. Paris, J.Duculot. v.2, 451 p.
18. Evans, C.; Robinson, T. J. 1980. Reproductive potential and endocrinological responses of sheep kept under controlled lighting I. Comparative reproductive performance of four breed types of ewes. *Animal Reproduction Science*. 3: 23-37.
19. Faure, A. S.; Boshoff, D. A.; Burcer, F. J. L. 1983. The effect of whole and halved intravaginal sponges combined with litter subcutaneous or intravenous administration of PMSG on synchronization of the estrous cycle of Karakul ewes. *South African Journal of Animal Science*. 13: 157-160.

20. Fernández Abella, D. H. 1995. Temas de reproducción ovina e inseminación artificial en bovinos y ovinos. Montevideo, Facultad de Agronomía. 206 p.
21. _____.; Villegas, N. 2002. Efecto de la administración de eCG o Benzoato de estradiol asociado a PGF2 α sobre la fertilidad de vacas Hereford de baja condición corporal destetadas precozmente. *Agrociencia (Montevideo)*. 6(2): 33 – 36.
22. _____.; Formoso, D. 2007. Estudio de la mortalidad embrionaria y fetal en ovinos; efecto de la condición corporal y de la dotación sobre pérdidas embrionarias y fetales. *Producción Ovina*. 19: 5-13.
23. _____.; Irabuena, O.; Presa, Y.; Sterla, S.; Villegas, N. 2013. Efecto del Selfos plus® en la fertilidad del semen fresco y congelado en carneros Merino. *Revista Argentina de Producción Animal*. 33(1): 43-52.
24. Formoso, D.; Oficialdegui, R.; Norbis, R. 2001. Producción y valor nutritivo del campo natural y mejoramientos extensivos. *In: Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL). Utilización y manejo de mejoramientos extensivos con ovinos. Montevideo. pp. 7-24.*
25. Gabryszuk, M.; Klewicz, J. 2002. Effect of injecting 2- and 3- year-old ewes with selenium and selenium-vitamin E on reproduction and rearing of lambs. *Small Ruminant Research*. 43(2): 127-132.
26. Gordon, I. 1963. The induction of pregnancy in the anoestrus ewe by hormonal therapy. *Journal of Agricultural Science*. 60: 31-75.
27. Gurdogan, F.; Yildiz, A.; Balikci, E. 2006. Investigation of serum Cu, Zn, Fe and Se concentrations during pregnancy (60, 100 and 150) and after parturition (45 days) in single and twin pregnant sheep. *Journal Veterinary Animal Science*. 30: 61-64.
28. Hidiroglou, M. 1980. Trace elements in the fetal and neonate ruminants; a review. *Canada Veterinary Journal*. 21: 328-335.
29. INAC (Instituto Nacional de Carnes, UY). 2013. Serie anual stock - ovinos. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 25 abr. 2013. Disponible en <http://www.inac.gub.uy/innovaportal/v/1051/1/innova.net/ovinos>
30. Kendall, N. R.; McMullen, S.; Green, A.; Rodway, R. G. 2000. The effect of a zinc, cobalt and selenium soluble glass bolus on trace element status and

semen quality of ram lambs. *Animal Reproduction Science*. 62: 277-283.

31. Kirk, J. H.; Terra, R. L.; Gardner, I. A.; Wright, J. C.; Case, J. T.; Maas, J. 1995. Comparison of maternal blood and foetal liver selenium concentrations in cattle in California. *American Journal of Veterinary Research*. 56: 1460-1464.
32. Langlands, J. P.; Donald, G. E.; Bowles, J. E.; Smith, A. J. 1991a. Subclinical selenium insufficiency; 1. Selenium status and the response in liveweight and wool production of grazing ewes supplemented with selenium. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 31: 25-35.
33. _____.; _____.; _____.; _____. 1991b. Subclinical selenium insufficiency; 2. The response in reproductive performance of grazing ewes supplemented with selenium. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 31: 33-5.
34. _____.; _____.; _____.; _____. 1991c. Subclinical selenium insufficiency; 3. The selenium status and productivity of lambs born to ewes supplemented with selenium. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 31: 37-43.
35. McCoy, K. E.; Weswig, P. H. 1969. Some selenium responses in the rat not related to vitamin E. *Journal of Nutrition*. 98: 383-899.
36. Márquez, O. G.; Silveira, G. N. 2007. Efecto de la fertilización nitrogenada del campo natural sobre la tasa ovulatoria de ovejas que lo pastorean previo a la encarnada. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 71 p.
37. Mello, E. A. 2011. Efecto de la suplementación mineral durante el servicio y parto en el desempeño reproductivo de ovejas Merino Australiano. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 54 p.
38. MGAP. DGSG. DICOSE (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Dirección General de Servicios Ganaderos. Dirección de Contralor de Semovientes, UY). 2012a. Declaración jurada anual de existencias de ganado y frutos del país, al 30 de junio de cada año. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 27 mar. 2012. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/dgsg/DICOSE/dicose.htm#DATOS>
39. _____. PRENADER. CONEAT (Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Comisión

Nacional de Estudio Agronómico de la Tierra, UY). 2012b. Sistema de información geográfica, consultas CONEAT. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 1 feb. 2012. Disponible en <http://www.prenader.gub.uy>

40. Moore, N. W.; Holst, P. J. 1967. The evaluation of progesterone and SC-9880 impregnated intravaginal sponges med with PMS for the induction of breeding in the anoestrus crossbreed ewe. In: Robinson, T. J. ed. The control of the ovarian cycle in the sheep. Sydney, Sydney University. pp. 133-143.
41. Murphy, B. D.; Martinuk, S. D. 1991. Equine chorionic gonadotropin. *Endocrine Reviews*. 12(1):27-44.
42. Newton, J. E.; Betts, J. E. 1966. Factors affecting litter-size in the Scotch draft breed ewe. 1. Treatment with PMS and progesterone. *Journal of Reproduction and Fertility*. 12: 167:175.
43. Piper, L. R.; Bindon, B. M.; Wilkins, J. F.; Cox., R. J.; Curtis, Y. M.; Cheers, M. A. 1980. The effect of selenium treatment on the fertility of Merino sheep. *Animal Production in Australia*. 13: 241-244.
44. Presa, Y. M. 2009. Efecto del selenio en la fertilidad y la conservación de semen en carneros Merino. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 78 p.
45. Robinson, T. J.; Smith, T. F. 1967. The evaluation of SC.9880 impregnated intravaginal sponges used with or without PMS for the advancement of the breeding season of British breeds. In: Robinson, T. J. ed. The control of the ovarian cycle in the sheep. Sydney, Sydney University. pp. 76-101.
46. Rooke, J. A.; Robinson, J. J.; Arthur, J. R. 2004. Effects of vitamin E and Selenium on the performance and immune status of ewes and lambs. *Society of Feed Technologists*. 25: 1-18.
47. Salgado, C. 2011. Situación de la carne ovina y evolución del stock ovino. (en línea). In: Agro en Foco Ovino (2011, Tacuarembó). Trabajos presentados. Montevideo, Secretariado Uruguayo de la Lana. pp. 1-17. Consultado 20 abr. 2013. Disponible en <http://www.iica.int/Esp/regiones/sur/uruguay/Documentos%20de%20la%20Oficina/AgroenFoco/2011/csalgado.pdf>)
48. _____. 2012. Situación y perspectivas de los mercados de lana y carne ovina. (en línea). In: Expo Melilla (2012, Montevideo). Trabajos presentados.

Montevideo, Secretariado Uruguayo de la Lana. pp. 1-30. Consultado 20 abr. 2013. Disponible en http://expoprado.com/es/PDF_ExpoMelilla2012/SUL%20-%20Situaci%F3n%20y%20Perspectivas%20de%20los%20Mercados%20de%20Lana%20y%20Carne%20Ovina.pdf

49. Shelton, J. N.; Moore, N. W. 1967. The evaluation of alternative methods of administration of progestagens in the entire cycle ewe. In: Robinson, T. J. ed. The control of the ovarian cycle in the sheep. Sydney, Sydney University. pp. 59-75.
50. SUL (Secretariado Uruguayo de la Lana, UY). 2011. Informes de mercado; estadísticas. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 4 mar. 2013. Disponible en <http://www.sul.org.uy/estadisticas.asp>
51. _____. 2012. Informes de mercado; estadísticas. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 4 mar. 2013. Disponible en <http://www.sul.org.uy/estadisticas.asp>