

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

“Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo”

**UTILIZACIÓN DE TÉCNICA HORMONAL REPRODUCTIVA
EN OVINOS PARA LA PRODUCCIÓN EXTEMPORÁNEA
DE CORDEROS Y AUMENTO DE LA RENTABILIDAD**

Rubén Walter Bayer

27.723.754

Med. Vet. Ana Petryna

Ing. Agr. Atilio Mellano

Río Cuarto – Córdoba

Octubre de 2010

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: UTILIZACIÓN DE TÉCNICA HORMONAL REPRODUCTIVA EN OVINOS PARA LA PRODUCCIÓN EXTEMPORÁNEA DE CORDEROS Y AUMENTO DE LA RENTABILIDAD.

Autor: Rubén Walter Bayer

DNI: 27.723.754

Director: Med. Vet. Ana Petryna

Co-Director: Ing. Agr. Atilio Mellano

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias del Jurado Evaluador:

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

El presente trabajo está especialmente dedicado a Mercedes, mi mamá, quien me acompañó en todo momento durante todo el camino recorrido, dándome su permanente e incondicional apoyo y cariño.

También se lo dedico a sus nietos, Mariana, Gabriela, Martiniano y Maximiliano, en quienes encuentro a cada nuevo paso de sus vidas, el reflejo de los mejores y más hermosos recuerdos de su abuela.

Agradezco muy especialmente a Maximiliano, mi papá, Gabriel, Juan y Maximiliano, mis hermanos. A María Eugenia y Luciana, mis cuñadas. A Carolina, mi novia y amiga, a Vilma y Oscar, sus padres y a toda su hermosa familia por su ayuda, cariño y apoyo. También a Gonzalo y Javier, mis primos hermanos, y a mis tíos.

En forma especial además agradezco a Ana y Atilio, a la Cátedra Producción Ovina y Caprina y a Florencia por su tiempo, dedicación y paciencia.

Por último y no menos importante quiero agradecer a todos mis compañeros y amigos, en especial a José Luis, a Walter y a todos sus familiares, quienes con su ayuda fueron de fundamental importancia para el logro de ésta meta tan esperada.

INDICE

Introducción	1
Bases fisiológicas de la reproducción.....	1
Particularidades de la especie.....	4
Incremento de la fertilidad.....	5
Ventajas de la sincronización del celo.....	5
Objetivos Generales.....	7
Objetivos Específicos.....	7
Revisión Bibliográfica	9
Sincronización del celo.....	9
Antecedentes.....	9
Inducción del celo.....	11
Antecedentes.....	11
Materiales y Métodos	19
Foto 1. Hembras Pampinta utilizadas en el experimento.....	19
Tabla 1. Número de ovejas totales, control y tratadas.....	20
Tabla 2. Número de ovejas preñadas totales, control y tratadas.....	20
Gráfico 1. Porcentaje de ovejas tratadas y control.....	20
Gráfico 2. Porcentaje ovejas control, tratadas con 200 y con 300 UI.....	21
Esquema 1. Modo de uso del aplicador, esponja y émbolo.....	21
Fotos 2 y 3. Presentación de esponjas y PMSG.....	22
Foto 4. Carneros utilizados para servicio de hembras.....	23
Foto 5. Diagnóstico de preñez con ecógrafo.....	23
Análisis Estadístico.....	24
Análisis estadístico para porcentaje de preñez.....	24
Análisis estadístico para número de corderos.....	25
Resultados y Discusión	26
Preñez.....	26
Tabla 6. Tabla de contingencia para ovejas preñadas.....	26
Tabla 7. Prueba de Chi-Cuadrado para preñez.....	27
Gráfico 5. Cantidad de ovejas preñadas por grupo.....	27
Tabla 10. Prueba pareada de Chi-Cuadrado para preñez.....	28

Tabla 11. Prueba pareada de Chi-Cuadrado para preñez.....	28
Tabla 12. Prueba pareada de Chi-Cuadrado para preñez.....	28
Parición.....	29
Tabla 3. Prueba de homogeneidad de varianzas.....	29
Tabla 4. Prueba de homogeneidad de varianzas	29
Tabla 5. Prueba de homogeneidad de varianzas.	29
Tabla 13. Prueba No-Paramétrica de Mann-Whitney	30
Tabla 14. Prueba No-Paramétrica de Kruskal-Wallis.....	30
Tabla 15. Prueba No-Paramétrica pareada de Mann-Whitney.....	31
Tabla 16 Prueba No-Paramétrica pareada de Mann-Whitney.	32
Tabla 17 Prueba No-Paramétrica pareada de Mann-Whitney.	32
Tabla 18. Número de corderos nacidos.....	32
Gráfico 6. Valores promedio y extremos de corderos nacidos.....	33
Gráfico 7. Valores promedio y extremos de corderos nacidos.	33
Discusión.....	34
Gráfico 3. Porcentajes de preñez de ovejas control y tratadas.....	35
Gráfico 4. Porcentajes de preñez de ovejas control y tratadas.....	35
Análisis Económico.....	35
Gráfico 8. Evolución de las faenas nacionales ovinas.....	37
Gráfico 9. Evolución de las faenas nacionales de corderos.....	37
Gráfico 10. Evolución de precios de la carne de cordero.....	38
Gráfico 11. Evolución de precios de corderos limpios.....	38
Conclusiones.....	40
Bibliografía.....	42

RESUMEN

Para inducir el celo y la ovulación en ovejas en anestro estacional, se utilizó acetato de medroxiprogesterona (MAP) combinado con gonadotropina sérica de yegua preñada (PMSG). El trabajo se realizó a 4 Km al norte de la localidad de Las Higueras, Departamento Río Cuarto, Córdoba. Fueron usadas 40 ovejas de raza Pampinta, con una condición corporal promedio de 2,5. Se utilizaron veinte ovejas como control y otras veinte tratadas con 200 y 300 UI de PMSG (10 ovejas en cada grupo). A los 60 días postratamiento se diagnosticó preñez por ecografía. El porcentaje de ovejas que presentaron comportamiento de estro en el grupo tratado fue del 100%. El porcentaje de preñez y parición para las ovejas tratadas con 200 UI fue del 40% en ambos casos. Aquellas tratadas con 300 UI lograron el 70% de preñez y el 80% de parición. El análisis de los datos se realizó mediante pruebas no paramétricas, existiendo diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de preñez y parición entre el grupo control y los tratados (300 IU; $p= 0,000$ y 200 UI; $p= 0,003$). No se hallaron diferencias significativas ($p= 0,147$) entre los dos grupos tratados (200 UI y 300 UI). Por lo tanto, se puede concluir que este es un método válido para lograr corderos fuera de estación.

PALABRAS CLAVES: Ovinos, anestro estacional., PMSG, corderos fuera de estación.

SUMMARY

To induce estrus and ovulation in seasonally anestrous sheep medroxyprogesterone acetate (MAP) combined with pregnant mare serum gonadotropin (PMSG) was used. The study was performed at 4 km northen Las Higueras town (Río Cuarto) Córdoba. A total of 40 Pampinta sheep, with a body score condition of 2.5 were used. Twenty sheep were used as controls and other 20 were treated with either 200 or 300 IU of PMSG (10 in each group). At 60 days post-treatment pregnancy was diagnosed by ultrasound. The percentage of sheep that showed oestrous behavior in the treated groups was 100%. The pregnancy and parturition rates for sheep treated with 200 IU was 40% in both cases. Those treated with 300 IU achieved 70% of pregnancy and 80% birth rate. The data analysis was performed using nonparametric tests. Statistically significant differences in pregnancy and lambing rates were detected between control and treated groups (300 IU; $p = 0.000$ and 200 IU; $p = 0.003$). There were no significant differences ($p = 0.147$) between the two treated groups (200 IU and 300 IU) for the number of lambs born. Therefore, we conclude that this is a valid method to achieve off-season lambs.

KEY WORDS: Sheep, anoestrus, PMSG, off -season lambs.

INTRODUCCIÓN

La producción ovina nacional se caracteriza por ser en su mayoría, una actividad típicamente extensiva, desplazada a zonas marginales. Esto está dado por diferentes razones que responden en muchos casos a cuestiones productivas, como las características de estos animales que los hacen ideales para prosperar en suelos poco aptos para la explotación agrícola o vacuna, convirtiéndose en una alternativa productiva que permite optimizar la utilización del recurso suelo. En nuestro país la producción ovina está concentrada principalmente en tres grandes zonas de características bien definidas: Pampa Húmeda, Mesopotamia y Patagonia (De Gea, 2004).

Dentro de esta última zona, fundamentalmente por su gran extensión, clima riguroso, baja disponibilidad hídrica y forrajera, principalmente en la gran meseta central patagónica, hacen muy dificultosa la aplicación de muchas de las técnicas existentes de intensificación. También existen otras cuestiones relacionadas a la problemática económica, social y geográfica que imposibilita, en muchos casos, acceder a fuentes de información e innovaciones tecnológicas a un gran número de productores.

Si bien la producción ovina esta concentrada en aproximadamente en un 60% dentro de la región Patagónica, (De Gea, 2004), existen otras regiones dentro del país donde este pequeño rumiante es de gran importancia para el desarrollo y sustentabilidad de las sociedades, lo que nos deja ver aun con mayor claridad, la gran rusticidad, sobriedad y mansedumbre de esta especie, y el amplio abanico de ambientes a los cuales puede adaptarse. Es justamente aquí, en donde diferentes tecnologías productivas pueden ser aplicadas con mayor nivel de eficiencia y control, gracias a la suma de condiciones ventajosas para su implementación; mayor existencia de infraestructuras como alambrados, aguadas y corrales, mayor subdivisión de campos, distancias menores hasta los grandes centros comerciales y frigoríficos, características climáticas más favorables en cuanto a temperaturas, precipitaciones, vientos y la forma en que su interacción condiciona la disponibilidad forrajera para la alimentación de las majadas.

BASES FISIOLÓGICAS DE LA REPRODUCCIÓN

La función reproductiva en ovejas se manifiesta a través de un ciclo de actividad ovárica anual, que comprende dos períodos más o menos marcados según sea la latitud donde esta especie se ha desarrollado: la estación de actividad sexual o época de apareamiento y la estación de anestro o de contraestación. El período de actividad sexual se caracteriza por presentar un segundo ciclo, el ciclo estral, el cuál se acompaña de ovulaciones. Si la oveja no queda preñada, estos ciclos se suceden en forma regular, lo que le permite a la hembra contar con repetidas oportunidades de copular y quedar preñada.

Múltiples cambios neuroendocrinos están asociadas a estos ciclos que resultan de la interacción coordinada de varios tejidos: el hipotálamo, la glándula pineal, la glándula pituitaria, el ovario, el útero y la placenta. El sistema nervioso central, por acción de la hormona liberadora de las gonadotropinas hipofisarias (GnRH), estimula en la adenohipófisis la síntesis y secreción de las hormonas luteinizante (LH) y folículo estimulante (FSH). Estas gonadotropinas hipofisarias estimulan en las gónadas (ovarios), la esteroidogénesis o síntesis de los esteroides gonadales (estrógenos y progesterona) y junto a ellos participan en el desarrollo de los folículos ováricos y en la ovulación. Otra hormona secretada por la adenohipófisis, la prolactina, interviene también en los fenómenos reproductivos, estimulando principalmente la producción de leche durante la lactancia. Los esteroides gonadales intervienen además en el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios, la aparición de comportamiento sexual, y ejercen un control negativo y/o positivo sobre el eje hipotalámico-hipofisario. Un ciclo estral se considera normal cuando su duración es de 14 a 19 días; sin embargo, existe una gran frecuencia de ciclo más corto o más largo, principalmente al inicio y al final de la estación de apareamiento. El ciclo estral comprende dos grandes fases dominadas por las estructuras presentes en el ovario durante cada fase del ciclo: la fase folicular y la lútea. El **anestro** es un estado que se caracteriza por la ausencia de ovulaciones y de la presentación de ciclos estrales regulares por un período más o menos prolongado y es una condición donde los ovarios están relativamente inactivos y donde no están presentes folículos ovulatorios ni cuerpos lúteos. El anestro estacional, es el resultado de una estimulación insuficiente de GnRH del hipotálamo para mantener la secreción de gonadotropinas hipofisarias y protege a las hembras de concebir crías en épocas que determinarán pariciones en momentos inadecuados para supervivencia de las mismas. El anestro gestacional ocurre en la hembra gestante, se debe a los altos niveles de progesterona producidos por el cuerpo lúteo o la placenta. El anestro posparto o lactacional se produce por una inhibición de la hipófisis anterior por varios factores, entre los que se pueden mencionar: los estímulos sensoriales repetidos originados en el pezón de la glándula mamaria de la madre, el contacto visual y auditivo entre la madre y cría, etc.. El anestro también puede ser nutricional, donde a ausencia de pulsos de secreción de gonadotropina resulta consecuencia de un equilibrio energético negativo por nutrición inadecuada. El anestro posparto coincide con el estacional y con una movilización importante de reservas corporales, lo cuál inhibe con fuerza la actividad sexual de las hembras. El **fotoperíodo** representa uno de los factores más importantes del medio ambiente en virtud de su débil variación interanual, y parece ser también el mejor indicador de la estación, posibilitando a las especies el momento óptimo para su reproducción. El conocimiento de varios parámetros de la actividad reproductiva de las hembras ovinas permite organizar la conducta reproductiva de las majadas con má facilidad. Así, el conocimiento de la duración del ciclo

estral ayuda a decidir una persistencia de servicio de más de dos ciclos normales para que cada hembra tenga la oportunidad de ser preñada. La descripción precisa de los períodos de anestro estacional y de la interacción entre varios criterios susceptibles de inducir un anestro permite conocer los períodos en el año en los cuales la reproducción es posible sin esfuerzo particular y aquellos en los que necesita el empleo de técnicas especiales de inducción (Aisen, 2004).

De acuerdo a la estacionalidad reproductiva de la oveja en nuestro país se presentan dos épocas de servicio: otoño y primavera, dado que existe una mayor fertilidad en otoño (fotoperíodo negativo) con pariciones concentradas en primavera, determina que la oferta de corderos sea mayor hacia fin de año, y menor para los meses de otoño-invierno, siendo ésta una época en que se logran mayores precios por menor oferta. Es por ello, que resulta una propuesta muy atractiva la utilización de métodos hormonales para obtener partos en contraestación, ofreciendo corderos al mercado en forma más o menos continua a lo largo del año. Los tratamientos hormonales para el control del estro y de la ovulación permiten inducir y sincronizar el estro en las hembras en anestro y sincronizar el momento de aparición del estro en las hembras ciclando. De ese modo, es posible controlar la época de parición, ya sea para producir leche en tambos o disponer de corderos en períodos económicamente más interesantes. Los tratamientos posibilitan también programar la aparición del celo y la ovulación en una parte o en la totalidad de la majada. Las técnicas de sincronización de celo facilitan la utilización de una alimentación adecuada de los animales en producción en función de su estado fisiológico. Por su parte al quedar sincronizados los partos, se facilita una mejor observación y eventual atención de los mismos, con la consiguiente disminución de la mortalidad perinatal. Los lotes de corderos destinados al consumo serán más homogéneos al momento de venta. En zonas áridas, los períodos de partos pueden ser programados para épocas con mejores condiciones alimenticias y/o climáticas a fin de aumentar la producción lechera de las madres y la tasa de supervivencia de las crías. La sincronización de estros, resulta útil también en combinación de con otras técnicas reproductivas, como la superovulación y la transferencia de embriones (Gatti Assandri, 2010).

La oveja ovula aproximadamente 48 horas después de la iniciación del celo. La hembra es receptiva al carnero únicamente en un período de tiempo de 24-36 horas denominado celo y de no quedar preñada repetirá todo el ciclo mientras dure el fotoperíodo negativo (Gatti Assandri, 2010; Buxadé, 1996).

Según la **“Estación de cría”** coincide con el período de luz creciente (primavera) o decreciente (otoño), a las especies animales se las denomina de días largos o de días cortos (Folch, 1991).

Está demostrado que inducir a la actividad sexual a la oveja, es más complejo y difícil cuando esta lactando, ya que al anestro estacional fisiológico se le suman procesos de involución uterina y el efecto depresivo del amamantamiento, que produce una elevada concentración de prolactina, deprimiendo los impulsos de LH (Gordon, 1997).

PARTICULARIDADES DE LA ESPECIE

Desde el punto de vista de la reproducción, la oveja presenta particulares en relación con los siguientes aspectos:

1. Biología reproductiva de la especie.
2. Condiciones del ambiente en que normalmente se cría.
3. Modalidad de explotación y tipo de producción económica a que se destina.

En términos generales aplicativos, la raza tiene particular importancia, ya que existen algunas que presentan una mayor frecuencia de partos gemelares, por lo que el índice individual medio de la fertilidad puede ser de 120 a 180 % y más, según las condiciones del medio ambiente. La concentración en un período de tiempo lo más breve posible de las pariciones, corresponde a la posibilidad de presentación del estro casi simultáneo, por lo que se precisa gran cantidad de carneros para dar servicio, este inconveniente puede evitarse mediante el uso de la inseminación artificial. Es preciso resaltar que la posibilidad de presentación del ciclo gestante dos veces al año, incrementaría notablemente la rentabilidad total. No obstante, los resultados aplicativos dependen de la interacción genotipo-ambiente, y así la genética moderna necesita del genotipo, con su particular composición génica y consiguiente interacción (linear o aditiva o no linear, de dominancia, superdominancia o de epistasia), representando solamente la norma de reacción, es decir, la base directriz potencial de las manifestaciones génicas, constructivas y funcionales. Pero teniendo en cuenta la necesidad de aumentar continuamente la producción de los animales útiles, ya no es suficiente con seleccionar las variedades de un máximo de fertilidad, sino que se hace obligado provocar un incremento forzado en la facultad reproductora de los ovinos merced a un control biológico, por medio de la administración de diversos preparados de distinta índole, fundamentalmente de tipo hormonal, que rigen la capacidad generativa de la especie de acuerdo con las variedades de realizadores sexuales típicos de los mamíferos (Perez García, 1968).

INCREMENTO DE LA FERTILIDAD

El problema del incremento de la fertilidad tiene tres aspectos fundamentales:

1. Provocar la ovulación dentro del período sexual, pero en el momento más favorable para la fecundación, el parto y la venta de los productos (crías, leche, lana, pieles, etc.).
2. Obtener un ciclo sexual fecundo en un período del año durante el cual, normalmente, existe reposo sexual (cría extraestacional o en contraestación).
3. Aumentar el número medio de crías por oveja.

La aparición de las hormonas gonadotróficas en el mercado provocó inmediatamente numerosas tentativas de utilización con fines biozootécnicos, empleándose sobre todo sustancias procedentes de suero de yegua gestante o preñada. La puesta en evidencia de una hormona responsable del estro desencadenó tentativas análogas, pero a medida que progresaron los conocimientos sobre la ovulación se hizo más ostensible el papel de la progesterona, y casi simultáneamente fue utilizada por diversos autores, bien sola o combinada con los productos hormonales. El sistema neuroendocrino dirige todas las funciones del organismo vivo y, como consecuencia, el mecanismo sexual. Si consideramos el sistema endocrino en su conjunto, las relaciones entre las glándulas de secreción interna y su actividad, nos llevan a la conclusión de que no hay una sola glándula que no ejerza su influencia directa o indirectamente sobre el aparato genital. No obstante, la glándula que ejerce una acción más directa sobre la reproducción es la hipófisis, mediante la secreción de las hormonas FSH, LH y LTH, que rigen la actividad de las gónadas. Esto explica el porqué las preparaciones gonadotróficas han encontrado una importante aplicación en la estimulación de las funciones reproductoras de los animales explotados por el hombre, especialmente en la oveja (Perez García, 1968).

VENTAJAS DE LA SINCRONIZACIÓN DEL CELO

La sincronización de celos en la oveja nos permite una serie de ventajas como:

- a) Realizar de una manera económica, amplia y práctica la inseminación artificial, con sus consiguientes beneficios, ya que el mayor obstáculo que se presenta hasta ahora para la utilización del método es el largo período que comprende la estación no reproductiva de la oveja, lo que resulta oneroso para el ganadero.

- b)** Obtener una uniformidad de las crías, ya que la época del parto se realiza en un período muy corto de tiempo (concentrado), con la consiguiente revalorización comercial de los corderos.
- c)** Aprovechamiento al máximo de la mano de obra y reducción de la misma, tanto en los programas de producción de leche o pieles como en los cuidados a las crías, las cuales serán mejor vigiladas y las pérdidas menores.
- d)** Mejor utilización estacional de los pastos, ya que el ganado podrá desplazarse de una zona a otra (trashumancia, principalmente región Patagónica).
- e)** Facilitar la alimentación de los corderos cuya madre muera por cualquier circunstancia, o de aquellos que procedan de un parto triple.
- f)** Disminuir los suplementos en las raciones de las ovejas gestantes al reducirse considerablemente la estación de partos.
- g)** Permitir la obtención de dos partos al año.
- h)** Disponer en un mismo período de tiempo de la totalidad del producto, ya que las condiciones en las cuales se desarrolla la cría ovina son típicas y necesariamente en masa, bien se trate de producción de carne, leche, lana o piel, permitiendo una selección de las técnicas en la industria.
- i)** Facilitar el transporte y conservación de los productos en aquellas zonas donde estos medios sean limitados.
- j)** Hacer factible una más ponderada selección de individuos destinados a la reproducción.
- k)** Obtener lotes experimentales más homogéneos y en condiciones idénticas de medio.

La inducción del celo a voluntad en época de anestro reporta al ganadero y a la economía nacional un considerable incremento en la rentabilidad del rebaño, ya que la estación de cría en la oveja no siempre corresponde al período más favorable comercialmente para el consumo en el mercado, de aquí el gran interés que representa la posibilidad de una producción extraestacional, con independencia de la natural presentación

de base genotípica, como sucede con las razas ovinas criadas en nuestro país, que manifiestan un poliestrismo estacional en primavera y otoño.

Resumiremos lo anterior expresando que las ventajas que representa la inducción del celo en época de anestro son:

- Producción de corderos o leche en época comercialmente apropiada.
- Posibilidad de producir dos partos al año, con la consiguiente revalorización de la especie, lo que para nuestra nación podría ser una solución de excepcional importancia.
- Adelantar la época del primer parto.

Por último, la obtención de partos gemelares de una manera facultativa permite aumentar considerablemente el número de corderos nacidos, con el correspondiente incremento en la producción cárnica y, por tanto, de las posibilidades de explotación de la especie (Perez García, 1968).

OBJETIVOS GENERALES

- Evaluar el efecto del tratamiento hormonal sobre la presentación de celos, fertilidad y prolificidad de las ovejas fuera de la estación reproductiva.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conseguir una oferta continua de corderos a lo largo de todo el año.
- Permitir un aumento de la rentabilidad en la producción ovina, en base a la disminución del intervalo interparto y al aumento de la prolificidad total de las hembras.
- Lograr un mayor aprovechamiento de la mano de obra disponible en base a la previsión de épocas o momentos de parto.
- Aprovechar épocas del año de baja oferta y elevados precios de la carne de cordero, para obtener un mayor beneficio económico.
- Evaluar si diferentes dosis de PMSG influyen sobre los parámetros reproductivos a medir.

El presente trabajo esta especialmente dirigido al conjunto de productores que poseen la ventaja de tener un mayor nivel de control sobre la producción. Esta tesis, se centra en la explicación y demostración de los beneficios de emplear un manejo hormonal sobre ovejas

que se encuentran en condiciones de anestro reproductivo, resaltando la facilidad de aplicación y el bajo costo de esta herramienta, haciendo que sea accesible para el pequeño y mediano productor.

El manejo de la estación reproductiva tanto en el ovino ha llegado a ser uno de los más importantes desafíos para investigadores de todo el mundo. La estacionalidad sexual de la oveja puede constituirse en una limitante en el estudio de alternativas de intensificación (Hervé y col., 1997).

Existen materiales y antecedentes bibliográficos sobre los posibles métodos para el manejo reproductivo ovino, sobretodo en animales de características especialmente carniceras, en condiciones de anestro estacional y sin encontrarse en el período de lactancia (Strom, 1988).

El comportamiento sexual de los ovinos presenta características significativas y notables en términos económicos en cuanto se refiere a la cría de la especie. Múltiples factores peristásicos, como son la estación del año, método de cría, estados patológicos y fundamentalmente la alimentación, intervienen intensificando o frenando la regularidad de la actividad reproductora (Perez García, 1968).

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Numerosos investigadores han intentado obtener la sincronización del celo en la oveja o bien el anticipo de la temporada sexual (gestación a contraestación), con el fin de llegar en primer lugar a los mercados de consumo de carne ovina, obteniendo precios más ventajosos.

Los primeros métodos usados fueron los quirúrgicos, basándose en que la enucleación del cuerpo lúteo lleva implícita la aparición de las manifestaciones de celo dos a siete días después de la intervención. Si esta intervención fue realizada al final del período luteínico, es decir, a los trece o catorce días del ciclo, el porcentaje de fecundación en el primer celo puede ser relativamente elevado (Hammond, 1921; Kudlac, 1962 y Lang, 1965). No obstante, estos métodos no pueden ser usados en los óvidos nada más que con fines experimentales, y por ello los métodos bioendocrinos han sido objeto de numerosas investigaciones con fines aplicativos.

SINCRONIZACIÓN DEL CELO

Basándose en los primitivos estudios de Hammond (1921), se empezó a usar la progesterona como hormona capaz de sincronizar el celo, y así, Dutt y Casida (1948) fueron quienes consiguieron bloquear el ciclo sexual de la oveja administrando progesterona durante catorce días por vía subcutánea.

ANTECEDENTES

Robinson (1960) utilizó inyecciones de progesterona con varios vehículos (aceite de maní, benzoato de bencilo, alcohol bencílico, etc.), obteniendo una supresión satisfactoria de la sexualidad, pero los resultados fueron malos al utilizar progesteronas de depósito, como el capronato de hidroxiprogesterona.

Investigaciones realizadas para la concentración de los partos por parte de Robinson (1961), Davies (1960) y Lishman y Hunter (1961), no dieron resultados satisfactorios como consecuencia de relaciones incorrectas entre la dosis y el ritmo de administración. Según Lamond y Bindon (1962), Lamond (1963) y Lamond, Wells y Miller (1963), 20 miligramos de progesterona administrados en días alternos, con un total de siete inyecciones, proporcionaban sincronización con fertilidad satisfactoria en monta natural.

Lamond y Bindon (1962) observaron que el momento del día de la inyección final de progesterona puede influir en el intervalo medio entre la aparición del celo y la ovulación subsiguiente, como consecuencia de la producción de gonadotropinas diurnas.

El período de aparición del estro a continuación de los tratamientos con progesterona fue mayor en las ovejas sometidas a una ración de submantenimiento que en las mantenidas

con una dieta ad- libitum (Lamond, 1963), teniendo en cuenta la conocida influencia que la nutrición tiene sobre la función hipofisiaria (Leathem, 1961) y los pesos corporales sobre los índices de ovulación (Wallace, 1961).

Dadas las dificultades que lleva implícitas el uso de la progesterona, durante los últimos años se ha trabajado con cuerpos semejantes a la misma, de propiedades análogas, especialmente activos por vía oral en la supresión de los ciclos ováricos y que han recibido el nombre de progestágenos (Wallace, 1961).

Así, Pincus y Merrill (1961), realizaron algunos trabajos sobre el uso de los progestágenos, apuntando que los 19-noresteroides y los derivados de la 17-hidroxi progesterona eran los preparados más activos en la supresión de los ciclos estrales. Los compuestos más comúnmente usados en la actualidad son los derivados de la progesterona denominados MAP, CAP y el reciente SC-9880, que nosotros denominamos FAP, y que químicamente corresponden al acetato de 6- alfa-metil-17-alfa-hidroxi progesterona, 6-dehidro-6-cloro-17-alfaacetoxi progesterona y 17-alfa-acetoxi-9-alfa-fluor-11-beta-hidroxi progesterona o acetato de fluorogestona, respectivamente.

Evans y colaboradores (1962) utilizaron diversas dosis de MAP por vía oral, encontrando que la cantidad óptima fue la de 60 miligramos por día durante dieciocho-veinte días, para la supresión eficaz de la función ovárica, reapareciendo los celos perfectamente sincronizados dos a cinco días después de la administración final. Si la dosis se eleva, la reaparición de los celos se prolonga proporcionalmente; estos resultados han sido análogos a los obtenidos por Hansel (1964) y Southcott y colaboradores (1962), que realizaron trabajos semejantes con el mismo progestágeno, concluyendo que la administración de dosis menores de seis miligramos de MAP suprimían la actividad ovárica, pero con malos resultados de sincronización.

Bindon y Roberts (1964) utilizaron CAP por varias vías, llegando a la conclusión de que 5-10 miligramos por vía intramuscular pueden suprimir el estro por un período de ocho-nueve días, pero no es posible una sincronización satisfactoria con una simple dosis de progestágeno, ya que el índice de absorción varía individualmente y el estro podría presentarse sin ovulación, o viceversa.

No obstante, tanto el MAP como el CAP no son tan eficaces por vía parenteral como por vía oral (Hartman, 1963), siendo particularmente muy buenos inhibidores del estro y, por tanto, provocando la sincronización de una manera muy activa, si bien, a efectos de porcentajes de gestación, el preparado MAP supera al CAP, mientras que este último es más activo actuando a dosis de un miligramo diario (Ray y colaboradores, 1966).

Igualmente ha sido ensayado recientemente el control del estro por Hinds, Dziuk y Lewis (1964) y Hulet (1966), mediante la administración oral de MAP. La dosificación de

50-75 miligramos de MAP a ovejas durante la estación de monta determina la sincronización en el 95% de los animales, con un 59% de gestaciones.

Brunner y colaboradores (1964) utilizan MAP, solo o combinado con PMS, siendo preciso siempre 60 miligramos diarios por oveja.

Igualmente, Dziuk y colaboradores (1964) demuestran que 40-60 miligramos son suficientes para inhibir el estro, apareciendo cincuenta y cuatro a setenta y dos horas después de la última administración. A las cuarenta y cuatro-cuarenta y ocho horas posteriores a la administración de MAP inyectan 500 U.I. de HCG para controlar la ovulación, que sobreviene veinticuatro horas después.

En la actualidad se está investigando la sincronización del celo mediante el uso del nuevo progestágeno (veinticinco veces más activo que la progesterona) denominado SC-9880 o Cronolone, cuya vía de aplicación idónea es la vaginal, mediante impregnación en esponjas de poliuretano. En experiencias comparadas con MAP y CAP se ha comportado notablemente superior, tanto en porcentajes de sincronización como de gestación, manteniendo los progestágenos en vagina durante diecisiete días (Gordon, 1966; Robinson, 1965; Shelton, 1965 y Foord, 1966).

Recientemente se ha demostrado que ciertas sustancias no esteroides poseen un excelente poder inhibitor de la ovulación, especialmente el ICI- 33828 (1-alfa-metil-alil-tio-carbamoil-2-metil-tio-carbamoil-hidracida) o Match, y así, Guerriets y colaboradores (1965) han utilizado con éxito este preparado en la sincronización del celo en ovejas utilizando la vía vaginal mediante esponjas impregnadas del progestágeno, que se retiraban a los dieciocho días, presentando estro sincronizado la mayoría de los animales a los dos o cuatro días después.

Independientemente de la utilización de progesterona y progestágenos en la sincronización del celo, Nalvandov (1958) y Short y colaboradores (1963), han usado otros productos hormonales, tales como los estrógenos, pero en todos los casos con malos resultados.

Igualmente ha sido utilizada la oxitocina, pero con resultados inconstantes, al aparecer celos silenciosos en un porcentaje importante de casos (Nalvandov, 1958; Short y col., 1963).

Por último, Snook y Cole (1964) han iniciado unas experiencias sobre regulación del estro mediante el uso de antigonadotropinas.

INDUCCION DEL CELO

ANTECEDENTES

En lo que respecta a la provocación del celo a voluntad, tanto en época sexual normal como en contraestación, existe igualmente una gran abundancia de citas bibliográficas,

habiéndose obtenido resultados relativamente uniformes, bien, positivos o negativos, según el uso correcto de los productos hormonales empleados, ya que pueden obtenerse resultados completamente opuestos al objetivo buscado si no se obra correctamente.

Los primeros intentos se realizaron en 1933, a partir de las experiencias de Cole y Miller, continuadas por McKenzie y Terril (1937), McDonald (1962) y Hammond (1921), utilizando estrógenos (etilboestrol) que desencadenan el celo, pero no la ovulación. Resultados análogos obtuvo Carbonero Bravo (1948) mediante la administración de estrógenos, produciéndose manifestaciones psicósomáticas de celo en la mayoría de las ovejas tratadas, pero en ningún caso obtuvo ovulación, por lo que no hubo nacimiento de corderos.

La progesterona sola puede tener, igualmente, un efecto favorable, y así, después de un tratamiento prolongado con esta hormona, Dauzier y Wintemberger (1952) han conseguido provocar la ovulación en la mayor parte de las ovejas tratadas, como igualmente Dutt (1953) y Robinson (1959).

La administración de hormonas gonadotróficas solas, bien a partir de extractos de prehipófisis o de PMS, no ha permitido tampoco obtener regularmente el celo, ovulación y gestación en la oveja, y si bien en muchos casos puede inducir a la ovulación, se producen celos silenciosos (Cole y Miller, 1933; Hammond y colaboradores, 1942; Hammond Jr. y colaboradores 1945; Varadin y Robinson, 1950). Cuando se ha obtenido algún resultado favorable, se ha debido a que los individuos tratados se encontraban próximos al principio de la estación sexual, como lo demostraron los testigos (Ortavant y Thibault, 1954 y Thibault y Dauzier, 1956).

Para evitar la aparición de los celos silenciosos se asociaron a la gonadotropina sérica estrógenos sintéticos, pero con no muy buenos resultados (Robinson, 1954; Foote y Huley, 1966).

La testosterona también ha sido utilizada en la provocación del celo por Cole y colaboradores (1945) y Robinson (1959).

La combinación de la progesterona y de la hormona gonadotropina PMSG se ha revelado como el método más seguro y eficaz, habiendo sido denominado el método por Robinson (1954) y Dutt (1953) terapia progesterona PMSG, dependiendo, no obstante, el éxito de la tempestividad y secuencia del tratamiento. Esta idea procede de las observaciones de Everett en la rata y, posteriormente, de la escuela de Casida en la oveja, cerda y vaca.

En este aspecto destacan las experiencias de Dutt (1953), Robinson (1956), Dauzier, Ortavant, Thibault y Wintemberger (1953) y Gordon (1958), los cuales han obtenido, al lado de resultados excelentes, otros muy mediocres, si bien, en la mayoría de los casos, más de la mitad de las ovejas tratadas manifestaron esto seguido de la fecundación.

Dauzier (1958) ha comprobado que la provocación de un ciclo estral lleva implícita la puesta en marcha de la actividad ovárica al menos por otro nuevo ciclo a los diecisiete días. Robinson (1961) expone claramente que las experiencias básicas sobre oveja en anestro son la inducción a la ovulación y celo mediante la terapia progesterona-PMSG y el conseguir la supervivencia de los óvulos fecundados.

Lunca (1964) ha constatado que las preparaciones gonadotróficas procedentes de suero de yegua gestante son particularmente apropiadas para la estimulación de la actividad ovárica en la oveja, activando las gónadas si están fisiológicamente en reposo o incrementando su actividad si funcionan normalmente.

Dauzier y colaboradores (1953), administrando PMS y posteriormente progesterona, no obtuvieron buenos resultados, exactamente igual que Thibault y Ortavant (1948), intercalando foliculina entre la administración de PMSG y progesterona.

Dauzier (1958) consigue provocar la aparición de celo ovular administrando progesterona durante catorce días, y ulteriormente PMSG por vía subcutánea.

En los últimos años se han comprendido mejor los factores que controlan la reproducción en los animales de granja, particularmente los mecanismos de control hormonal que regulan el ciclo estral y el anestro, así como el reconocimiento materno y el mantenimiento de la preñez (Haresign, 1992).

Con el fin de aumentar la fertilidad el estro puede ser manipulado alterando el fotoperíodo, estimulando las ovejas por medio de un macho retajo (“efecto macho”, “ram effect”), y por la aplicación de métodos farmacológicos para sincronizar su presentación. No obstante, lograr aceptables tasas de gestación requiere un cuidadoso manejo tanto de la hembra como del macho (Sharkey y col, 2001).

Los métodos existentes para inducir la actividad sexual pueden clasificarse a grandes rasgos en naturales y artificiales. Dentro de los métodos naturales podríamos mencionar aquellos basados en la selección de razas y genes que son propensos a no presentar estacionalidad, y al manejo del fotoperíodo y de la melatonina (Smith y col, 1989).

Entre los métodos llamados naturales, podemos encontrar algunos denominados convencionales o de manejo, como por ejemplo el “Efecto macho” (Robinson, 1959), que consiste en la introducción de machos retajos en grupos de hembras, induciendo el estro y la ovulación por restauración de la actividad ovárica, además, este método natural también puede aumentar el grado de sincronía estral (Caja, 2008); también puede utilizarse el Flushing como método natural (Robinson, 1959) que consiste en incrementar el nivel alimenticio 15 días antes de comenzar el servicio, durante el mismo y mantenerlo 15 días después; esto mejora la ovulación y la prolificidad de las hembras (Caja, 2008).

Con respecto a los métodos artificiales se centran en el uso exclusivo de tratamientos farmacológicos sobre las ovejas anéstricas. Si bien, en forma general vemos que estos

últimos consisten en la aplicación de hormonas, la variación y tipos de tratamientos a utilizar son muy amplios (Smith *et al.*, 1989).

Es importante aclarar que la incorporación de una técnica debe determinarse de acuerdo a la realidad de cada predio, y al objetivo de producción deseado. Cuando el objetivo es producir corderos fuera de estación para el abasto, las técnicas más adecuadas son aquellas más económicas, que incluyen factores de manejo. Si el objetivo es el cordero individual, es decir, animales de mayor valor individual, la opción más adecuada son las técnicas hormonales, con un costo algo mayor, aunque de manejo más sencillo pero más controlado. El mayor valor individual del producto compensará el mayor costo invertido (Ungerfeld, 2010).

Existe una importante cantidad de posibilidades en cuanto a tipos de hormonas, dosis a utilizar, momentos correctos de utilización, y variaciones en la duración de cada uno de los tratamientos.

Los progestágenos son poco eficientes utilizados solos, sobre animales anéstricos, pero su eficacia aumenta con la combinación con otras hormonas como las gonadotropinas. Dentro de los progestágenos podemos encontrar el Acetato de medroxiprogesterona (MAP), Acetato de fluorogestona (FGA), Prostaglandina F2 α (CIDR-G) como los más comunes. Estos, salvo Prostaglandina F2 α se consiguen en el mercado en forma de esponjas intravaginales (Lubbadeh, 1986; Greyling *et al.*, 1988; Mancilla., 1993).

De acuerdo con las evaluaciones de métodos de sincronización de estros en ovejas se encontró que la sincronización se presentó a las 36 horas, con resultados del 95% con las esponjas y del 72,2% con Prostaglandina F2 α (Córdoba-Izquierdo, 2008).

Las esponjas vaginales se hallan impregnadas con progestágenos cuya acción hormonal se basa en la inhibición de la liberación de hormona Luteinizante (LH) y folículo estimulante (FSH) de la hipófisis, frenando el desarrollo folicular y la ovulación hasta el momento deseado. Cuando los progestágenos son retirados, la concentración de progesterona en sangre cae rápidamente apareciendo el estro a los 2 o 3 días después debido al aumento en la liberación de gonadotropinas hipofisiarias (Evans y Maxwell, 1990; Trejo *et al.*, 1991).

Inmediatamente, luego de haber sido retirada la esponja se procede a la administración de gonadotropina, la cual puede encontrarse en el mercado como “Gonadotropina coriónica equina (PMSG)” o bien puede utilizarse la “Gonadotropina coriónica humana (HCG)”. Su actividad se basa en una acción dual LH/FSH, estimulando en forma directa el desarrollo folicular y la ovulación en la mayoría de las especies domésticas. La administración de estas hormonas, luego de haber sido retiradas las esponjas, estimula el desarrollo folicular y potencian la acción sincronizante de los progestágenos, asegurando una adecuada sincronía de celos fértiles (Protocolo Syntex, 2009).

De acuerdo a la información brindada por los fabricantes de éstos productos, y a la bibliografía existente, se pueden utilizar dosis de alrededor de 300 UI para inducción, sincronización del celo y ovulación en hembras en anestro, y dosis mayores (800-1000 UI) para favorecer la superovulación. Sin embargo, se hace imprescindible advertir que en múltiples casos, como mala condición corporal de hembras, bajos niveles de disponibilidad forrajera suplementaria, momentos del año no propicios en relación a condiciones climáticas, principalmente bajas temperaturas, el aumento en la ocurrencia de partos múltiples puede ser muy peligroso ya que se puede estar predisponiendo a un aumento de muertes perinatales (Domínguez *et al*, 1988), inclusive muertes de hembras en estados avanzados de preñez con lo que se estarían perdiendo muchos de los posibles beneficios buscados con el uso de esta técnica hormonal. La naturaleza de estacionalidad reproductiva de los ovinos, impide que los productores puedan garantizar una fuente constante del producto carne (corderos) a los consumidores, siendo esta una de las razones por lo que las especies rumiantes menores se encuentran relegadas a un segundo plano; es por ello, que para la explotación intensiva de ovinos se necesita recurrir a técnicas de intensificación del manejo reproductivo, mediante partos extemporáneos, proveyendo al mercado de productos todo el año (Laborde y Col., 1990).

En los períodos de anestro estacional, donde el sistema reproductivo de las hembras registra una reducción importante en su actividad (Hogue, 1987), no se producen ovulaciones, o cuando se producen no van acompañadas de comportamiento estral, lo cual imposibilita los apareamientos (Urarte, 1989).

Las esponjas son dispositivos sencillos que se colocan en el fondo de la vagina de las ovejas, liberando lentamente el progestágeno sintético (MAP) que tiene un efecto similar al de la progesterona pero su actividad es de 10 a 20 veces más potente. En general los progestágenos son poco efectivos en animales anéstricos, no obstante, su eficiencia se incrementa al utilizarse en combinación con otras hormonas, como PMSG (Smith y Col., 1989).

Luego de ser utilizadas las esponjas durante un período de 12 días, son retiradas e inmediatamente se aplica la dosis de PMSG, en dosis variables que pueden ir de 200 hasta las 1000 UI para favorecer la superovulación. Hecho esto, se comenzará a observar la aparición de celos principalmente entre las 24 y 56 horas siguientes, dentro de las 78 horas postratamiento se alcanzará aproximadamente el 100% de la aparición de los celos (Smith y Col., 1989).

La utilización de los machos se hace inmediatamente posterior a realizado el tratamiento y se dejan junto con las hembras. El tipo de servicio a utilizar podrá ser natural o a corral, y por ende, la duración de este período será de 20-30 días, asegurado así que todas las hembras tratadas sean correctamente servidas.

Durante este período, se deben realizar tareas de observación, estas consisten en la determinación del momento en que comienzan a aparecer los celos, tomando como referencia el momento en el que se concluyó con el tratamiento hormonal. De acuerdo a la bibliografía se espera la aparición de celos a partir de las 24 horas de realizado el tratamiento hasta las 72 horas posteriores. Dentro de este período se observará una mayor concentración de celos entre las 24 y las 56 horas (aproximadamente 95-100 % de las hembras) (Protocolo Syntex, 2009).

El siguiente paso es la evaluación de preñez, existiendo una variada metodología. Estas varían en cuanto a niveles de certezas, costos, materiales necesarios y momento correcto de utilización. Existen métodos menos costosos, pero de menor nivel de certeza como por ejemplo la introducción de los machos retajos, al mes de haber realizado el tratamiento; también existen métodos con excelentes niveles de certeza, pero con instrumentos costosos, que requieren de personal capacitado para su utilización, como por ejemplo el uso del ecógrafo.

Por último, en la utilización de este método hormonal se procedió a observar y registrar los partos ocurridos (% de parición), número de corderos nacidos por parto (índice de prolificidad), y peso promedio de corderos nacidos. Estas determinaciones deben ser organizadas con cierta anticipación para la eficiente designación del personal necesario, gracias a la previsión y manejo de épocas esperadas de parto en base al conocimiento de la duración promedio de la gestación de ovejas, aproximadamente 150 días o 5 meses. Es recomendable separar las hembras servidas del resto de la majada para evitar el maltrato y posibles abortos. El día anterior al parto es preferible disminuir la cantidad de alimento de la madre y mantenerla en un lugar seco y tibio, bajo observación constante.

En relación a las medidas que se pueden tomar en forma anticipadas, hay que recordar que al tratarse de gestaciones que se encuentran en sus últimas y más críticas etapas, son coincidentes a su vez con momentos donde las temperaturas elevadas de mediados y fines de verano, pueden provocar serios problemas de muertes perinatales (es decir aquellas muertes que afectan a los fetos poco antes de completarse o al completarse su período normal de gestación y a los corderos durante o poco después de su nacimiento (Irazoqui, 1992)). Las ovejas preñadas, principalmente, son muy sensibles a las altas temperaturas estivales, y en muchos casos se afectan negativamente tanto las gestaciones como la propia vida de las hembras adultas. Se ha comprobado que grupos de hembras sometidos a temperaturas constantes de 32° C y con 60% de humedad, la fertilidad se redujo en un 50%, y no hubo supervivencia embrionaria (Aguerreberre, 1981). Por lo tanto se recomienda siempre prever y asegurar una buena cantidad y calidad de sombra para evitar pérdidas embrionarias en aquellos meses y días donde las temperaturas sean elevadas. Asimismo, frente a estas condiciones, se debe garantizar una permanente provisión de agua limpia y

fresca en cantidades suficientes. Lo ideal sería tener varias aguadas para lograr de esta forma minimizar el movimiento excesivo, durante horarios críticos. Otra recomendación que no se debe descartar es la de realizar la esquila de los animales, preferentemente algunos días luego de realizado el tratamiento hormonal, para disminuir niveles de estrés que puedan afectar el logro de los objetivos propuestos al comienzo. Con esta medida de manejo se logra disminuir la temperatura corporal y los requerimientos de agua, y aumentar el consumo de alimento a niveles en los cuales se optimiza el crecimiento y desarrollo de lo/s feto/s. Esta herramienta es conocida con el nombre de “esquila parto”.

Cuando el estro es sincronizado (inducido), uno de los factores mas importantes que limitan los porcentajes de gestación es el apareamiento de las hembras fuera de la estación reproductiva; su repercusión se refleja en la libido de los machos, así como en la cantidad y calidad de la producción seminal, debido al daño que sufren los espermatozoides durante el transporte através del cerviz, causado por el uso de esponjas intravaginales con progestágenos para sincronizar el estro (Haresign, 1992).

La finalidad de este trabajo fue la de mostrar que se puede lograr una oferta continua de corderos en el año, aumentando los niveles de rentabilidad de la producción ovina en base a un aumento en la prolificidad, ya que en dos años con este método podemos lograr tres partos por oveja, en momentos del año donde su oferta de corderos es baja y su precio alto, y una notable disminución en el intervalo interparto (Domínguez et. al., 1988 Guzmán et. al., 1992; Mansilla 1993), además de un aumento en el uso eficiente de mano de obra ya que también gracias a esto podemos prever en forma casi exacta momentos de parición, concentrar partos y lograr lotes homogéneos de corderos.

Se conformaron grupos de hembras con diferentes dosis de PMSG, y un grupo testigo al cual no se le realizó ningún tipo de tratamiento. La finalidad principal de este agrupamiento, fue la posterior comparación del resultado obtenido sin tratamiento y con tratamiento, y dentro de éste último, con dos diferentes niveles de dosis.

Posteriormente se realizó (aproximadamente a los 60 días) el diagnóstico de preñez por medio del uso de un ecógrafo, sobre todas aquellas hembras tratadas, el resto de los datos necesarios fueron tomados al momento de la parición.

Los puntos principales a controlar durante este manejo hormonal fueron:

- Presencia de celos (dentro de las 78 horas).
- Fertilidad (diagnóstico de preñez a los 60 días).
- Porcentaje de parición.
- Prolificidad (números de corderos nacidos/parto, números de partos múltiples).

Es de suma importancia aclarar que para que el tratamiento sea exitoso la alimentación, sanidad y manejo deben ser los apropiados, tanto para los machos como para las hembras. La condición corporal aconsejada es de 2,5-3 grados, dentro de la clasificación utilizada en nuestro país.

MATERIALES Y MÉTODO

El trabajo fue realizado en la época del año coincidente con el período de anestro estacional natural de las ovejas, es decir durante el fotoperiodo positivo. La experiencia fue llevada a cabo en el “Establecimiento Don Carlos” ubicado a 4 Km al norte de la localidad de Las Higueras, Departamento Río IV.

Se utilizaron ovejas y carneros raza Pampinta con condición corporal de 2,5 grados, considerada óptima para animales manejados a campo.



Foto 1. *Hembras Pampinta utilizadas en el experimento.*

La base forrajera utilizada se conformó en base a rollos de alfalfa (*Medicago sativa*), granos de maíz y pellets de soja, para ser utilizados según necesidades fisiológicas de los animales.

En el mes de Noviembre se identificaron los animales utilizando caravanas con diferentes colores, para testigos y tratados. El número de animales utilizados fue de 40 hembras, 20 de las cuales fueron testigo y 20 sincronizadas por medio de esponjas intravaginales; de estas 20 hembras sincronizadas, 10 fueron tratadas con 200 UI de PMSG y 10 con 300 UI de PMSG (Tablas 1 y 2; Gráficos 1 y 2).

Tabla 1.a) Número de ovejas tratadas, Número de ovejas control y Total de ovejas. **b)** Número de ovejas tratadas con 200 UI, Número de ovejas tratadas con 300 UI, Número de ovejas control y total de ovejas.

Nº de ovejas tratadas			
a) Tratamiento (n=20)	20	b) 200UI (n=10)	10
Control (n=20)	20	300UI (n=10)	10
Total	40	Control (n=20)	20
		Total	40

Tabla 2.a) Cantidad de ovejas preñadas sin realizar tratamiento, cantidad de ovejas preñadas con tratamiento y total de ovejas. **b)** Cantidad de ovejas preñadas sin realizar tratamiento, cantidad de ovejas preñadas tratadas con 200 UI, cantidad de ovejas preñadas con 300 UI y total de ovejas.

Cantidad de ovejas preñadas según tratamiento			
a) 0UI(n=20)	1	b) 0UI (n=20)	1
200-300UI(n=20)	11	200UI (n=10)	4
TOTAL(n=40)	40	300UI (n=10)	7
		TOTAL (n=40)	40

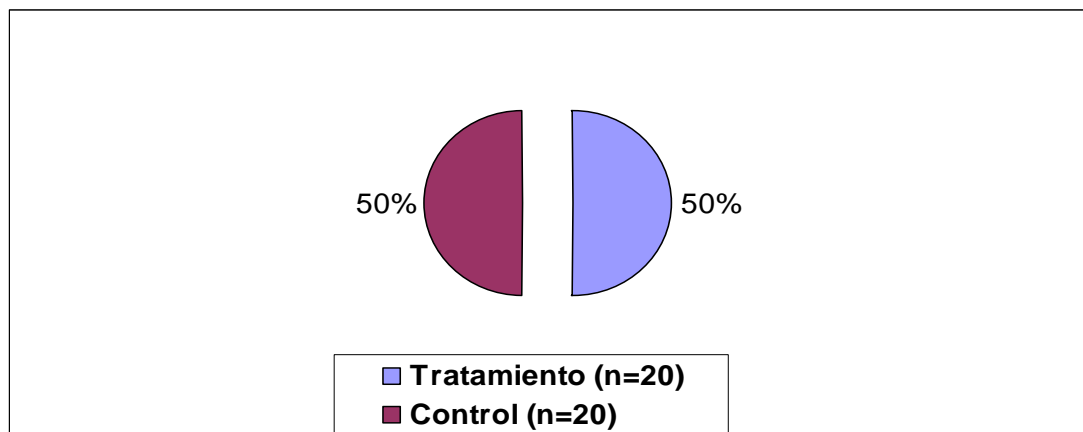


Gráfico 1. Porcentaje de ovejas tratadas y no tratadas en relación al total de ovejas intervinientes en el experimento.

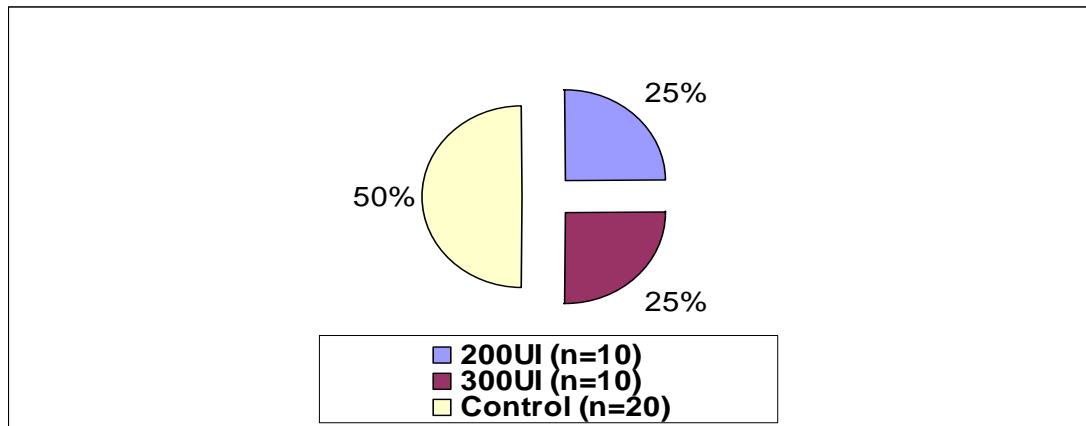
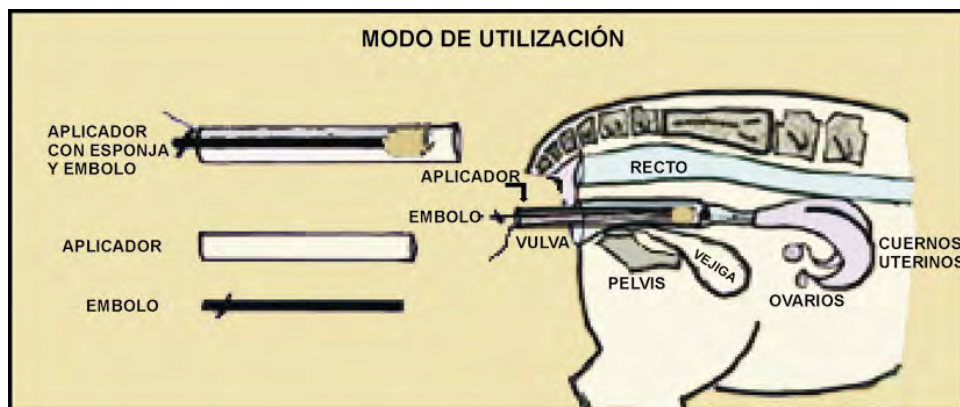


Gráfico 2. Porcentajes de ovejas control y tratadas con 200 UI y 300 UI en relación al total de ovejas intervinientes en el experimento.

Todas las hembras a ser tratadas se encerraron en un corral y a cada una de ellas se les colocó la esponja intravaginal (Foto 1), mediante la ayuda del aplicador y de una persona encargada de mantener inmóvil a la oveja durante todo el procedimiento. Las esponjas poseen una cuerda para facilitar su retiro; el aplicador consiste en un tubo con una varilla a modo de émbolo. Es recomendable que el lado de la esponja desde donde sale el hilo sea colocado hacia adentro. La esponja se introduce dentro del aplicador y es empujada al otro extremo con la varilla, quedando la cuerda afuera. Luego el aplicador junto con la varilla son insertados en la vagina de la hembra a una profundidad de 10-15 cm. Cuando se encuentra en posición la esponja es empujada por la varilla, quedando depositada en la vagina anterior. Al retirar el aplicador la cuerda debe quedar 15 a 20 cm fuera de la vagina (Esquema 1).

El aplicador debe ser colocado en una solución antiséptica que ayuda a lubricar y desinfectar. Esto debe ser hecho entre tratamiento de cada hembra para evitar la diseminación de infecciones.

Una vez colocada la esponja, las ovejas se apartaron a otro pequeño corral para facilitar las tareas, y evitar confusiones con las hembras aún sin tratar.



Esquema 1. Modo de utilización del aplicador, esponja y émbolo.

Para controlar las condiciones al momento de retirar las esponjas (olor desagradable y presencia de fluidos, aunque no se ve afectada la fertilidad), se recomienda la aplicación de un antibiótico de amplio espectro inyectable. Las esponjas se retiran tirando de la cuerda hacia fuera e inclinándola ligeramente hacia abajo.

Es posible que algunas esponjas se adhieran a la pared de la vagina, por lo que no se recomienda tirar fuertemente del hilo al momento de retirarlas, ya que el mismo podría cortarse. Si tirando levemente se percibe adherencia, se recomienda tirar del hilo firmemente pero sin brusquedad hasta llevar la esponja cerca de la vulva, y allí despegarla de la pared. Para evitar esto es aconsejable cubrirlas con un antibiótico en polvo antes de ser introducidas.

Las esponjas se dejaron actuar por un período de 12 días. Cumplido este período, se extrajeron las mismas y se aplicó las dosis correspondiente de PMSG (Foto 2), en forma intramuscular. Las esponjas que no se utilizaron, se guardaron en forma adecuada, en una bolsa cerrada y protegidas de la luz, tal como lo expresa el protocolo de utilización emitido por parte del fabricante del producto.

Al mismo momento de retirar las esponjas y de colocar las respectivas dosis de hormonas, se procedió a realizar una desparasitación con un antiparasitario de amplio espectro y de aplicación subcutánea, para asegurar una buena sanidad futura, para todo el período de servicio y gestación.



Foto 2. Esponja intravaginal (presentación).



Foto 3. PMSG (presentación).

Ambos lotes, manejados bajo condiciones similares recibieron servicio por monta natural, con dos carneros durante 2 meses.



Foto 4. *Carneros utilizados para servicio de las hembras tratadas.*

El paso siguiente fue la evaluación o diagnóstico de preñez de las ovejas por medio de un ecógrafo (Berger LC 2010 plus, con transductor convexo de 5 Mhz, 07.5 Mhz lineal). Esta operación de diagnóstico se realizó a los 60 días post-tratamiento. Otro de los beneficios de realizar esta práctica es conocer cuales hembras cursan gestaciones múltiples, a efectos de suministrarles una alimentación diferencial que cubra sus requerimientos.



Foto 5. *Diagnóstico de preñez con ecógrafo.*

Durante la parición se registraron datos acerca del números de ovejas paridas (% parición), el número de corderos nacidos (% de fertilidad), número de partos múltiples (% prolificidad) y el peso promedio de corderos al nacer, en partos simples o múltiples.

El método utilizado en este trabajo consistió básicamente en la aplicación de un progestágeno (MAP) más una gonadotrofina (PMSG), es decir, un método netamente

hormonal y artificial. Como se dijo anteriormente, la técnica, es sencilla y no requiere de grandes inversiones, ya que una vez aprendida y con suficiente cuidado en sus diferentes etapas, no suelen presentarse mayores inconvenientes. Tampoco se necesitan materiales o instrumentos quirúrgicos complejos o costosos, ni de mano de obra excesiva, a menos que no se cuente con las estructuras básicas de corrales o que se quiera utilizar esta estrategia hormonal con un número demasiado grande de animales de acuerdo a la cantidad de personal disponible en el establecimiento. Además, es importante destacar que se deben tener en cuenta la suficiente por animal en los corrales, como así también el adecuado número de hembras encerradas. El traslado, el encierre y el trato tranquilo, sin ruidos fuertes, sin golpear a los animales, y solo con la cantidad mínima necesaria de personal presente es fundamental, ya que es sabido que frente a cualquier situación estresante, este pequeño rumiante, se altera fácilmente, elevando notablemente los niveles de adrenalina sanguíneos con los consiguientes inconvenientes que puede ocasionar en el normal desarrollo de la técnica.

Finalmente, como recomendación se sugiere la utilización de elementos de calidad (caravanas), para facilitar la identificación en forma permanente. Recordemos que se deben respetar los tiempos de las diferentes etapas de esta técnica. El control por parte del productor o de la persona encargada de seguir paso a paso el avance de esta práctica es imprescindible, ya que permitirá identificar y resolver rápidamente cualquier problema que pueda surgir.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se utilizó un diseño simple al azar con 2 tratamientos de 20 repeticiones cada uno, dividiendo a uno de estos, en 2 grupos de 10 repeticiones cada uno (200 UI y 300 UI respectivamente) (Tabla 1 y Gráfico 1).

En el presente trabajo, los resultados fueron analizados, en principio, mediante la utilización de un *Análisis de la Varianza (ANOVA)*. La aplicación de un ANOVA requiere del cumplimiento de dos requisitos básicos en la distribución de la variable cuantitativa:

- a)** La variable cuantitativa debe distribuirse según la Ley Normal en cada uno de los grupos que se comparan (**CRITERIO DE “NORMALIDAD”**).
- b)** Las varianzas de la distribución de la variable cuantitativa en las poblaciones de las que provienen los grupos que se comparan deben ser homogéneas (**CRITERIO DE HOMOCEDASTICIDAD**).

PORCENTAJE PREÑEZ

En base a los datos obtenidos se realizó en primera medida un análisis mediante el uso de Tablas de Contingencia, las cuales nos permiten realizar comparaciones de relación /

independencia entre dos o más variables categóricas, ya sean de tipo nominal u ordinal. En este tipo de tablas se definen las categorías de una variable a través de la frecuencia o el porcentaje de las categorías de una segunda variable.

Las tablas de contingencia pueden servir a diferentes propósitos como el análisis descriptivo, en cuyo caso el objetivo es proporcionar información condensada que describa las categorías de las variables involucradas, sin realizar comparaciones explícitas que generen conclusiones de una población.

Esta herramienta nos permite saber si efectivamente existieron diferencias estadísticas significativas en los resultados de preñez entre las ovejas control y las ovejas con tratamiento. Debido a que se encontraron diferencias significativas entre ovejas control y los dos diferentes tratamientos con distintas dosis de hormonas (200 UI y 300 UI), se recurrió al análisis pareado mediante Chi- cuadrado de Pearson, lo que nos permite determinar diferencias estadísticas entre todas las combinaciones posibles de a pares (control-200 UI; control-300UI y 200UI-300UI). Se utilizó esta herramienta ya que se trata de variables categóricas, las cuales no pueden ser analizadas mediante un **ANOVA**.

NUMERO DE CORDEROS

LA comprobación de los dos requisitos necesarios para llevar a cabo el **ANOVA**, dieron como resultado que no se cumplían. Si bien existen métodos o herramientas que ayudan a la “transformación” de datos no normales a datos normales (por ejemplo, la aplicación de funciones logarítmicas, de raíz cuadrada y arco seno) y que fueron aplicados, no se logró el cumplimiento de los requisitos básicos y esto se evidenció mediante una Prueba de Homogeneidad de Varianzas la cual arrojó un nivel de significancia igual a cero (0).

Dados estos resultados hubo que recurrir a las Pruebas No- Paramétricas, y dentro de estas se aplicó la Prueba de Kruskal-Wallis, y al registrarse diferencias significativas entre tratamientos se realizó un test a posteriori pareado de Mann-Whitney, donde podemos ver claramente las diferencias estadísticas entre todas las combinaciones posibles de tratamientos las que no pueden ser analizadas por medio de la Prueba de Kruskal-Wallis.

Los análisis estadísticos fueron realizados con el programa SPSS 11.5.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PREÑEZ

Los resultados obtenidos muestran que de un total de 40 hembras, 20 tratadas (10 con 200 UI y 10 con 300 UI de PMSG) y 20 control (Tabla 1 y Gráfico 1), de las tratadas con 200 UI se logró el 100% de presentación de celo y 4 de esas 10 ovejas quedaron preñadas (Tabla 2). Para el grupo de ovejas tratadas con 300 UI de PMSG (Tabla 1 y Gráfico 2) el porcentaje de presentación de celos fue del 100%, con un 70% de preñez (Tabla 2). El grupo de hembras testigo presentó un 5% de celos y 5% de preñez, correspondiendo este valor a una borrega (Tabla 2).

Con respecto al análisis estadístico de los resultados, mediante el uso de las Tablas de Contingencia y Prueba de Chi-cuadrado para las ovejas tratadas y control, se observó que existen diferencias estadísticamente significativas entre dichos tratamientos (Tabla 6, 7 y Gráfico 5). Esta primera Prueba de Chi-cuadrado, como se dijo anteriormente, fue llevada a cabo sin discriminar en el tipo de tratamiento la dosis aplicada a las hembras. Por lo tanto, se realizó una Prueba de Chi-cuadrado, pero esta vez de tipo "Pareada", es decir que se realizó el análisis de a pares de tratamientos, esto nos permitió visualizar claramente entre cuales se encuentra la diferencia estadística. En primer lugar se analizaron las diferencias entre las ovejas control y las ovejas tratadas con 200 UI de PMSG (Tabla 10). En segundo lugar se analizaron las ovejas control y las ovejas tratadas con las 300 UI de PMSG (Tabla 11) y por último se realizó el mismo procedimiento entre las ovejas tratadas con las 200 UI de PMSG y las ovejas tratadas con las 300 UI de PMSG (Tabla 12).

Los resultados de estas pruebas mostraron diferencias estadísticamente significativas para los datos de preñez para las Pruebas de Chi-cuadrado, entre ovejas control y ambos grupos de ovejas tratadas con PMSG ($p= 0,015$) para el análisis entre control y 200UI y 300 UI ($p= 0,000$); mientras que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las hembras de ambos grupos tratados con PMSG (200 UI y 300 UI) ($p= 0,178$) (Tablas 10, 11 y 12).

Tabla 6. *Tabla de contingencia para datos de preñez en ovejas no tratadas o control (1) y tratadas (2).*

Tabla de contingencia tratamiento * PREÑADA

Recuento		PREÑADA		Total
		no	Si	
tratamiento	1)	19	1	20
	2)	9	11	20
Total		28	12	40

Tabla 7. Tabla de la prueba de Chi-cuadrado de Pearson para datos de preñez en ovejas tratadas y ovejas control.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,905(b)	1	,001		
Corrección por continuidad(a)	9,643	1	0,002		
Razón de verosimilitud	13,403	1	0,000		
Estadístico exacto de Fisher				0,001	0,001
N de casos válidos	40				

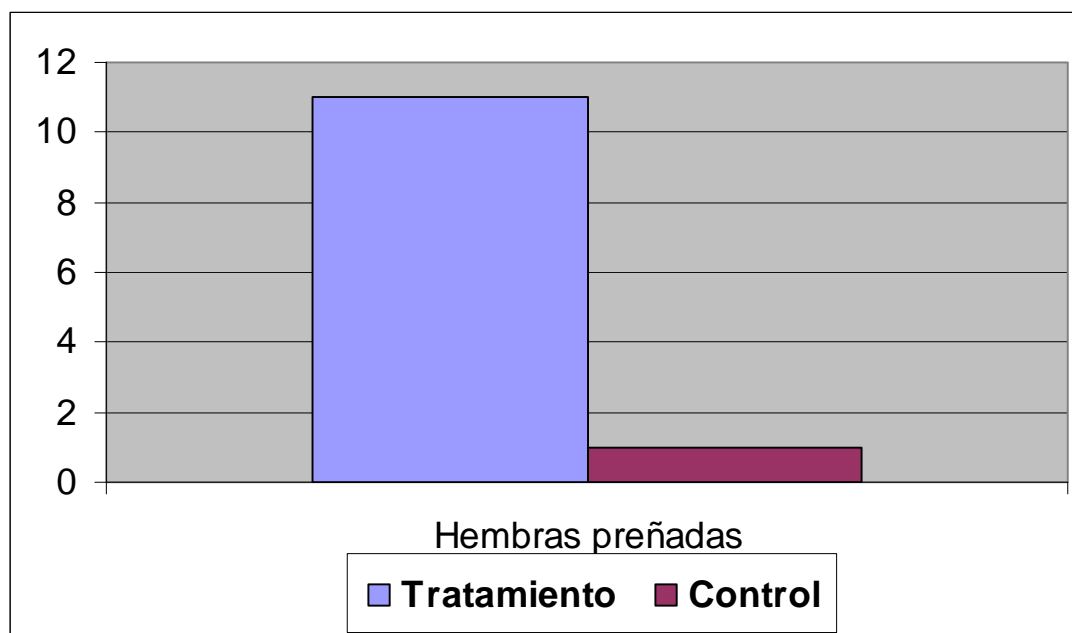


Gráfico 5. Cantidad de ovejas preñadas en cada grupo, ovejas tratadas y ovejas control, del total de las hembras preñadas.

Tabla 10. Prueba pareada de Chi-cuadrado para datos de preñez entre ovejas control y ovejas tratadas con 200 UI.

Pruebas de Chi-cuadrado

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,880	1	0,015		
Corrección por continuidad(a)	3,630	1	0,057		
Razón de verosimilitud	5,633	1	0,018		
Estadístico exacto de Fisher				0,031	0,031
N de casos válidos	30				

Tabla 11. Prueba pareada de Chi-cuadrado para datos de preñez entre ovejas control y ovejas tratadas con 300 UI.

Pruebas de Chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,403	1	0,000		
Corrección por continuidad(a)	11,271	1	0,001		
Razón de verosimilitud	14,637	1	0,000		
Estadístico exacto de Fisher				0,000	0,000
N de casos válidos	30				

Tabla 12. Prueba pareada de Chi-cuadrado para datos de preñez entre ovejas tratadas con 200 UI y ovejas tratadas con 300 UI.

Pruebas de Chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,818	1	0,178		
Corrección por continuidad(a)	0,808	1	0,369		
Razón de verosimilitud	1,848	1	0,174		
Estadístico exacto de Fisher				0,370	0,185
N de casos válidos	20				

PARICIÓN

Dado que los datos del número de corderos nacidos en total y por cada madre tratada, no cumplieron con los supuestos necesarios para la realización de un ANOVA (Tablas 3, 4 y 5) se recurrió a la utilización de las pruebas no-paramétricas de Kruskal-Wallis. Los resultados de este test, mostraron la existencia de diferencias significativas ($p= 0,000$) (Tabla 14) entre todos los tratamientos, incluidas las ovejas control. La limitación de esta prueba, radica en que no es posible saber entre cuales tratamientos existe efectivamente una diferencia estadística significativa.

Tabla 3. Prueba de homogeneidad de varianzas realizadas por medio del programa estadístico SPSS para la variable número de corderos nacidos en ovejas tratadas y no tratadas.

Prueba de homogeneidad de varianzas

N° de corderos nacidos

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
30,621	2	37	0,000

Tabla 4. Prueba de homogeneidad de varianzas realizadas por medio del programa estadístico SPSS para la variable número de corderos nacidos en ovejas tratadas con 200 UI, 300 UI y ovejas no tratadas.

Prueba de homogeneidad de varianzas

N° de corderos nacidos

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
114,471	1	38	0,000

Tabla 5. Prueba de homogeneidad de varianzas realizadas por medio del programa estadístico SPSS para la variable logaritmo del número de corderos nacidos en ovejas tratadas con 200 UI, 300 UI y ovejas no tratadas.

Prueba de homogeneidad de varianzas

LOGCORD

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
51,670	2	37	0,000

Tabla 13. Prueba no Paramétrica de Mann-Whitney para la variable número de corderos nacidos en ovejas tratadas y ovejas control.

Estadísticos de contraste(b)

	N° de corderos nacidos
U de Mann-Whitney	90,000
W de Wilcoxon	300,000
Z	-3,830
Sig. asintót. (bilateral)	,000
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,002(a)

a No corregidos para los empates.

b Variable de agrupación: tratamiento

Tabla 14. Prueba No-Paramétrica de Kruskal-Wallis para número de corderos nacidos en ovejas control, ovejas tratadas con 200 UI y ovejas tratadas con 300 UI.

Estadísticos de contraste (a,b)

	N° de corderos nacidos
Chi-cuadrado	17,149
gl	2
Sig. asintót.	,000

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación: Unidades Internacionales

Por lo tanto, se recurrió a la Prueba de Mann-Whitney (pareada) entre todas las combinaciones posibles (Tabla 13). En primera medida se analizaron los datos del número de corderos nacidos entre las ovejas control y las ovejas tratadas con las 200 UI de PMSG (Tabla 15) mostrando los resultados que efectivamente, las diferencias son significativas ($p=0,003$) entre dichos tratamientos.

Tabla 15. Prueba No-Paramétrica (pareada) de Mann-Whitney para número de corderos nacidos en ovejas control y ovejas tratadas con 200 UI.

Estadísticos de contraste(b)

	N° de corderos nacidos
U de Mann-Whitney	60,000
W de Wilcoxon	270,000
Z	-2,987
Sig. asintót. (bilateral)	0,003
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	0,082(a)

a No corregidos para los empates.

b Variable de agrupación: Unidades Internacionales

En segundo lugar se analizaron los datos del número de corderos nacidos entre las ovejas control y las ovejas tratadas con las 300 UI de PMSG. Los resultados muestran que entre estos 2 tratamientos las diferencias son aún más evidentes que en el caso anterior ($p=0,000$) (Tabla 16). Por último se realizó la prueba a los datos del número de corderos nacidos entre las ovejas tratadas con 200 UI de PMSG, y con 300 UI de PMSG, no hallándose diferencias estadísticas significativas entre ambos tratamientos ($p=0,147$) (Tabla 17).

Con respecto a las 10 hembras tratadas con 200 UI, se lograron 4 corderos, es decir que de todas las preñeces diagnosticadas en este grupo se lograron corderos vivos y con buen peso (Tabla 18). El peso promedio de cada cordero, fue de 3,8 kg.

En el grupo de hembras tratadas con 300 UI se lograron 8 corderos (Tabla 18), existiendo un 10% más de corderos que los diagnosticados por medio de ecografía, esto fue debido a la ocurrencia de un parto doble. El peso promedio de cada cordero perteneciente a este grupo fue de 3,5 kg.

Se comparó mediante gráficos de caja, el número de corderos promedio nacidos por cada una de las ovejas tratadas, y el número de corderos nacidos por cada oveja sin tratamiento (Gráfico 6), también se compararon los resultados obtenidos en relación al número de corderos nacidos (promedio y extremos) en cada oveja control, y en cada oveja con tratamiento y dentro de estas últimas, distinguiendo entre ovejas tratadas con 200 UI y con 300 UI de PMSG (Gráfico 7).

Tabla 16. Prueba No-Paramétrica (pareada) de Mann-Whitney para número de corderos nacidos en ovejas control y ovejas tratadas con 300 UI.

Estadísticos de contraste(b)

	N° de corderos nacidos
U de Mann-Whitney	30,000
W de Wilcoxon	240,000
Z	-4,183
Sig. asintót. (bilateral)	0,000
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	0,001(a)

a No corregidos para los empates.

b Variable de agrupación: Unidades Internacionales

Tabla 17. Prueba No-Paramétrica (pareada) de Mann-Whitney para número de corderos nacidos en ovejas tratadas con 200 UI y ovejas tratadas con 300 UI.

Estadísticos de contraste(b)

	N° de corderos nacidos
U de Mann-Whitney	33,000
W de Wilcoxon	88,000
Z	-1,450
Sig. asintót. (bilateral)	0,147
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	0,218(a)

a No corregidos para los empates.

b Variable de agrupación: Unidades Internacionales

Tabla 18.a) Número de corderos nacidos correspondientes a las ovejas tratadas con PMSG y número de corderos nacidos correspondientes a las ovejas control en relación al total de ovejas intervinientes en el experimento. **b)** Número de corderos nacidos por cada tipo de tratamiento en relación al total de ovejas intervinientes.

Número de corderos nacidos			
a) Tratamiento (n=20)	12	b) 200UI (n=10)	4
Control (n=20)	0	300UI (n=10)	8
Total (n=40)	12	Control (n=20)	0
		Total (n=40)	12

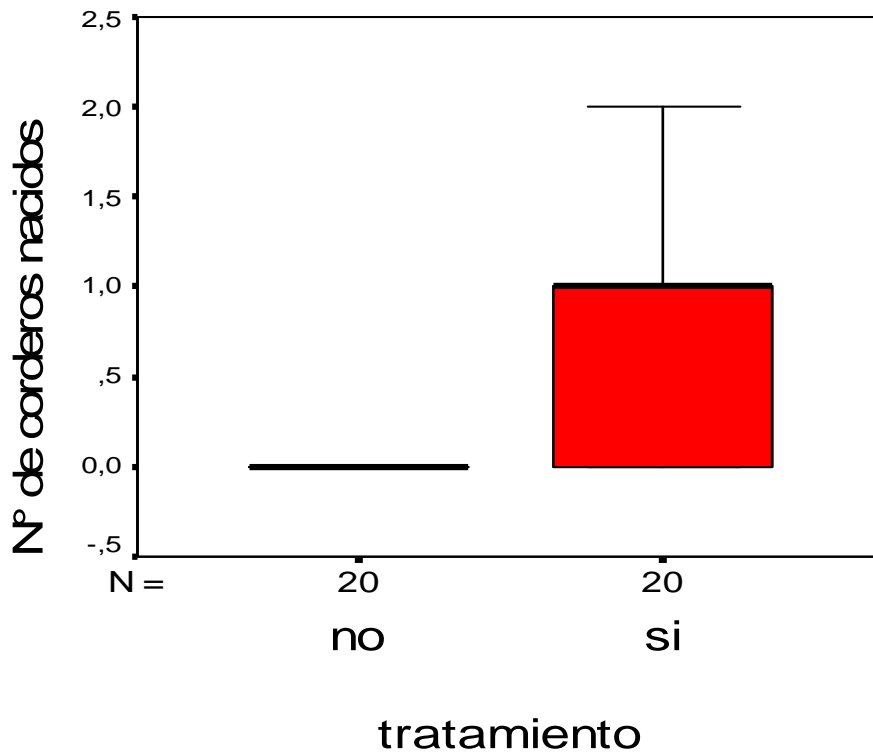


Gráfico 6. Valores promedio y extremos de corderos nacidos por oveja, con tratamiento y sin tratamiento con un N= 20 para cada uno de los grupos.

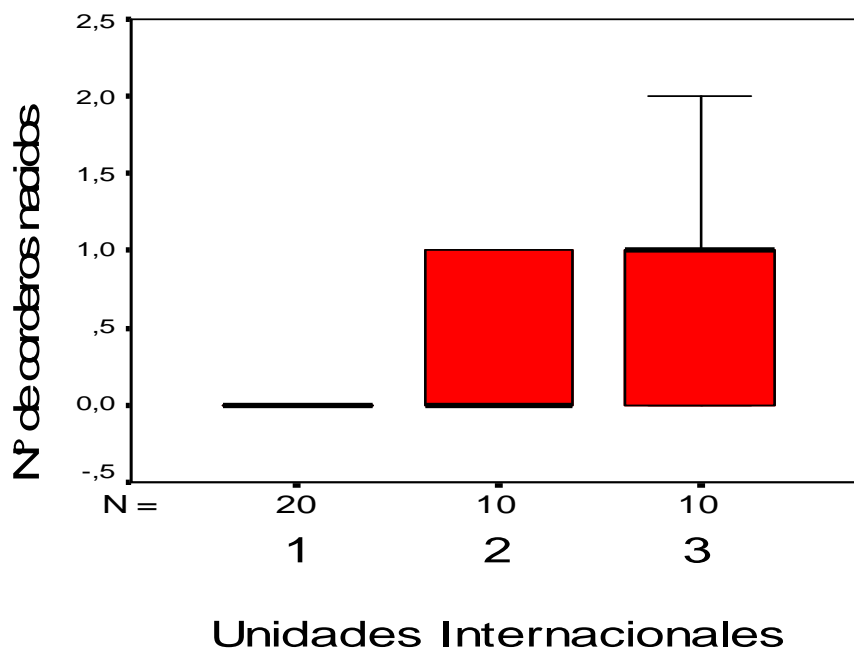


Gráfico 7. Valores promedio y extremos de corderos nacidos por oveja, sin tratamiento (1), con 200 UI (2) y con 300 UI (3).

DISCUSION

Se puede concluir que existen diferencias estadísticas significativas notorias, tanto en resultados de preñez como en el número de corderos nacidos entre las ovejas que recibieron tratamiento hormonal y el grupo control. Por medio del análisis estadístico realizado, vemos que no se presentan estas mismas diferencias de resultados entre las hembras con ambos niveles de dosis. Efectivamente, si se observan los resultados de las tablas de Chi-cuadrado y las tablas de Mann-Whitney para datos de preñez y de número de corderos nacidos respectivamente, vemos que hay mayores diferencias entre el tratamiento con 300 UI y control ($p= 0,000$) para preñez y número de corderos nacidos, que entre el tratamiento con 200 UI y control, para preñez ($p= 0,015$) y número de corderos nacidos ($p=0,003$). Posiblemente estas diferencias sean más evidentes en el caso de aumentar el **n** muestral. Al igual que aquellas diferencias estadísticas que no se encontraron entre las hembras tratadas con los dos diferentes niveles de dosis. En la mayoría de los casos el **n** muestral requerido para evidenciar claramente las diferencias es muy grande pero está restringido al propio manejo del establecimiento donde se realizó la experiencia. En la tabla 18 se pueden evidenciar las diferencias entre administrar 200 UI de PMSG o 300 UI de PMSG, donde claramente, la cantidad de corderos nacidos aplicando las 300 UI de PMSG, duplica la cantidad de corderos obtenidos con el uso de 200 UI.

Un punto importante de discusión del experimento es el relacionado al porcentaje de preñez atípica por la estación, presente en el grupo de ovejas control (Gráficos 3, 4 y 5) (Tabla 2), el cual se determinó en una de las hembras, tratándose de una borrega en muy buena condición corporal. Posiblemente, esta borrega presentó celo y fue efectivamente preñada en condiciones de anestro estacional, por causas intrínsecas de irregularidad fisiológica, condición corporal adecuada y por el efecto macho al encontrarse en permanente contacto con el carnero, al igual que las demás ovejas.

Otra particularidad para ser discutida, es la diferencia existente entre los pesos promedio de los corderos nacidos en uno y otro nivel de dosis, a favor de aquellos nacidos de madres tratadas con 200 UI. Esto fue debido a la presencia de un parto doble en una de las hembras tratada con 300 UI. Como se sabe, el peso al nacimiento de corderos provenientes de partos múltiples, sean mellizos, trillizos, etc., siempre es menor que en aquellos corderos provenientes de partos simples, siempre y cuando se trate de un mismo tipo racial. Por este motivo, al presentarse un parto doble, se produjo la disminución del peso promedio de los corderos nacidos de madres con aplicaciones de 300 UI de PMSG. Según los datos obtenidos, no existirían diferencias significativas entre el peso de los corderos al nacimiento provenientes de madres con 200 UI y madres con 300 UI de PMSG, siempre teniendo en cuenta un lote homogéneo de hembras en cuanto a condición corporal y estado sanitario general, como así también, en los machos utilizados.

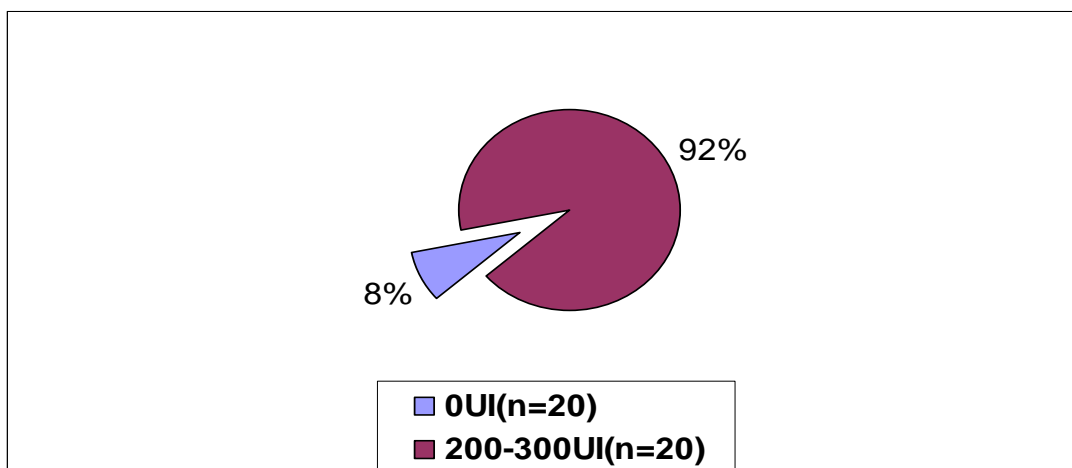


Gráfico 3. Porcentajes de preñez correspondientes a las ovejas control y a las ovejas tratadas del total de ovejas preñadas.

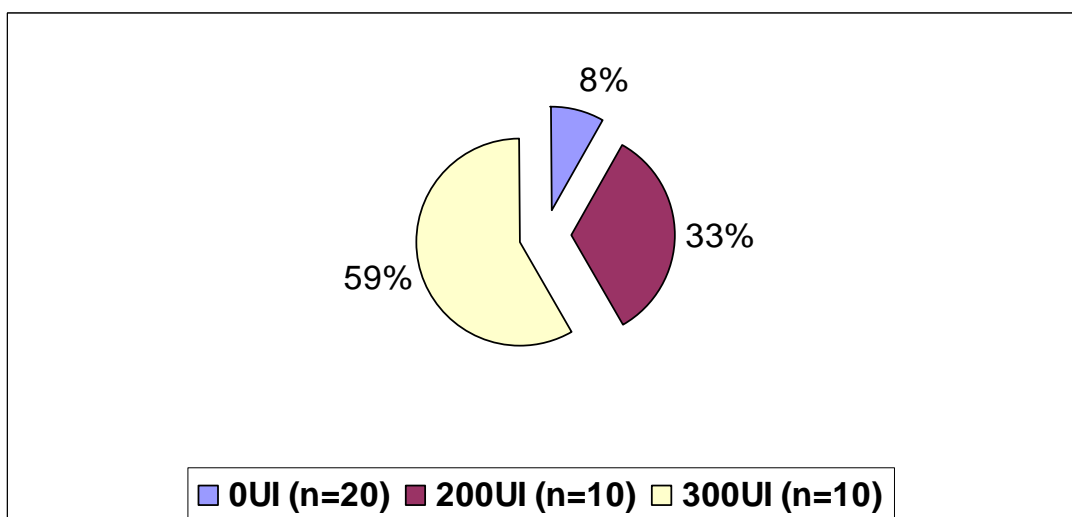


Gráfico 4. Porcentajes de preñez correspondientes a las ovejas control, a las ovejas tratadas con las 200 UI y a las ovejas tratadas con las 300 UI del total de las ovejas preñadas.

ANALISIS ECONOMICO

Si se analiza el tratamiento hormonal desde el punto de vista económico, para el total de hembras tratadas, teniendo en cuenta los precios aproximados pertenecientes al mes de junio del corriente año, se demuestra la importancia y ventajas de la implementación del mismo.

Esponjas vaginales (Envase /50 esponjas)	\$292 + IVA
PMSG (frasco /5000 UI)	\$82 + IVA
Caravanas para identificación /20	\$ 21,8 + IVA
Aplicador de las esponjas	sin costo
Costo total	\$ 395, 8 + IVA

Es importante recordar que por la sencillez del procedimiento solo basta con un asesoramiento básico, que puede ser proporcionado sin costo por parte del comerciante donde se compran los insumos. En esta sección no se incluyen costos de suplementación de las hembras preñadas, es decir que solo estamos teniendo en cuenta el costo del tratamiento, ya que si se hace una simple previsión de grano y pellets, se puede comprar con anticipación a un costo menor y tenerlo almacenado para aquellos momentos en que sea necesario.

Ahora bien, podemos ver que para el caso del grupo de 10 ovejas tratadas con las esponjas durante 12 días, y a las que luego se le aplicaron las 300 UI de PMSG con su correspondiente caravana de identificación, el costo del tratamiento por cada animal es de aproximadamente \$12, correspondiendo \$5,84 a la esponja, \$5 por cada dosis de PMSG y \$1,09 por caravana. Para el segundo grupo de 10 ovejas también tratadas con las esponjas durante 12 días, más la aplicación de 200 UI de PMSG y sus correspondientes caravanas, el costo del tratamiento es de \$10,2 por cada oveja; \$5,84 por esponja, \$3,28 por dosis de PMSG y \$1,09 por cada caravana.

Para poder comprender mejor todo lo expuesto, el Gráfico 8 muestra la evolución de las faenas ovinas de los últimos 6 años (2004-2010). Se puede ver claramente que el número de cabezas faenadas sigue todos los años la misma tendencia, produciéndose una marcada disminución de las faenas en los meses de junio-julio-agosto, mientras que los valores máximos se observan en los meses de diciembre-enero.

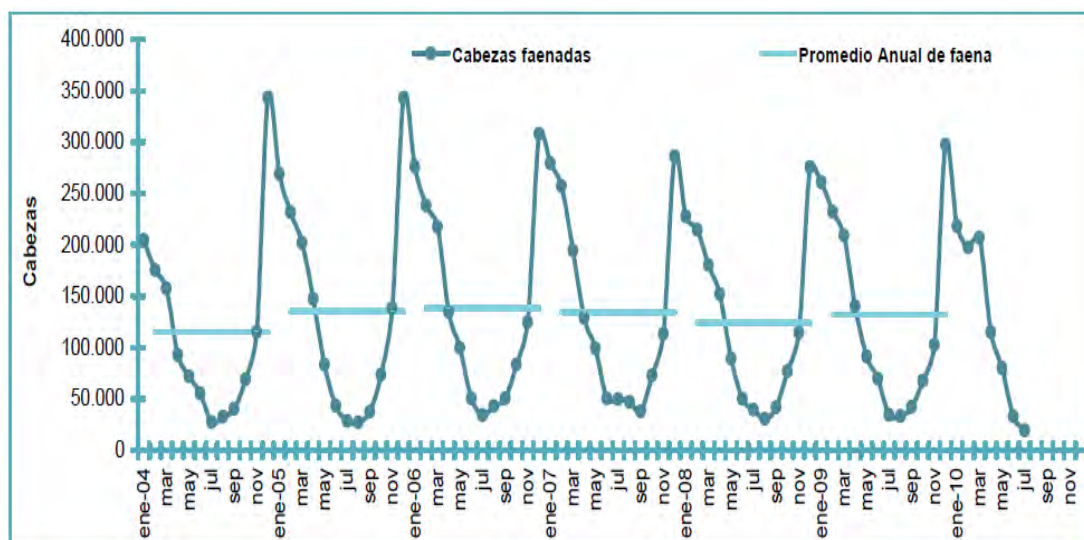


Gráfico 8. Evolución de las faenas nacionales ovinas.

Fuente: Gestión Estratégica de la Información-ONCCA.

Elaboración: Depto. Ovinos y Lanas –SAGPyA.

Igualmente, cuando observamos las faenas divididas por categorías, y nos centramos en la categoría “corderos” (Gráfico 9), se observa claramente que la faena coincide con la evolución de las faenas totales nacionales (Gráfico 8).

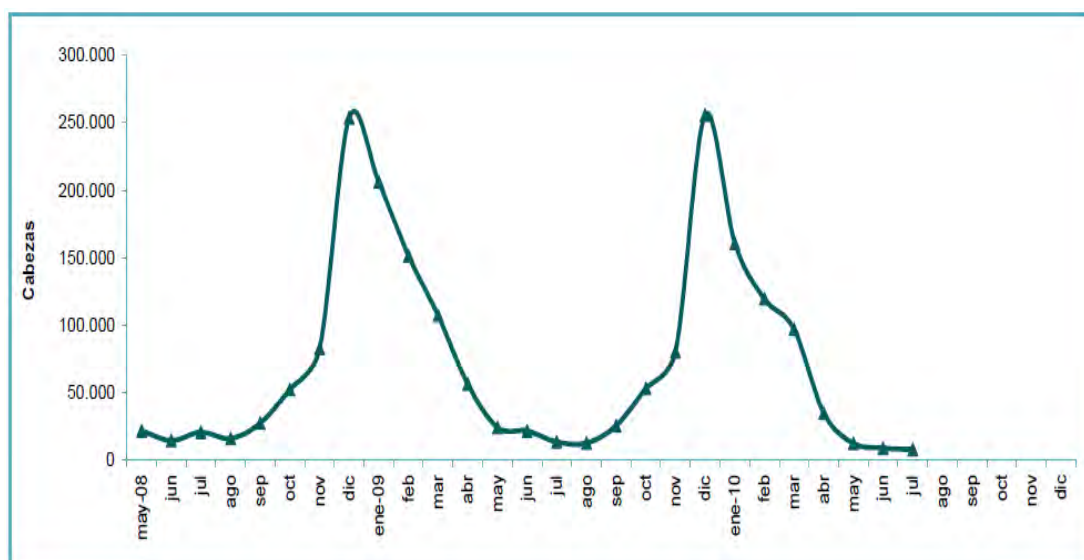


Gráfico 9. Evolución de las faenas nacionales de corderos.

Fuente: Gestión Estratégica de la Información-ONCCA.

Elaboración: Depto. Ovinos y Lanas –SAGPyA.

En el gráfico 10 se observa la evolución de precios por Kilogramo de carne de *cordero en pie* para los años 2009/10. En el gráfico 11, se muestra la evolución de los precios de corderos de aproximadamente 15 Kg. de *peso limpio*, correspondientes a los últimos 2 años (2009-2010).

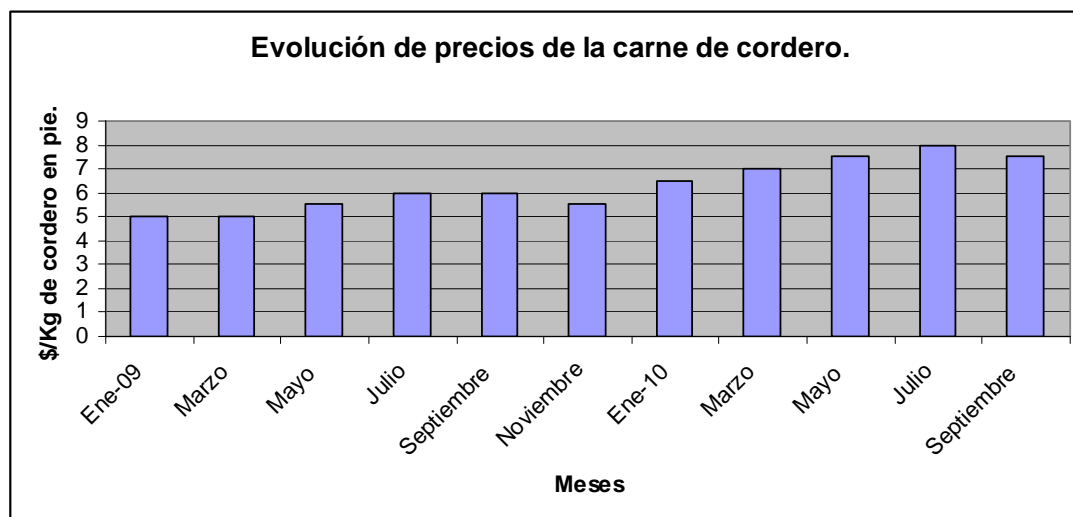


Gráfico 10. Evolución de precios de corderos en pie por kg

Fuente: Datos promedios obtenidos por parte de productores de la zona.

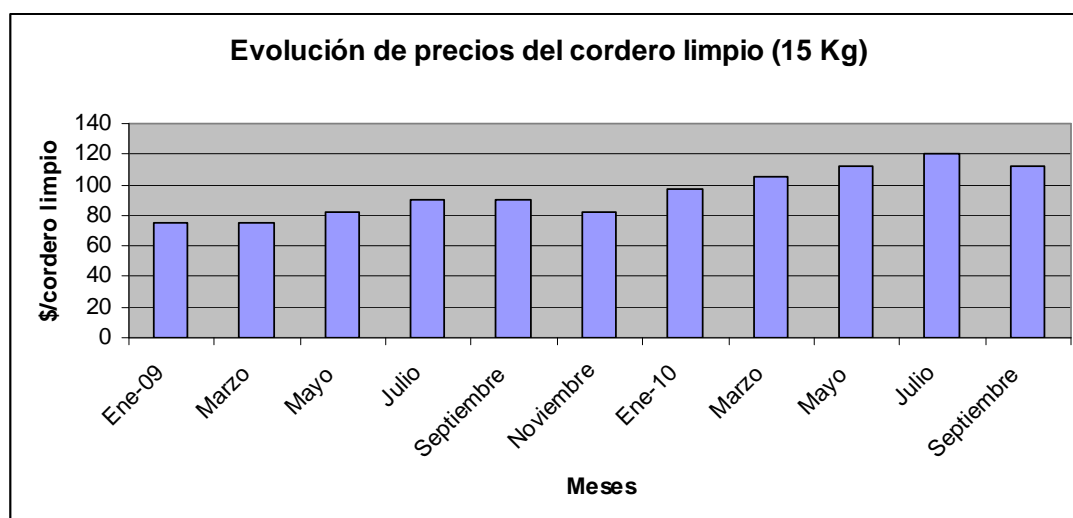


Gráfico 11. Evolución de precios del cordero faenado

Fuente: Datos promedios obtenidos por parte de productores de la zona.

Como podemos ver, las faenas nacionales y por ende las ofertas de corderos no son estables a lo largo del año, lo que podría ayudarnos a entender los mayores precios de éstos, en meses invernales de junio-julio-agosto, donde justamente con el tratamiento hormonal

podremos estar obteniendo corderos de aproximadamente 2–3 meses de edad con muy buenos pesos, logrando así, un notable aumento de la rentabilidad total del establecimiento.

A su vez, se logra por medio de dicha estrategia hormonal, mejorar las condiciones económicas y financieras de los pequeños productores que son, generalmente, los menos beneficiados o los que presentan mayores dificultades para acceder a subsidios, créditos, etc.

Como se observa a través del análisis económico realizado y, complementado con los resultados provenientes del análisis estadístico de los datos, sería conveniente aclarar que si bien, estadísticamente no existen diferencias significativas en los resultados obtenidos entre utilizar 200 UI y 300 UI de PMSG; las diferencias serían más evidentes a favor de aquellas hembras tratadas con 300 UI. Esto porque pudo estar fuertemente influenciado por el **n** muestral con el que se trabajó. Por lo tanto, podemos asegurar que en el caso de poder aumentar el **n** muestral, las diferencias estadísticas en cuanto a resultados del número de corderos obtenidos, sería significativamente mayor. Si observamos los datos de la Tabla 18.b, vemos que con un costo apenas mayor (\$2 por hembra) podemos estar logrando el doble de corderos con la aplicación de las 300 UI. Por lo tanto, por todo lo anteriormente expuesto es recomendable utilizar dosis de 300 UI de PMSG.

CONCLUSIONES

La inducción de estro y ovulación fuera de temporada es una práctica con tendencia creciente. El gran avance logrado con el conocimiento del control de la dinámica folicular y ovulación permiten profundizar sobre la relación entre la concentración sérica de progesterona y fertilidad. Logrando el acortamiento del periodo parto-concepción, en estación reproductiva o fuera de ella, tal como lo expresan numerosos autores (Ungerfeld, 2010; Mansilla, 1993; Guzmán, 1992; Domínguez, 1988; Aisen, 2004). También permite la preparación de donantes y receptoras para programas de transferencia de embriones. La sincronización del estro puede ser efectivamente alcanzada con una reducción en la duración de la fase luteal del ciclo estral, mediante prostaglandinas o sus análogos sintéticos, los cuales producen una luteólisis controlada, o por el alargamiento artificial de esta fase utilizando esponjas o dispositivos impregnados con progestágenos como el MAP. Además la administración de hormonas (PMSG) administradas en bajas dosis en ovejas después de un pre-tratamiento con progestágenos, sincroniza y acorta el intervalo al estro y a la ovulación, durante la época de apareamiento y en épocas donde la fertilidad está disminuida.

Debido a las características reproductivas estacionales de los ovinos y la forma típica de producción en la gran mayoría de los establecimientos ganaderos ovinos del país, es posible lograr normalmente 2 corderos cada 2 años/oveja madre, mientras que utilizando técnicas hormonales es posible lograr 3 corderos/oveja en un lapso de 2 años. Si implementamos la técnica en los primeros días del mes de septiembre, se puede estar en condiciones de dar servicio a mediados de dicho mes, produciéndose las pariciones en febrero del siguiente año; con un destete convencional de los corderos alrededor de los 90 días, o cuando logren los 25-30 Kg de peso vivo. En el lapso de unos 60 - 70 días posparto las madres se encontraran ya sin corderos al pie, evitando así el efecto negativo de la lactación sobre la reproducción, y en condiciones de preñarse nuevamente, esta vez, de manera natural, sin necesidad de aplicar hormonas ni sincronizar celos en el mes de mayo, lo que nos permite entrar al mes de octubre con nuevas pariciones. Otra vez, comenzará el proceso de puerperio y lactación de los corderos, con la recuperación del estado corporal de las ovejas madres, ahora, con más tiempo disponible para la llegada a la siguiente estación reproductiva del próximo año en tiempo y forma, es decir tres pariciones en un período de dos años.

Además, recordemos que el “**cordero extra**” se logra en un momento del año donde la oferta es escasa y por ende se pueden obtener mayores precios ya que un servicio de este tipo (contraestación) permite desestacionalizar la oferta anual de corderos, ya que se puede contar

con un cordero liviano (23-26 Kg de peso vivo) En los meses de julio, agosto y septiembre, con un valor entre el 15 y 20 % superior al cordero de estación.

La posibilidad de tener dos servicios en el año rompe con la producción zafrera de corderos, amplía el periodo de comercialización y permite mejorar los índices productivos de la majada.

Por lo tanto, se debe tener en cuenta que como la gran mayoría de los productos agropecuarios, el precio de la carne de cordero o bien, de corderos enteros, está sujeta a normales variaciones anuales y es difícil analizar datos acerca de la evolución de sus precios, sobretodo en los últimos años, debido a los importantes procesos inflacionarios que se vienen observando en todos los productos cárnicos. Al margen de este escenario, con certeza podemos asegurar que aún en momentos de bajos precios, el uso de esta herramienta hormonal sencilla, económica y efectiva, puede darnos muy buenos resultados sobretodo en majadas con un número reducido de animales, acorde a las posibilidades económicas y disponibilidades de personal e infraestructura adecuada de cada productor, todo esto permitiría inferir que con el uso de dosis de 300 UI y/o superiores estaríamos frente a una buena herramienta para tratar majadas comerciales en época de anestro.

Finalmente, se hace muy importante recordar que los resultados obtenidos a partir de la implementación del manejo hormonal pueden ser muy variables si no se tienen en cuenta todos los cuidados necesarios expuestos con anterioridad. Si bien esta técnica segura y sencilla, no se deben dejar de lado las recomendaciones tal como el manejo correcto de la condición corporal de los animales, y las instalaciones adecuadas para realizar el trabajo. Si no se tienen en cuenta estos detalles, sin duda, los resultados podrían ser muy variables.

En los primeros años del nuevo siglo la producción ovina y caprina regional parece entrar en una nueva etapa. El crecimiento de la alternativa cárnica para la producción ovina exige una importante mejora en la eficiencia reproductiva. Si bien es necesario seguir estudiando muchos aspectos del tema, ya se dispone de un importante conocimiento sobre técnicas de preparación de las hembras que faciliten la aplicación de la inseminación, tanto en animales ciclando como en anestro estacional. Resulta esencial desarrollar una adecuada articulación entre centros de investigación, técnicos y productores para que dicho avance alcance en una mejora efectiva en este sector productivo.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUERREBERE ALONSO, J. I. 1981. *Manejo de la Reproducción en el Ovino*.
Ciencia Veterinaria. Vol. 3. México. pp 29.
- AISEN, E. G. 2004. *Reproducción ovina y caprina*. 1^{era} ed. Ed. Inter-Médica, Bs. As.,
República Argentina. 206p.
- BINDON, B.M. y ROBERTS, E.M. 1964. *Control of ovarian activity in ewe using
progestagens*. J. Reprod. Fertil., 7: 397-99.
- BRUNNER, M.A., HANSEL, W. y HOGUE, D.E. 1964. *Use of 6- methyl-17-
acetoxypregesterone and pregnant mare serum to induce and synchronice estrus in
ewe*. J. Anim. Sci., 23 (1): 32-36.
- CAJA, G. 2008. *Métodos de control de la reproducción en ovejas y cabras*. Universidad
Autónoma de Barcelona, Facultad de Veterinaria.
- CARBONERO BRAVO, D. 1948. *El empleo de estrógenos sintéticos en la oveja*.
Anales de la Sociedad Veterinaria de Zootecnia, 2 (16): 228-231.
- COLE, B.B. y MILLER, R.F. 1933. *The artificial induction of ovulation and oestrus in
The ewe during anaestrum*. Amer. J. Physiol. (citado por THIBAUT y DAUZIER
[109]).
- COLE, H.H.; HART, G.H. y MILLER, B.F. 1945. *Studies on the hormonal control of
Oestrus phenomena in the anoestrous ewe*. Endocrinol., 36: 370-80.
- CÓRDOBA IZQUIERDO, A. 2008. *Reproducción en ovejas y cabras*. Rev. Vet. 19: 1,
67-79.
- CÓRDOVA IZQUIERDO, A, G. Ruiz Lang , J. Saltijeral Oaxaca , J.F. Perez Gutierrez y
T. Degefa Dadi 1999. *Inducción y sincronización de celos en ovejas criollas
anéstricas estacionales con esponjas vaginales impregnadas en FGA y PMSG
inyectable*. San Salvador Cuauhtenco, Milpa Alta, D.F. Mexico.
- DAUZIER, L. y WINTENBERGER, S. 1952. *Declenchement simultané de l'oestrus
dans un lot de brebis avec possibilité de gestation ulteriure*. Ann. Zootech., 2: 49-
52.
- DAUZIER, L.; ORTAVANT, R., THIBAUT, C. y WINTENBERGER, S. 1953.
*Recherche experimentales sur le rale de la progesterone dans le cycle sexuel de
brebis et de la chevre*. Ann. Endocrinol., 14: 553-59.
- DAUZIER, L. 1958. *Le contrôle de la date de la reproduction chez labrevis et la vache*.
Annales de Zootechnie, 4: 431-51.
- DAVIES, H.L. 1960. *Reduced fertility associated with the use of multiple injections of*

- progesterone followed by pregnant mare serum*. Aust. Vet. J., 36: 20-23.
- DE GEA, G. S. 2004. *El Ganado Lanar en la Argentina*. 2^{da} ed. Ed. Departamento de Imprenta y Publicaciones de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. República Argentina. 280p.
- DUTT, R.H. y CASIDA, L.E. 1948. *Alteration of estrual cycle in sheep by the use of progesterone and its effect upon subsequent ovulation and fertility*. Endocrinology, 43: 208-217.
- DUTT, R.H. 1953. *Introduction of oestrus and ovulation in anestrual ewes by us of Progesterone and pregnant mare serum*. J. Anim. Sci., 12: 515-23.
- DZIUK, P.J., HINDS, F.C., MANSFIELD, M.E. y BAKER, R.D 1964. *Follicle growth and control of ovulation in the ewe following treatment with 6-methyl-17-acetoxy-progesterone*. J. Anim. Sci., 23 (3): 787-790.
- EVANS, J.S., DUTT, R.H. y SIMPSON, E.C. 1962. *Breeding performance in ewes after synchronizing estrus by feeding 6-methyl-17- acetoxy-progesterone*. J. Anim. Sci., 21: 804-808.
- EVANS, G; MAXWELL, M.C. 1990. *Inseminación Artificial en Ovejas y Cabras*. Editorial Acribia, Zaragoza, España. pp 119-122.
- FOORD, H.E. 1966. *Observations on the use of progesterone impregnated tampons in a herd of dopset hill sheep*. The Vet. Rec., 78 (13): 461.
- FOOTE, W.C. y HULET, C.V. 1966. *Ovarian and uterine responses to PMS and 17-beta- oestradiol in progesterone treated ewes*. J. Reprod. Fert., 11 (1): 51-56.
- GERRITS, R.J., KRAELING, R.R., y SIDWELL, G.M. 1965. *Synchronization of estrous in sheep with I.C.I. 33.828*. J. Anim. Sci., 24: 1.218.
- GONZALES NICHOLSON M, L 2005. *Evaluación de la inducción de celo con dos métodos hormonales y dos metodologías alternativas en el altiplano guatemalteco*. Centro de Producción Agrícola Labor Ovalle, Quetzaltenango. Guatemala.
- GORDON, I. 1958. *The use of progesterone and serum gonadotrophin (PMS) in the control of the fertility in sheep*. J. of Agric. Sci., 1 y 2: 123-97.
- GORDON, I. 1966. *The hormonal control of oestrus and ovulation in sheep*. Simposio sobre Problemi tecnico economici della produzione ovina, caprina e degli animale de pelliccia. Milán.
- GORDON, I. 1977. Application of synchronization of estrus and ovulation in sheep. Aplicación de sincronización de estro y ovulación en ovejas. *Simposio del manejo de la reproducción en ovejas*. Sheep Industry Development. Program 15-29.
- GREYLING, J.P.C., J.C. GREEFF, W.C.J. BRINK and G.A. WYMA. 1988. *Synchronization of oestrus in sheep of low-normal mass under range conditions: the use of different progestagens and PMSG*. South Africa Tydskr. Veek, 18: 164-

167.

- HAFEZ, E, S 1996. En: _____. **Reproducción e inseminación artificial en animales**. 3^{era} ed. Ed. McGraw-Hill, Mexico.
- HAMMOND, J. 1921. **Further observations on the factors controlling fertility and Foetal atrophy**. J. of Agr. Sci., 2: 337-366.
- HAMMOND, J., HAMMOND, J. (Jr.) y PARKES, A.S. 1942. J. Agric. Sci., 32: 308. (Citado por THIBAUT y DAUZIER (109]).
- HAMMOND, J. (Jr.). 1945. J. Endocrin., 4: 169 (Citado por THIBAUT y DAUZIER [109]).
- HANSEL, W. 1964. **Evaluation of methods for controlling the estrous cycle**. Proceedings: Conference on Estrous Cycle Control in Domestic Animals. July, 9-10. Lincoln, Nebr. Published by U. S. Department of Agriculture.
- HARESIGN, W. 1992. Manipulation of reproduction in sheep. **Manipulación de la Reproducción en Ovejas**. Rev. J Repr Fert 45: 127-139.
- HARTMAN, C.G. 1963. **Mechanism concerned with conception**. Conf. On Physiological Mechanisms Concerned with Conception. Proc. July 1959. West Point, N.Y. The MacMillan Co., New York.
- HINDS, F.C., DZIUK, P.J., y LEWIS, J.M. 1964. **Control of estrus and lambing performance in cycling ewes fed 6-methyl-17-acetoxypregesterone**. J. Anim. Sci., 23 (3): 782-786.
- HULET, C.V. 1966. **Effecfs of various treatment with 6-methyl-17- acetoxypregesterone (MAP) on subsequent fertility in ewes**. J. Reprod. Fert., 11 (2): 283-286.
- INSTITUTO DE ZOOTECNIA. 2003. **Resultados reproductivos de encaste extemporáneo en ovejas lecheras Latxas lactantes**. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. Arch. med. vet. v. 35 n.2 Valdivia. Chile.
- IRAZOQUI, H; RODRIGUEZ IGLESIAS, R; CICCIOLO, N. 1992. **Introducción repentina de machos y tratamiento con progesterona en ovejas Corriedale anovulatorias encarnetradas en primavera**. Rev. Arg. Prod. Anim. 12: 177-183.
- KUDLAC, E. 1962. **Synchronizace ríje u ovei**. Sbor. Vys Skolyzem. v.Brne, 3-4,85-93.
- LAMOND, D.R. 1962. **Effect of season on hormonally induced ovulation in Merino ewes**. J. Reprod. Fertil., 4: 111-120.
- LAMOND, D.R. y BINDON, B.M. 1962. **Oestrus, ovulation and fertility following suppression of ovarian cycles in Merino ewes by progesterone**. J. Reprod. Fertil., 4: 57-66.
- LAMOND, D.R. 1963. **Diagnosis of early pregnancy in the ewe**. Aust. Vet. J., 39: 192-

- LAMOND, D.R. 1963. *The effect of nutritive status on oestrus, ovulation and graanar follicles in Merino ewes*. Aust. J. Agric. Res., 14: 483-491.
- LAMOND, D.R., WELLS, K.E. and MILLER, S.J. 1963. *Study of a breeding problema in Merino ewes in Central Queensland*. Aust. Vet. J., 36: 278-280.
- LAMOND, D.R. 1964. *Synchronisation of ovarian cycles in sheep and cattle*. Animal Breeding Abstracts, 32 (3): 269.85.
- LANG, D.R. 1965. *Synchronization of the ovarian cycle of the ewe alter surgical suppression of the corpus luteum*. J. Reprod. Fert., 9 (1): 113-114.
- LEATHEM, J.H. 1961. *Sax and internal secretion*. Ed. by W.C. Young, Vol. I. London, Baillière Tindal & Cox.
- LISHMAN, A.W. y HUNTER, G.L. 1961. *Synchronization of the Oestrus cycle in sheep*. 2. Administration of progesterone daily or at three-day intervals". S. Afr. J. Agric. Sci., 4 (1): 35-50.
- LUNCA, N. 1966. *Contribution a l'étude de l'influence de la gonadotrophine serique et corionique sur la fecondité el la descendance des ovins*. Simposio sobre Problemi tecnico economici della produzione ovina, caprina et degli animali da pelliccia. Milán.
- MACÍAS, D y ROBSON, C. 2006. *Producción de corderos en contra estación*. Rev. Tierra Correntina Ovinos. 1: 14-15.
- MARSHALL, F.H.A. 1922. The physiology of reproduction. *La fisiología de la Reproducción*. 2ª ed. Ed. London.
- McKENZIE, F.F. y TERRIL, C.E. 1937. *Estrus ovulation and related phenomena in theewe*. Mo. Agr. Excpt. Sta. Res. Bull., nº 264.
- NALVANDOV, A.V. 1958. *Reproductive Physiology*. San Francisco: W.H. Freeman & Co. London: Bailey Bros & Swinfen Ltd.
- NELLOR, S.E. y COLE, H.H. 1956. The *control of oestrus in the beef heifer by use of progesterone and gonadotrophins*. J. Anim. Sci., 15: 650-61.
- ORTAVANT, R., y THIBAUT, C. 1954. *Influence de la durée d'eclairment sur les productions spermatiques du belier*. C. R. Soc. Biol., 150: 358.
- PEREZ GARCÍA, T. 2009. *Control bioendócrino de la reproducción en la oveja*. Publicación de Capacitación Agraria. 359. Ministerio de Agricultura. República Argentina. pp 53-58.
- PINCUS, G. y MERRIL, A.P. 1961. *The role of steroids in the control ollnamnalian ovulation*. Ed. by C. A. Villee. Oxford, New York, London and Paris. Pergamon Press, Ltd.

- RICHES, J.H. y W ATSON, R.H. 1954. *The influence of the introduction of rams on the incidence of oestrus in Merino ewes*. Aust. J. Agric. Res., 5: 141-147.
- ROBINSON, T.J. 1950. *The control of fertility in sheep*. I Hormonal therapy in the induction of pregnancy in the anoestrous ewe. J. of Agr. Sci., 40: 275-307.
- ROBINSON T. J. 1954. *Fertility of anestrus ewes following injection of progesterone and pregnant mare serum*. (PMS) *Australian J. Agric. Res.*, 5: 730.
- ROBINSON, T.J. 1954. *The necessity for progesterone with estrogen for the induction of recurrent estrus in the ovariectomized ewe*. Endocrinology, 55: 403-408.
- ROBINSON, T.J. 1956. *The artificial insemination of the Merino sheep following the synchronization of oestrus and ovulation by progesterone injected, alone or with pregnant mare serum gonadotrophin (PMS)*. Aust.J. Agric. Res., 7: 194-210.
- ROBINSON, T.J. 1959. *Reproduction in domestic animals*. Vol. 1. Ed. H.H. COLE and P.T. CUPPS. New York Academic Press.
- ROBINSON, T.J. 1961. *The time of ovulation and efficiency of fertilization following progesterone and pregnant mare serum treatment in the cyclic ewe*. J. Agric. Sci., 57: 129-135.
- ROBINSON, T.J. 1965. *Practical control of ovulation and oestrus in domestic animals using synthetic progestogens (esp. intravaginal sponges in sheep)*. Source, 12-24.
- ROBINSON, T. J. 1965. *Use of progestogens-impregnated sponges inserted-intravaginally or subcutaneously for the control of the oestrous cycle in sheep*. Nature, 206: 39-41.
- ROUX, L.L. 1936. Sex physiologie of sheep. *Fisiología sexual de las ovejas*. Anders J. of Vet. Sci. and Anim. Industr., 6 (2).
- SHARKEY, S; CALLAN R, J; MORTIMER, R y KIMBERLING, C. 2001. Reproductive techniques in sheep. *Técnicas Reproductivas en Ovejas*. Rev. Food Anim Pract 17: 435-455.
- SHELTON, J.N. 1965. *Identification of progestagens of high activity for the control of the oestrous cycle in the sheep*. Nature, 206: 156-158.
- SHORT, R.V., McDoNALD, M.F. y ROWSON, L.E.A. 1963. *Steroids in the ovarian venous blood of ewes before and after gonadotrophic stimulation*. J. Endocrin., 26: 155-69.
- SINCROVIN. 2010. Laboratorios Santa Elena. Uruguay.
- SNOOK, R. y COLE, H.H. 1964. *Endogenous gonadotrophic activity in mare serum subsequent to chronic treatment with gonadotrophin*. Endocrinology, 74: 52.
- SOUTHCOTT, W.H., BRADEN, A.W.H. y MOULE, G.R. 1962. *Synchronisation of oestrus in sheep by an orally active progesterone derivate*. Aust. J. Agric. Res., 13 (5): 901-906.

- SYNTEX, S.A. 2008. Esponjas Vaginales. República Argentina.
- THIBAUT, C.; ORTAVANT, R. et LAPLAUD, M. (1948): Ann. Endocrin., 9: 83-89.
(Citado por THIBAUT y DAUZIER [109]).
- THIBAUT, C. et DAUZIER, L. 1956. *L'utilisation des hormones sexuelles et des hormones gonadotropes dans l'accroissement de la fécondité des mammifères domestiques*. Proceedings of the Second World Congress on Fertility and Sterility, 1.307-15.
- TREJO, G, A *et al.* 1991. *Efecto de la dosis de PMSG sobre fertilidad, prolificidad y el intervalo entre partos en ovejas Pelibuey inducidas al estro al día del destete*. Memorias. IV Congreso Nacional de Producción Ovina. Asociación de Técnicos Especialistas en Ovinos. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. pp 178-180.
- UNGERFELD, R. 2002. *Reproducción en los animales domésticos*, Tomo I. Ed. Melibea. Uruguay.
- UNGERFELD, R; RUBIANES, E. 2010. *Corderos tempranos, estrategia reproductiva que genera nuevas alternativas productivas*. Laboratorio de Fisiología de la Reproducción, Depto de Fisiología, Facultad de Veterinaria y Depto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Uruguay.
- VARADIN, M. (s/f.) *Influence of PMS on sex cycle of cigaja ewes*. Veterinaria, 5 (2-3): 221-232.
- WALLACE, L.R. 1961. *Influence de liveweight and condition on ewe fertility*. Proc. Ruakura Fmrs' Conf. Wk. Hamilton NZ.
- AGRO INDUSTRIA. El uso de hormonas y el control del eje Hipotálamo-Hipófisis-Ovárico. 2010.
<http://agro-industria.com.ar>
Consultado 15/03/2010.
- E-CAMPO.COM S.A. 2007. Sincronización de celos y servicio anticipado. Ganadería-ovinos-Reproducción.
www.e-campo.com/media/news/nl/ganovinosreprod1.htm
Consultado 26/11/2007.
- INTA EEA Esquel 2007. Sincronización de celos en ovinos. Comparación de cuatro tratamientos de sincronización de celos en ovinos.
www.inta.gov.ar/esquel/info/documentos/animal/ovinos09.htm
Consultado 26/11/2007.
- LABORATORIOS SANTA ELENA. Dr. Marcelo Gatti Assandri 2010. SINCROVIN Reproducción en los lanares y la manipulación del ciclo estral.
www.santaelena.com.uy/HNoticia_731.html
Consultado 12/11/2010.

ONCCA. Oficina Nacional de Control Comercial Agropecuario. 2010. Carnes. Ovinos.

www.oncca.gov.ar

Consultado 20/09/2010.

PÉREZ GARCÍA, T. 2009. Control bioendócrino de la reproducción en la oveja. En:

www.ovinos-caprinos.com.ar

Consultado 05/06/2009.

SAGPyA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. 2010. Ganadería.

www.sagpya.gov.ar

Consultado 14/05/2010.