



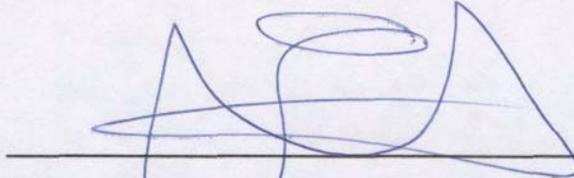
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
Facultad de Ciencias Veterinarias
Instituto de Reproducción Animal

**Actividad reproductiva de Ovejas del Genotipo Austral
implantadas con Melatonina (Regulin)®**

Tesis de Grado presentada como parte
de los requisitos para optar al Grado de
LICENCIADO EN MEDICINA VETERINARIA

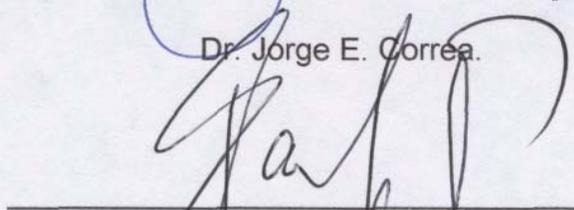
Claudia Paola González Morales
Valdivia Chile 1998

PROFESOR PATROCINANTE



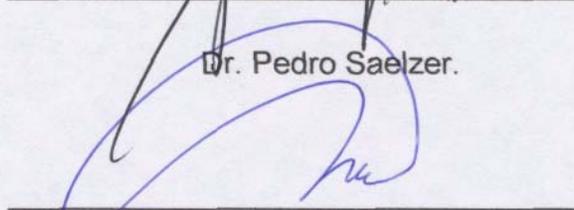
Dr. Jorge E. Correa.

PROFESOR COPATROCINANTE

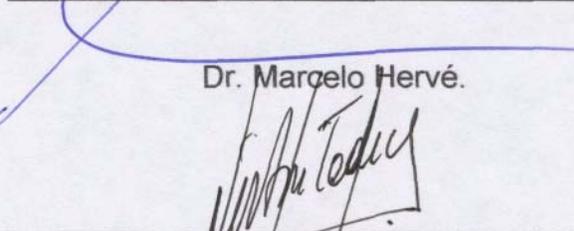


Dr. Pedro Saelzer.

PROFESORES CALIFICADORES



Dr. Margelo Hervé.



Dr. Néstor Tadich.

FECHA DE APROBACIÓN

22 de Septiembre de 1998.

A mis queridos padres Lelo y Alicia, quienes han hecho posible que llegue a esta etapa por su amor y sacrificios y a mis hermanos Mauricio y Alejandra, por el cariño y apoyo.

ÍNDICE

	Página
1. RESUMEN	1
2. SUMMARY	2
3. INTRODUCCIÓN	3
4. MATERIAL Y MÉTODO	14
5. RESULTADOS	18
6. DISCUSIÓN	25
7. BIBLIOGRAFÍA	30
8. ANEXOS	36
9. AGRADECIMIENTOS	39

1. RESUMEN

El presente estudio fue realizado para evaluar la actividad reproductiva de ovejas de la raza Austral implantadas con melatonina del predio Santa Rosa, perteneciente a la Universidad Austral de Chile, ubicado a 18 km al noreste de Valdivia (latitud 40° Sur). Además, se analizó los registros reproductivos de los años 1995 y 1996 de este mismo rebaño de ovejas Austral para ser usados como referencia.

Se utilizó un grupo de 195 ovejas para implantarlas con 18mg s.c. de melatonina (Regulin)® el día 10 de diciembre de 1996. Treinta y cinco días postimplante se comenzó a detectar la presentación de estros con 2 carneros celadores, provistos de chalecos marcadores. Durante el período de encaste se utilizaron 12 camerinos de raza Austral para monta natural dirigida. Posteriormente se realizaron 2 diagnósticos de preñez por ecografía y al parto se registró el número de corderos nacidos por hembra parida, determinándose los índices de fertilidad, prolificidad y fecundidad.

El primer estro se presentó en promedio a los 61 días, entre el 5 de febrero y el 8 de marzo se realizó el encaste, siguiendo la forma de una curva normal de distribución, como en las temporadas 1995 y 1996. El encaste comenzó con 25 y 30 días de adelanto aproximadamente en relación a las temporadas antes mencionadas.

La actividad reproductiva mostró índices reproductivos de un 7,3% de repetición de servicios, un 3,1% de hembras secas y un 2,6% de pérdidas prenatales. El índice de preñez obtenido al segundo diagnóstico ecográfico a los 96 días fue de 97%, índice de fertilidad (porcentaje de parición) de 94%, índice de prolificidad de 161% e índice de fecundidad de 152%, lo cual es normal si se toma como referencia los índices reproductivos de los dos años anteriores que fueron: fertilidad 93%, prolificidad 152% y fecundidad 141%.

Los resultados obtenidos demuestran que la actividad reproductiva de las ovejas Austral implantadas con melatonina puede considerarse normal.

Palabras claves: Melatonina, Ovejas, Austral.

2. SUMMARY

This study was performed in order to evaluate the reproductive activity in Austral ewes in the Santa Rosa farm after being implanted with melatonin. The reproductive records of the Austral flock from years 1995 and 1996 were also analysed for using to reference.

A group of 195 ewes were implanted with 18mg s.c. melatonin (Regulin)[®] (december 10 - 1996). Thirty five days after implant, oestrus detection was carried out using 2 harnesses rams with crayons. Twelve young Austral rams were used for hand mating. Two ecographic pregnancy diagnosis were done at 60 and 96 days. And the number of lambs born was recorded to determine the fertility, prolificity and fecundity Index.

The average first oestrous was detected 61 days postimplant. Mating period lasted from february 5th and march 8th, both parameters followed a normal curve distribution, also similar to 1995 and 1996 seasons. Mating period began aproximately 30 days before than 1995 and 1996 seasons.

The reproductive activity can be considered as normal considering that reproductive parameters were 7.3% of repeating services all of which were similar to reproductive records from years 1995 and 1996, 3.1% nonpregnant and 2.6% of prenatal losses. Pregnancy Index at the second ecographic diagnosis was of 97% and fertility Index (lambing) 94%. Two hundred and ninety two lambs were born, reaching a prolificity rate way 161% and fecundity 152%, also similar to 1995 and 1996 seasons the reproductive Index were : fertility 93%, prolificity 152% and fecundity 141%.

.From the results can be concluded that the reproductive activity of Austral sheep implanted with melatonin considering is normal.

Key words: Melatonin, Ewes, Austral.

3. INTRODUCCION

3.1. GENERALIDADES

La especie ovina representa un factor económico y social importante en la ganadería del Sur de Chile, por lo que es necesario buscar nuevas herramientas que contribuyan a una mejor eficiencia reproductiva y productiva en esta especie.

Para programar eficientemente la reproducción de la oveja es necesario entre otros aspectos, conocer su fisiología reproductiva. La mayoría de las razas ovinas domésticas son poliéstricas estacionales, es decir, presentan varios estros durante una época determinada del año, siendo la actividad sexual influenciada por el fotoperíodo (Scaramuzzi y Martín, 1984).

3.2. CARACTERÍSTICAS DEL CICLO ESTRAL DE LA OVEJA

Las hembras ovinas son poliéstricas estacionales, es decir, se reproducen en una determinada época del año, que es en otoño (Hafez, 1987). En Valdivia la Época de encaste comienza durante la segunda quincena de Marzo (Toirkens, 1993). Se estima que la estacionalidad reproductiva obedece en general a necesidades de conservación de la especie, influenciada por factores de tipo ambiental y ecológico (Aspilcueta, 1996).

El ciclo estral tiene una duración de 17 ± 2 días siendo 1 ó 2 días más corto en las hembras jóvenes (Rubianes y col., 1995). La duración media del estro en ovejas adultas es de aproximadamente 30 horas, siendo 10 horas más corto en ovejas púberes, la ovulación tiene lugar hacia el final del estro. Cuando madura más de un folículo en el mismo estro, generalmente se liberan con una diferencia de 2 a 3 horas (Evans y Maxwell, 1987).

Cada ciclo estral presenta cuatro etapas: proestro, estro, metaestro y diestro, sin embargo, éstas pueden agruparse en fase folicular y fase luteal (Arthur y col., 1991).

En la oveja el comienzo y mantención de la actividad gonadal cíclica es complejo, lo cual involucra el control del eje hipotálamo - hipófisis - gónada. La actividad de este eje además de ser regulado por un mecanismo de retroalimentación proveniente de los ovarios, es influenciado por factores externos muy importantes como el fotoperíodo, nutrición, raza y latitud donde se encuentra el rebaño (Karsh, 1988).

El hipotálamo produce hormona Liberadora de Gonadotrofinas (GnRH), que estimula la secreción de hormona Luteinizante (LH) y hormona Folículo Estimulante (FSH) por parte de la hipófisis anterior. La FSH y LH tienen como órgano blanco al ovario. Estas hormonas controlan el crecimiento de estructuras ováricas; la FSH regula el desarrollo de los folículos ováricos en la fase folicular y la LH controla la maduración del folículo y el oocito, provocando la ovulación. Se ha observado una secreción pulsátil (1 pulso de LH, cada 1 a 2 horas en la fase folicular), y otra por un pico de LH 24-36 horas antes de la ovulación durante el estro (Bittman, 1983).

Los niveles de estrógeno plasmático aumentan rápidamente durante el proestro alcanzando su máximo nivel algunas horas antes del momento del estro, al mismo tiempo los estrógenos ejercen una retroalimentación positiva para aumentar la liberación de LH. Los estrógenos declinan rápidamente a niveles no detectables a las 24 horas postestro, además los niveles de progesterona se elevan rápidamente y si no hay fecundación ocurre una regresión luteal a fines del diestro en el día 13 del ciclo estral, disminuyendo las concentraciones de progesterona plasmática (Steinlechner y Niklowitz, 1992).

3.3. ANESTRO FISIOLÓGICO

Las ovejas en anestro tienen sus ovarios más pequeños que en la época reproductiva normal, debido a la ausencia del cuerpo lúteo y falta de maduración folicular, ya que la cantidad de gonadotrofinas en la hipófisis de hembras ovinas en anestro es similar a la presentada durante la estación reproductiva, pero los niveles de FSH y LH plasmáticos están disminuidos al compararlos con las concentraciones plasmáticas durante la fase luteal del ciclo estral. La descarga de LH durante el anestro muestra una disminución en la frecuencia del pulso (1 pulso cada 10-12 horas), la cual va aumentando a medida que se acerca la estación reproductiva, pudiendo existir ovulaciones silentes espontáneas frente a estímulos como la presencia de machos, siempre y cuando esté cerca la época reproductiva. Esta capacidad de síntesis hormonal a nivel de hipófisis y ovario, durante el período de anestro, indica que existe una capacidad potencial de mayor actividad, con lo cual se podría inducir ovulación mediante la manipulación del sistema endocrino a través de la aplicación de hormonas exógenas (Arendt, 1988).

3.4. FOTOPERÍODO

El fotoperíodo es conocido como uno de los factores externos más importante, ya que determina que las hembras ovinas entren en el momento oportuno a su estación reproductiva. En forma natural los estímulos del fotoperíodo actúan de forma tal que los animales entren a su ritmo circanual reproductivo. La duración de la estación sexual disminuye con el incremento de la latitud: el comienzo de la actividad sexual puede anticiparse por manipulación artificial del fotoperíodo y mediante el uso de tratamientos hormonales (Cordón, 1983). Si los estímulos del fotoperíodo son

significativamente diferentes se debe tener en cuenta que se puede producir un cambio en el momento para realizar los encastes (Staples y col., 1991).

La transmisión de las horas de luz durante el día es mediante fotoreceptores que están en la retina, luego por una compleja vía nerviosa los estímulos llegan a la glándula pineal la cual secreta melatonina durante la noche. Esta hormona transmite al eje hipotálamo - hipófisis los estímulos del cambio en el fotoperíodo, así las hembras ovinas responden con períodos en donde la secreción de melatonina aumenta, lo cual ocurre en otoño, entrando de esta manera a su estación reproductiva (Touitou y col., 1993).

El largo de la estación reproductiva es determinado por un ritmo circanual intrínscico, el cual puede ocurrir, incluso, en ausencia de estímulos fotoperiódicos, aunque el término de la estación reproductiva está dado por la fotorefractoriedad al estímulo de acortamiento de los días, entrando así las hembras en un estado de anestro fisiológico prolongado, hasta el próximo otoño (Haresign y col., 1990).

En el estado de anestro la secreción pulsátil de LH está disminuida, pero se mantienen niveles basales de progesterona (menor a 0,5 ng/ml). La transición entre el ciclo estral y el anestro fisiológico se debe a un cambio de sensibilidad del generador pulsátil de LH, regulado por un efecto de retroalimentación negativa, dado por el estradiol 17β (Chemineau, 1988).

Durante los días de menos luz (invierno), las hembras ovinas son fotorrefractarias, procesándose la señal de este cambio en la glándula pineal, por lo tanto la consideración este factor es esencial para comprender las limitaciones de la manipulación y el uso de melatonina en la actividad reproductiva de las ovejas. Las hembras ovinas deben estar expuestas a suficientes horas de luz, para después responder en forma eficiente a los estímulos que se dan en los días de menos luz. Esto explica el porqué la melatonina puede ser usada solamente por un tiempo limitado para adelantar la estación reproductiva en las ovejas. El límite para adelantar esta estación, depende de la habilidad de la duración de las horas de luz requeridas para quebrar el estado de fotorefractoriedad, fecha que está determinada por el genotipo de la hembra (Haresign, 1992a).

El comienzo o término de la estación reproductiva, puede ser modificado por cambios en el fotoperíodo. La exposición de hembras ovinas a luz artificial se puede comparar a la administración de melatonina exógena y ésta a la secreción de melatonina endógena por la administración de melatonina exógena. Si las hembras son expuestas a menores horas de luz, se puede adelantar su estación reproductiva natural, pero esto dependerá de un importante factor, que es la fotorefractoriedad (Nowaky col., 1990).

Al final de la estación reproductiva, las hembras entran en anestro fisiológico por estímulos refractarios, inducidos por los días de menor luz y no responden nuevamente, si no hasta que el estado de fotorefractoriedad es modificado por los días de mayor luz (Staples y col., 1992).

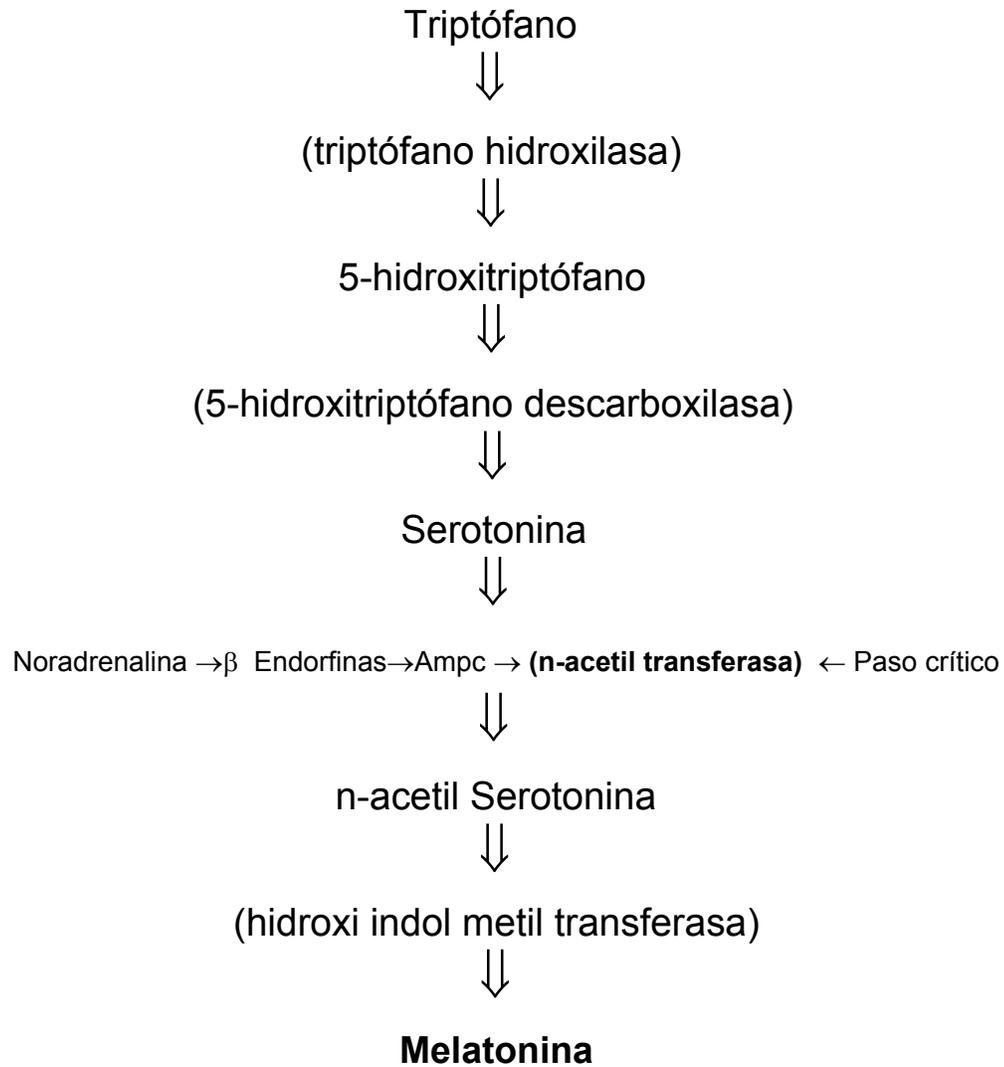
3.5. GLÁNDULA PINEAL Y SÍNTESIS DE MELATONINA

La glándula pineal o epífisis es una pequeña glándula endocrina presente en todos los vertebrados, incluso se ha encontrado en fósiles, que datan de hace 420 millones de años. Lincoln (1984) resume que durante años se consideró como un órgano residual en el hombre y animales, hasta que relacionaron esta glándula con la reproducción, descubriendo que en varias personas con problemas reproductivos tenían un tumor en la glándula pineal; pero no fue hasta 1954 que se demostró esta teoría y en 1959 se aisló por primera vez una hormona de la glándula pineal, la cual se denominó melatonina.

La importancia de la glándula pineal en relación a los efectos del fotoperíodo radica en que es un transductor que convierte una señal neurológica de horas de luz-oscuridad (ciclo luz-oscuridad) en una señal hormonal, secretando melatonina, lo cual se destaca en las ovejas y otras especies, que viven en latitudes de 30° o más alejadas del Ecuador (Ebling y col., 1988).

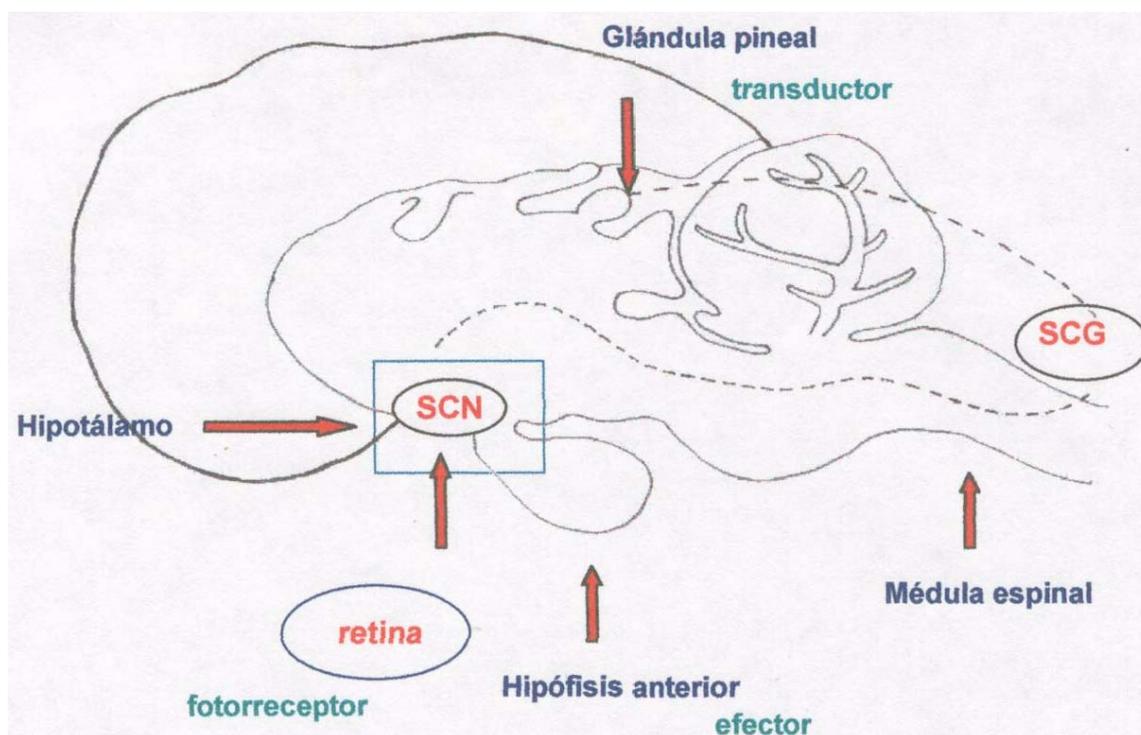
La glándula pineal no es el único órgano que sintetiza melatonina; también la glándula de Harderian ubicada en la órbita del ojo, sintetiza esta hormona. Sin embargo, la glándula pineal es la mayor productora de melatonina. El precursor de melatonina es el triptófano, un aminoácido esencial que llega por vía sanguínea a los pinealocitos, en donde se sintetiza esta hormona. El triptófano es convertido a serotonina por enzimas hidroxilasas y descarboxilasas; luego la serotonina con la intervención de las enzimas n-acetiltransferasa e hidroxil indol-o-metiltransferasa es convertida a melatonina, de acuerdo al Esquema 1 (Viguié, 1995).

La actividad diaria de la glándula pineal, está influenciada por fibras nerviosas del sistema nervioso simpático. Estas recorren los pinealocitos, observándose una alta actividad eléctrica durante la oscuridad. Esto hace que se libere noradrenalina en las terminales nerviosas de los pinealocitos, estimulando este neurotransmisor la biosíntesis de melatonina y otros péptidos hormonales, a través de receptores (3-adrenérgicos localizados en las membranas celulares de los pinealocitos. La melatonina liberada, es rápidamente metabolizada en el hígado, teniendo una corta vida media en la sangre que sería menor a 10 minutos (Wurtman y Moskowitz, 1994).



Esquema 1. Síntesis de melatonina, adaptado de Lincoln (1984)

La luz que capta la retina, actúa como señal endógena que codifica el núcleo supraquiasmático del hipotálamo, el cual funciona como un reloj biológico interno que regula el ritmo circadiano (Legan y Karsch, 1990). La relación fotoperíodo-glándula pineal-hipotálamo, se presenta en el Esquema 2 (Maeda y Lincoln, 1990).



Esquema 2. Eje retina - glándula pineal - hipotálamo - hipófisis, adaptado de Maeda y Lincoln (1990).

La melatonina es liberada a la circulación periférica sólo en la noche y la duración del pico nocturno, varía según las horas de oscuridad, lo cual también está determinado por la estación del año, si es invierno o verano (Maeda y Lincoln, 1990). La duración del período de secreción de melatonina es un parámetro crítico que se relaciona con los efectos del fotoperíodo y su influencia en el sistema neuroendocrino (Wayne y col., 1988).

La melatonina puede actuar en diferentes niveles del eje reproductivo, la principal acción envuelve eventos dentro del sistema nervioso central, esta hormona induce cambios significativos en la liberación de GnRH, las variaciones en los pulsos de GnRH y LH, son responsables del cambio en la actividad de las gónadas entre los días largos y cortos determinados por el fotoperíodo (Rasmussen, 1991).

En todos los mamíferos, incluyendo los no influenciados por el fotoperíodo, se ha encontrado un sitio en la *pars tuberalis* la cual es parte de la adenohipófisis, altamente ligado a receptores de melatonina, mediado por ARNm, no

encontrándose otros sitios relacionados a melatonina en la adenohipofisis (Skinner y Robinson, 1995). Sin embargo, otros estudios han demostrado que es en el núcleo medio basal del hipotálamo donde actúa verdaderamente la melatonina, modificando la secreción pulsátil de LH por la adenohipofisis. Por lo tanto el núcleo medio basal sería el órgano efector donde actúa esta indolamina (Malpoux y col., 1996).

La *pars tuberalis* se localiza adyacente al núcleo medio basal, por lo tanto el efecto primario de la melatonina es secretar catecolaminas y/u opiodes neuronales ubicados en el núcleo medio basal del hipotálamo. Las células del núcleo medio basal, regulan la actividad neurosecretora de las neuronas hipotalámicas que tienen sus terminales nerviosas en la eminencia media. La secreción de estos productos en el hipotálamo llega vía sistema portal a la adenohipofisis (Lincoln, 1992).

Existen importantes neurotransmisores implicados en la regulación de la acción de la melatonina. Entre ellos se encuentran la dopamina, serotonina y ácido aspártico. La dopamina está relacionada con la inhibición estacional de la secreción de LH, por lo tanto regula la acción de la melatonina. Las células hipotalámicas del grupo A15 dopaminérgicas están ligadas con la inhibición de la secreción de LH durante el período de anestro fisiológico en la oveja; a su vez este grupo de células están reguladas por el estradiol 17β en el período antes mencionado. Estas células traducen la acción de retroalimentación negativa que produce el estradiol 17β , lo cual es particularmente importante en la acción de la melatonina sobre la GnRH. Una acción similar cumplen las células hipotalámicas del grupo A14 dopaminérgicas (Thiéry y col, 1995). En la oveja hay evidencia que la dopamina inhibe el sistema de liberación de GnRH y también juega un rol en la inhibición de la reproducción durante el anestro fisiológico, actuando sobre el núcleo medio basal (Meyer y Goodman, 1986).

La eminencia media es otra estructura rica en terminales nerviosas dopaminérgicas que integra la señal de la melatonina. Durante el fotoperíodo corto. Su actividad decrece, resultando en una disminución de la dopamina por una reducción de la actividad de la enzima tirosina hidroxilasa que cataliza la síntesis de dopamina; el efecto del fotoperíodo en la actividad de la tirosina hidroxilasa es mediada por la melatonina, a través de una estimulación en la secreción de LH. Sin embargo, la relación entre las células A14 y A15 dopaminérgicas y la eminencia media, aún no ha sido establecida (Tillet, 1995).

La serotonina es otro de los neurotransmisores que inhibe la secreción de LH durante la estación de anestro fisiológico, en cambio el ácido aspártico estimula la secreción de LH, pero el mecanismo de como actúan la serotonina y el ácido aspártico, inhibiendo o estimulando la secreción de LH, no se conoce (Herbison, 1995).

3.6. MÉTODOS DE INDUCCIÓN DE ESTRO Y OVULACIÓN EXTEMPORÁNEA

Los métodos de inducción de estro y ovulación extemporánea se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Manejo del fotoperíodo
- Influencia del carnero
- Uso de hormonas exógenas

3.6.1. Manejo del Fotoperíodo

Un cambio en las condiciones de luminosidad en las ovejas puede modificar su estación reproductiva. Se ha demostrado que cuando se transportan ovejas desde el Hemisferio Norte al Hemisferio Sur éstas se adaptan a las condiciones lumínicas del Hemisferio Sur (Lasley, 1968). Pero cuando las hembras ovinas se han sometido a un sistema artificial de fotoperíodo, simulando días cortos, durante la estación de anestro, éstas presentan estro, pero con una baja tasa de ovulación, lo cual disminuye los índices de fertilidad, fecundidad y prolificidad (Thimonier, 1981).

3.7.2. Influencia del Carnero

La introducción del carnero antes del comienzo de la estación reproductiva adelanta la presentación de estro. Inmediatamente después de introducidos los carneros, ocurre una ovulación silente, 5 a 8 días después. El primer estro de la estación reproductiva se presenta alrededor de 20 días después de la introducción de los carneros; sin embargo, si las hembras están en anestro profundo, el efecto del macho no es suficiente para provocar estro y ovulación (Quinlivan, 1980).

3.7.3. Uso de Hormonas Exógenas

Independiente de los tratamientos hormonales que se utilicen, una serie de factores intervienen en la respuesta ovárica. Entre estos podemos mencionar el origen y partida de las hormonas, la relación FSH-LH, el "priming" gonadotrópico, el régimen de administración, el método de control del ciclo estral, la edad, la raza, estado nutricional y época del año (Armstrong y Evans, 1993).

Para la sincronización de estros se describe el uso de progesterona y prostaglandina F2a o sus análogos sintéticos (Ryan y col., 1984). La progesterona puede ser administrada por varias vías, entre las que se pueden mencionar, inyecciones intramusculares múltiples, implantes subcutáneos y dispositivos intravaginales. Los más comúnmente utilizados son los dispositivos o esponjas intravaginales que se mantienen durante 12 a 14 días, manifestándose el estro en las primeras 48 horas posterior al retiro del dispositivo (Letelier, 1997).

La acción que ejerce la progesterona consiste en extender artificialmente la fase luteal, de modo que al eliminar el bloqueo farmacológico dado por la progesterona la mayoría de los animales entran en fase folicular con posterior presentación de estro (Maxwell y col., 1990).

La prostaglandina $F_{2\alpha}$ ejerce una acción luteolítica para lo cual el método depende de la presencia de cuerpo lúteo. Por lo tanto esta prostaglandina puede usarse solamente en la estación reproductiva de las hembras ovinas. La administración intramuscular de esta hormona durante la fase luteal del ciclo estral permite que los animales inyectados ingresen simultáneamente a la fase folicular (Duran del Campo y Cash, 1982).

En sistemas de producción ovina intensivos se obtienen crías tres veces en dos años, lo cual demuestra que en uno o dos de estos apareamientos los animales no se han encastado en su estación reproductiva natural (Haresing, 1992b).

3.6.3.1. Melatonina

Otra hormona que se utiliza para inducir estro fuera de la estación reproductiva en los ovinos es la melatonina. Esta hormona puede administrarse por varias vías: oral, parenteral, vaginal, además de la subcutánea aunque las tres primeras no han dado buenos resultados en forma experimental, ya que se debe repetir varias veces el tratamiento, lo cual en condiciones prediales complica el manejo de los animales, además del estrés que se les provoca. En cambio, la vía subcutánea ha dado muy buenos resultados en forma experimental y en condiciones de campo (Parraguez, 1996) con lo que muy pronto la crianza ovina, fuera de su estación reproductiva, se podrá realizar expresando su máximo potencial. Actualmente persiste un rendimiento bajo lo normal que se manifiesta en un menor índice de fertilidad, prolificidad y fecundidad (Waller, 1988).

La melatonina en forma comercial (Regulin)[®] es un pequeño implante de silicona que contiene 18mg de la hormona, el cual libera dosis menores a 0,5 mg de melatonina por día en ovejas entre 40 y 70 kg de peso vivo. Esta liberación imita las concentraciones naturales de la hormona en el plasma, secretadas por la glándula pineal, cuando comienzan a disminuir las horas de luz.

Un tratamiento con melatonina proporciona a las hembras ovinas las concentraciones plasmáticas suficientes de melatonina para inducir la respuesta del sistema reproductivo, que se asemeja a la respuesta natural producida en otoño. Melatonina provoca una secuencia natural de eventos hormonales como si fuera la estación reproductiva natural (Karsch y col., 1984). Con el tratamiento de esta hormona las hembras ovinas pueden ser apareadas tempranamente en el año, con una proporción alta de ciclicidad en el rebaño y rangos altos de ovulación (Dunstan y col., 1987).

Las hembras ovinas implantadas con melatonina, adelantan la época reproductiva del rebaño, aún cuando éstas estén en su período normal de anestro fisiológico profundo (Karsch, 1984).

Se ha descrito diferentes respuestas raciales a los implantes de melatonina, según la raza. En Gran Bretaña, Ronayne y col (1989), implantaron melatonina en hembras de raza Romney Marsh adelantando la estación reproductiva. En cambio en hembras de la raza Suffolk no se obtuvo una buena respuesta. Asimismo estudios realizados en Australia en ovejas de raza Merino Australiano y Romney Marsh, difirieron en cuanto a la respuesta a los implantes de melatonina (Hanif y Williams, 1991).

El uso de melatonina produce un alza en el número de hembras en estro que es semejante a aquel que se produce en la época reproductiva natural. Es importante que se realice antes que comience el primer ciclo estral en la totalidad del rebaño (Williams y col., 1992). La administración temprana de melatonina se recomienda para demorar respuestas subóptimas a las horas de menor luz. A la inversa, la administración muy tardía de melatonina en la estación reproductiva, puede no hacer posible la respuesta esperada (Nowak y col.; 1990). Si el tratamiento con melatonina no se repite en la temporada siguiente en el mismo rebaño, éste retorna a su estación reproductiva estacional normal (Wilson y col.; 1991).

3.2. CARACTERÍSTICAS DEL GENOTIPO AUSTRAL

En 1981 la Universidad Austral de Chile (UACH), importó 2 carneros de la raza Finnish Landrace, una de las razas ovinas más prolíficas del mundo, para cubrir ovejas de raza Romney Marsh. Lo anterior con la finalidad de introducir genética de mayor prolificidad, para posteriormente a través de la selección de las cruas entre Finnish x Romney, machos y hembras, comenzar a producir una nueva raza, denominada Austral. De esta manera la raza Austral fue establecida en 1985 por la UACH, con el propósito de obtener en los ovinos de esta zona, un aprovechamiento más eficiente de los recursos forrajeros y así lograr carne de buena calidad y aumentar los índices de fertilidad y prolificidad (Hervé, 1988). Las principales características de las razas que dieron origen a la raza Austral, son las siguientes:

- Raza Romney Marsh: es de origen inglés, se adapta muy bien a climas pluviosos como el de la Xa región de Chile; es de doble propósito, produciendo carne de buena calidad y lana de un valor apreciable. Posee una marcada estacionalidad reproductiva y un corto período sexual, es de prolificidad baja 1,0-1,1 corderos nacidos en promedio por oveja parida (Azzarini y Ponzoni, 1971).
- Raza Finnish Landrace: se usa en programas para mejorar la prolificidad. Al utilizar carneros de esta raza sobre hembras de raza Romney Marsh, se obtienen hembras de prolificidad intermedia, en virtud del mecanismo genético aditivo,

apreciándose en algunos casos un efecto positivo de heterosis, sin embargo, no es una raza de buena conformación y no engorda fácilmente. Así desde el año 1995 el rebaño de ovejas Austral del Predio Santa Rosa está conformado por un 100% de animales de la raza Austral¹.

Pese a estos trabajos en el desarrollo genético de esta raza Austral ovina, no hay datos ordenados sobre su actividad reproductiva. Sin embargo, en los registros del predio existen valiosos antecedentes sobre fecha de encaste, número de ovejas encastadas, número de corderos nacidos, etc, por lo que parece necesario analizarlos, especialmente de los años 1995 y 1996, años en los cuales el rebaño está conformado en un 100% por ovejas Austral.

De acuerdo a los antecedentes proporcionados, los objetivos de este estudio son evaluar la actividad reproductiva de las ovejas Austral implantadas con melatonina (Regulin)[®], aportar antecedentes sobre la actividad reproductiva de este rebaño en los años 1995 y 1996 a través del análisis de los registros prediales y como proyecciones aportar antecedentes sobre un producto comercial que puede contribuir a la intensificación de la producción ovina en el Sur de Chile.

¹ Dr. M. HervÉ, comunicación personal.
Instituto de Zootecnia, UACH.

4. MATERIAL Y METODO

El trabajo experimental de este estudio fue realizado de Diciembre de 1996 a Julio de 1997, en la Unidad Ovina del Predio Santa Rosa, propiedad de la Universidad Austral de Chile, ubicada a 18 Km al Noroeste de Valdivia, paralelos 39° 43' 30" a 39° 40' 30" latitud Sur, meridianos 73° 14' 55" a 73° 13' 30" longitud Oeste (Donoso, 1988).

4.1 MATERIAL

- 1.-Implantes subcutáneos de Melatonina* (Foto 1).
- 2.-Pistola inyectora de implantes (Foto 2).
- 3.-Dos chalecos marcadores para carneros celadores.
- 4.-Tres tizas de color amarillo, azul y rojo, para los chalecos marcadores.
- 5.-Ecógrafo modelo Aloka SSD 210 Dx II.
- 6.-Transductor de 5MHz, modelo Aloka UST-658-5.
- 7.-Una pesa electrónica Allflex 460SX.
- 8.-Vaselina líquida.
- 9.-Toalla Nova.
- 10.- Registros reproductivos de los años 1995 y 1996 del Predio Santa Rosa del rebaño de ovejas Austral.

4.1.1. Animales

Se utilizaron 195 ovejas de la raza Austral, de las cuales 155 eran adultas entre tres y siete años y 40 borregas de primer encaste.

Se usaron dos carneros adultos de tres y cuatro años como carneros celadores.

Para la monta natural dirigida se utilizaron 12 camerinos de raza Austral.

*Regulin® : Laboratorio Hoeschst.

4.2. MÉTODO

Previo a ser implantadas, todas las hembras fueron pesadas y se les estimó la condición corporal en escala de 1 a 5 en puntuación (escala británica). Se anotó el peso, condición corporal, número y color de autocrotal de cada oveja (Anexo 1). Durante el trabajo experimental, las ovejas permanecieron en potreros de pradera natural mejorada de la Unidad Ovina.

Se utilizó el rebaño completo de 195 ovejas Austral del predio Santa Rosa, para evaluar el comportamiento reproductivo de las hembras tratadas con implantes de melatonina. Estas ovejas estuvieron separadas de los carneros de acuerdo al manejo rutinario que se hace en el predio.

El día 10 de diciembre de 1996, que corresponde al día 0 del tratamiento, a cada oveja se le aplicó un implante subcutáneo de Regulin® con 18mg. de melatonina en la base de la oreja con la pistola de aplicación diseñada por el laboratorio fabricante.

Treinta y cinco días postimplante, de lunes a domingo y desde las 8:00 a 9:00 hrs, se comenzó a detectar presentación de estros una vez al día, con dos carneros celadores, provistos de chalecos marcadores que impedían la cópula (Foto 3). Todas las hembras pasaban por la manga y aquellas que se encontraban pintadas en la grupa se consideraban en estro y se anotaba su número y color de autocrotal.

Posteriormente, todo el grupo de hembras y machos celadores era llevado hasta el potrero que les correspondía. El primer color de tiza que se usó fue el amarillo y el cambio de color de tiza de los chalecos marcadores se realizó cada 17 días por la duración del ciclo estral en la especie ovina usando además el color azul y finalmente el rojo.

El día 5 de febrero de 1997, correspondiente al día cincuenta y siete postimplante, comenzó el encaste mediante monta natural dirigida de acuerdo al manejo solicitado por el administrador del predio. Se usaron 12 carnerillos de raza Austral, los cuales fueron seleccionados mediante un examen andrológico previo al inicio del encaste. Las cubiertas se realizaron todos los días, de lunes a domingo, a las 9.00 hrs, después de detectar las hembras en estro (marcadas) y haber sido separadas del grupo. La cubierta se realizó en un galpón donde estaban los carnerillos, observándose que cada hembra fuese cubierta (Foto 4). Se anotó el número del autocrotal del carnerillo y el número de montas acumuladas a la fecha, para llevar un registro de cuántas montas realizaban los carnerillos cada día, para que el número de montas por carnerillo fuera homogéneo. Además se anotó en una planilla el número y color del autocrotal de la hembra cubierta, junto al número del autocrotal del carnerillo (Anexo 1).

A la hembra recién cubierta se le hizo una marca con pintura roja en la región superior de la cabeza y luego se dejó en el potrero adyacente al galpón. Al finalizar las cubiertas del día, las hembras fueron devueltas al potrero y los camerinos llevados a otro potrero. Se puso especial atención en la repetición de estros de las hembras cubiertas, con énfasis alrededor del día 15 postcoito. El porcentaje de repetición de estros se obtuvo en base a las hembras que fueron encastadas más de una vez.

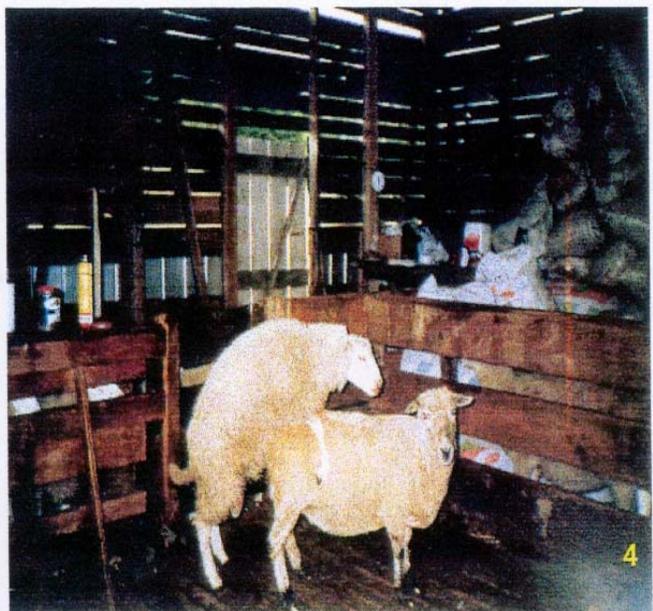
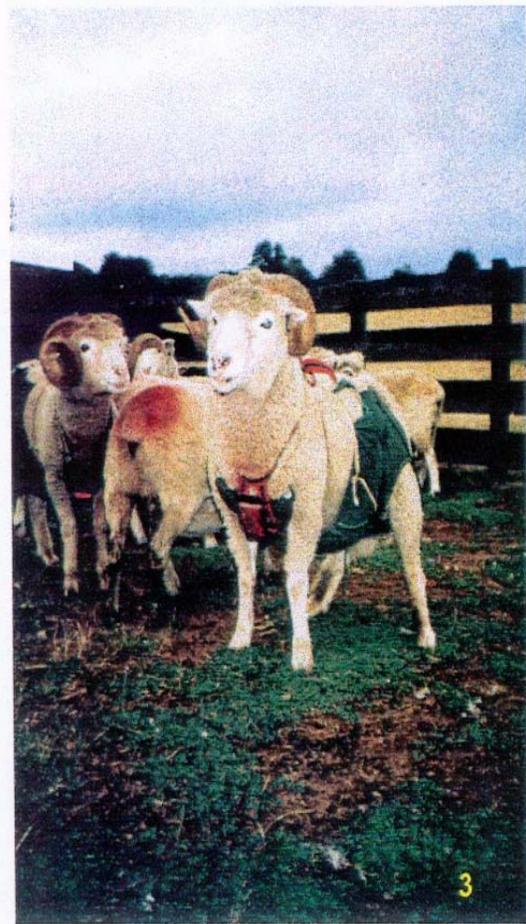
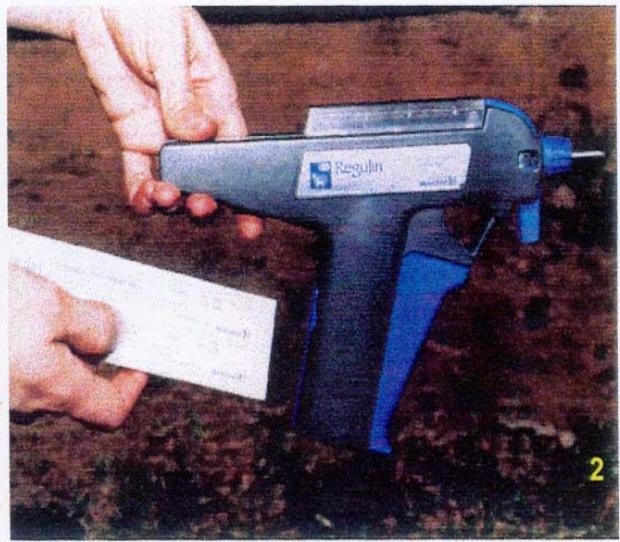
A los sesenta días postencaste se realizó el primer diagnóstico de preñez por ecografía transrectal para determinar el número de ovejas preñadas. De igual manera a los noventa y seis días postencaste, se efectuó un segundo examen ecográfico por vía transabdominal para confirmar el número de hembras preñadas y revisar las hembras diagnosticadas como secas al primer examen ecográfico. De esta manera, se obtuvo el índice de preñez (número de ovejas preñadas por número de ovejas encastadas x 100) y el porcentaje de hembras secas (número de ovejas secas por número de ovejas encastadas x 100). Al parto se controló el número de ovejas paridas y número de corderos nacidos (julio de 1997) obteniéndose así:

- ◆ Índice de fertilidad (número de hembras paridas por número de ovejas encastadas x100).
- ◆ Índice de prolificidad (número de corderos nacidos por número de ovejas paridas x 100).
- ◆ Índice de fecundidad (número de corderos nacidos por número de ovejas encastadas x 100).
- ◆ Porcentaje de pérdidas prenatales (número de ovejas no paridas que habían sido diagnosticadas preñadas por número de ovejas encastadas x 100).

Los resultados son presentados usando estadística descriptiva, determinando porcentajes, promedios y rangos. Algunos índices reproductivos fueron subdivididos para las categorías de primíparas (hembras de primer parto) y pluríparas (hembras de más de un parto) para considerar alguna eventual diferencia entre ellas.

4.2.1. Actividad reproductiva del rebaño de ovejas Austral en los años 1995 y 1996.

Para conocer la actividad reproductiva de las ovejas Austral (índices de fertilidad, prolificidad y fecundidad) en temporadas pasadas se hizo un análisis de los registros reproductivos de los años 1995 y 1996, que sirvieron como referencia para el año 1997, los cuales estaban anotados en cuadernos que se usan en el mismo predio; estos resultados son presentados en porcentajes, promedios y rangos, usando estadística descriptiva.



5. RESULTADOS

5.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS OVEJAS AUSTRAL

El Cuadro 1 muestra las características de condición corporal y peso, previo a realizarse los encastes, así como el número de animales implantados.

Cuadro 1. Características de condición corporal (CC), peso vivo de las ovejas Austral y número de animales tratados, previo a ser implantadas con melatonina.

N° de animales implantados	Peso promedio (Kg)	Rango (kg)	CC promedio (puntos)	Rango (puntos)	N° total de animales
195	52	39-70	2.8	1.0-4.0	192

El número total de ovejas implantadas fue de 195 sin embargo, este número se redujo a 192 cuando comenzó el encaste debido a que murieron 3 ovejas por ataque de perros.

5.2. PRESENTACIÓN DE ESTROS.

La distribución de estros, incluyendo el comienzo del encaste de las ovejas tratadas con melatonina se presenta en el Gráfico 1, la aplicación de los implantes de melatonina corresponde al día 10 de Diciembre de 1996; el día 14 de enero de 1997 se introdujeron los carneros celadores, comenzando el período de encaste el día 5 de febrero, de acuerdo a una decisión de manejo adoptada por el administrador del predio.

El promedio de la presentación del primer estro postimplante y el rango se presentan en el Cuadro 2, siendo a los 37 días la presentación del primer estro postimplante que corresponde al 16 de enero de 1997 (Gráfico 1).

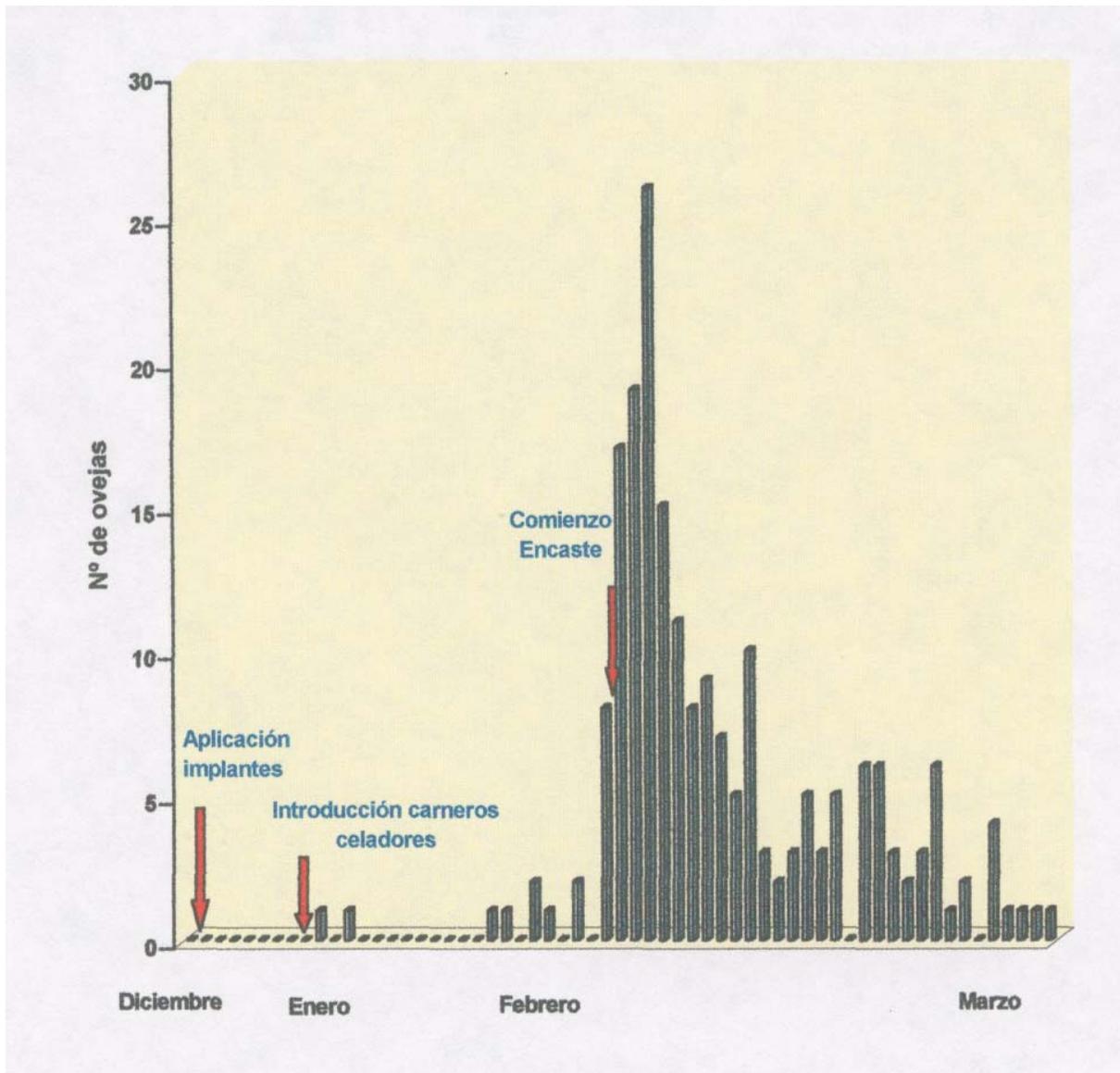


Gráfico 1. Distribución de estros antes y durante el encaste de ovejas Austral implantadas con melatonina.

El período de encaste duró desde el 5 de febrero hasta el 8 de marzo, fecha en que se cubrió la última de las ovejas. Durante este período de encaste, 14 ovejas que retomaron en estro fueron cubiertas por segunda vez, lo que da un porcentaje de repetición de servicios de 7,3 % o fertilidad al primer servicio de 92,7%.

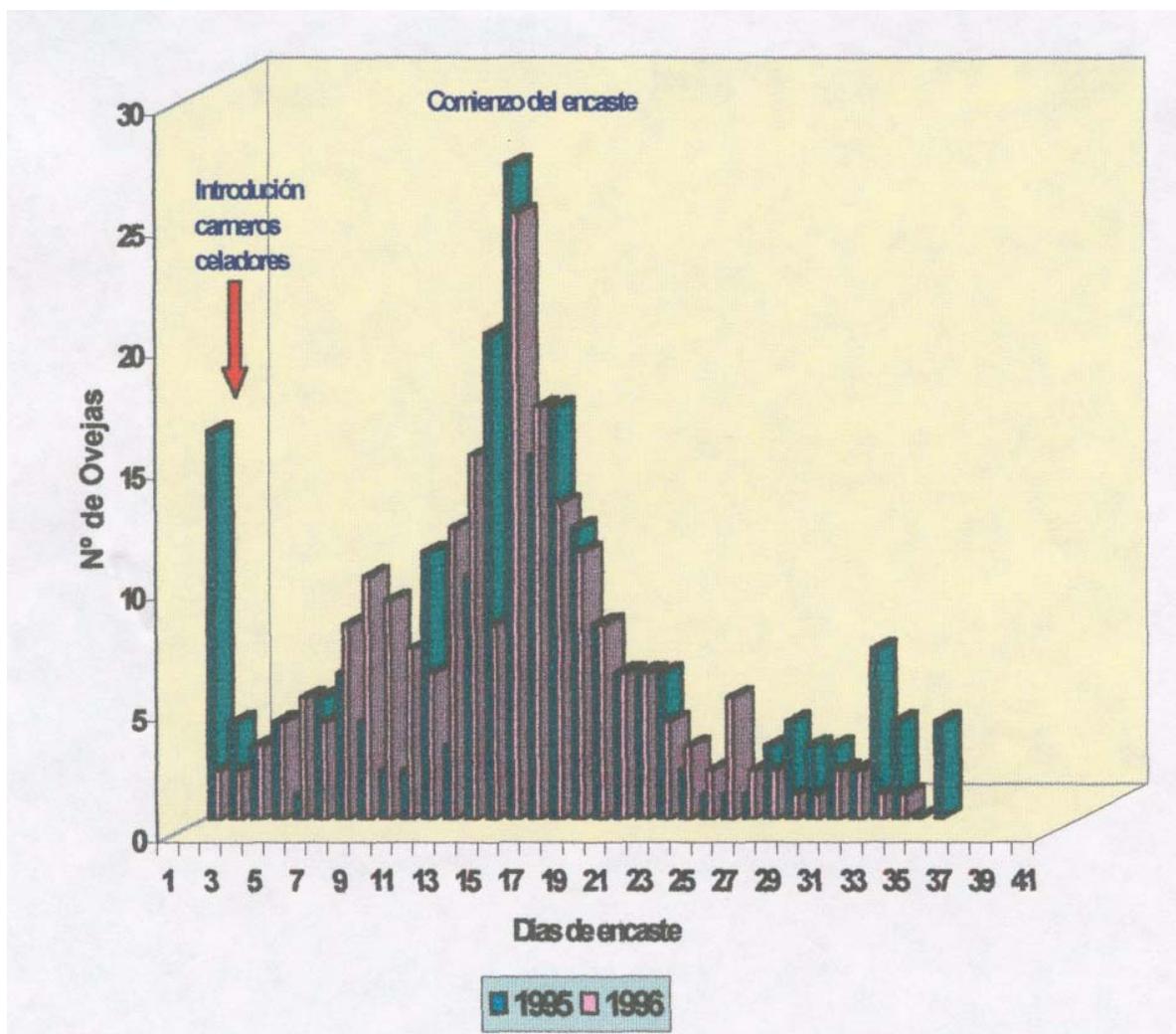


Gráfico 1.1. Distribución del período de encaste de ovejas de la raza Austral en las temporadas 1995 y 1996.

El período de encaste del año 1995 fue desde el 5 de marzo hasta el 4 de abril de 1995, fecha en que se cubrió la última oveja, asimismo el período de encaste del año 1996 se extendió desde el 1° de marzo al 3 de abril de 1996.

Cuadro 2. Promedio y rango del número de días del primer estro postimplante de ovejas Austral tratadas con melatonina.

Total de animales	Promedio N° días primer estro postimplante	Rango (días) presentación del primer estro
192	61,1	37-87

En el Gráfico 2 se presenta el porcentaje acumulativo de presentación de estros en el grupo total de hembras implantadas con melatonina.

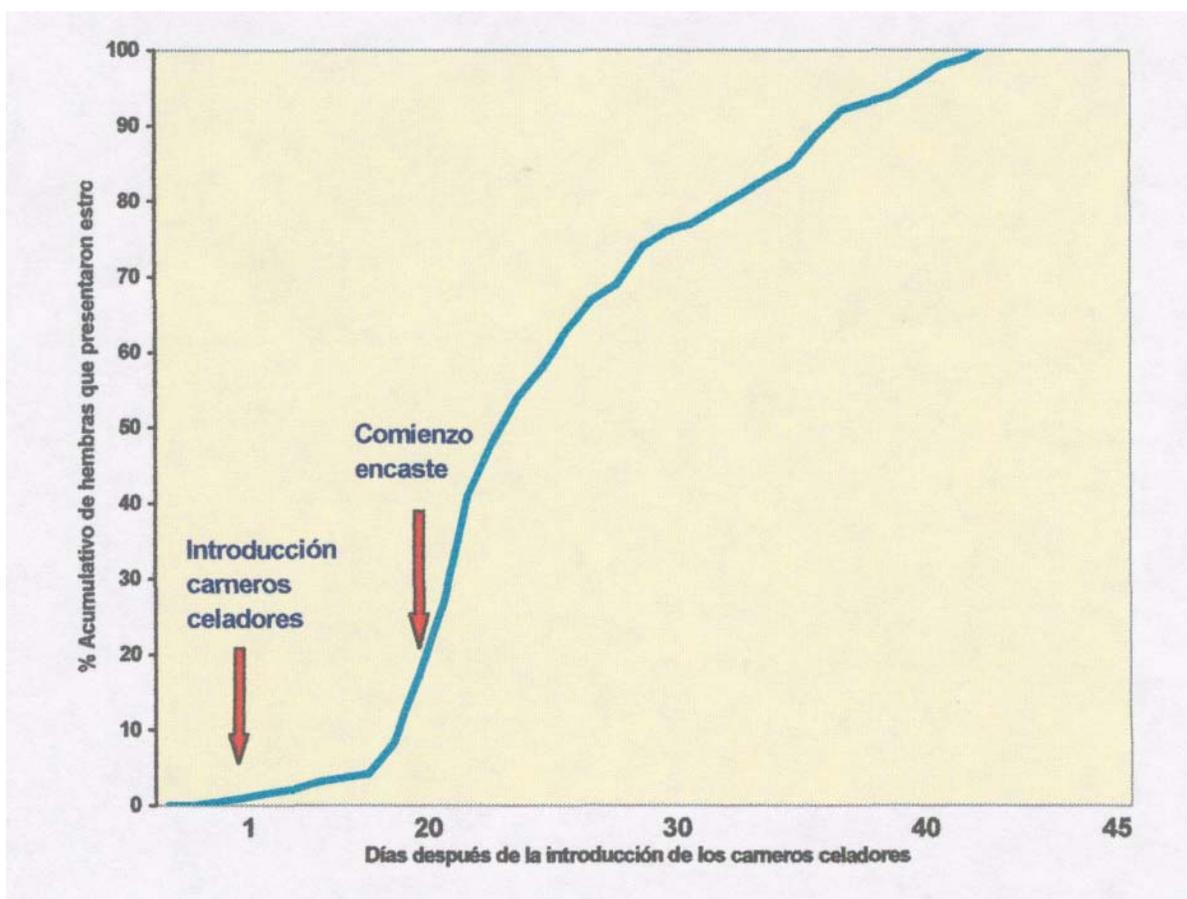


Gráfico 2. Porcentaje acumulado de ovejas Austral en estro postimplante de melatonina.

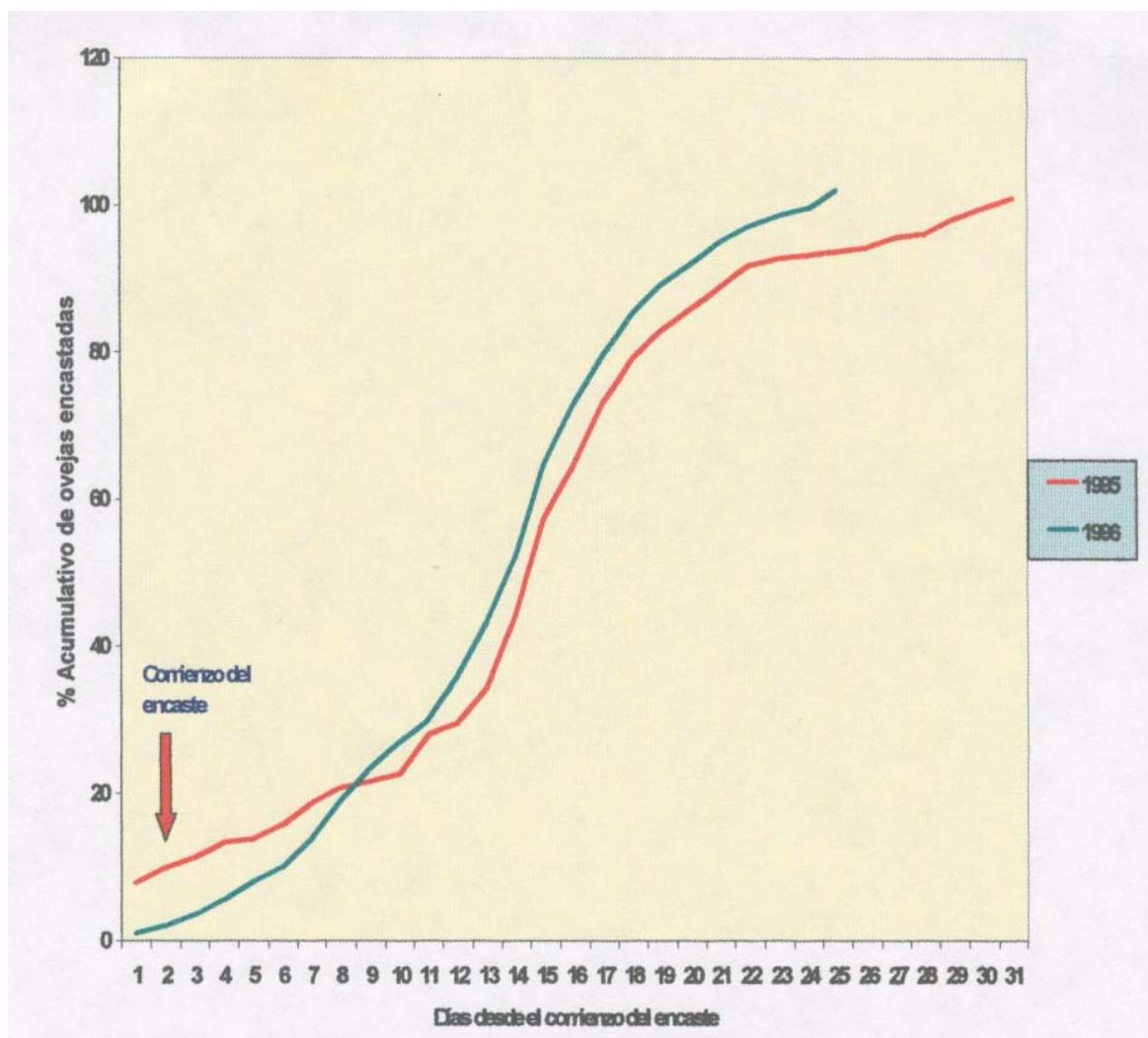


Gráfico 3. Porcentaje acumulado de ovejas Austral encastadas en las temporadas 1995 y 1996.

5.3. ACTIVIDAD REPRODUCTIVA

En el Cuadro 3 se presentan el porcentaje de hembras secas encontradas no preñadas al segundo diagnóstico ecográfico, el índice de preñez, el porcentaje de pérdidas prenatales que corresponden a hembras que al segundo examen ecográfico fueron diagnosticadas como preñadas y no parieron y el número de corderos nacidos.

Cuadro 3. Índices reproductivos de ovejas Austral implantadas con melatonina.

Categoría animal	Hembras secas		Pérdidas prenatales		Índice de preñez		N° de corderos nacidos
	n	%	n	%	N	%	
Primíparas	0	0	3	7,7	39	100	48
Pluríparas	6	4,0	2	1,3	147	96	244
Total ambos grupos	6	3,0	5	2,7	186	97	292

5.4. ÍNDICES DE FERTILIDAD, PROLIFICIDAD Y FECUNDIDAD

Los índices de fertilidad, prolificidad y fecundidad para el rebaño de ovejas Austral implantadas con melatonina se muestran en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Índices de fertilidad, prolificidad y fecundidad de ovejas Austral implantadas con melatonina.

Categoría animal	N° animales encastados	N° animales paridos	Índice de fertilidad (%)	Índice de prolificidad (%)	Índice de fecundidad (%)
Primíparas	39	36	92	133	123
Pluríparas	153	145	95	168	159
Total ambos grupos	192	181	94	161	152

5.5. ÍNDICES REPRODUCTIVOS DE OVEJAS DE LA RAZA AUSTRAL DEL PREDIO SANTA ROSA EN LOS AÑOS 1995 Y 1996.

El inicio de la temporada de encaste, número de hembras cubiertas, número de animales paridos, porcentaje de repetición, número de corderos nacidos y los índices de fertilidad, prolificidad y fecundidad se presentan en los Cuadros 5 y 6.

Cuadro 5. Resumen del inicio del encaste, número de hembras cubiertas y paridas y porcentaje de repetición de los años 1995 y 1996 de ovejas Austral del Predio Santa Rosa.

Años	Inicio temporada de encaste	N° de hembras encastadas	N° de hembras paridas	% de Repetición de servicios
1995	5 de Marzo	204	180	11
1996	1° de Marzo	201	197	9,5

Cuadro 6. Número de corderos nacidos, índices de fertilidad, prolificidad y fecundidad e índices promedio de los años 1995 y 1996 del rebaño de ovejas Austral del predio Santa Rosa.

Años	N° de corderos nacidos	índice de fertilidad (%)	índice de prolificidad (%)	índice de fecundidad (%)
1995	283	88	158	139
1996	290	98	147	144
Promedio	286	93	152	141

6. DISCUSION

6.1. PRESENTACIÓN DE ESTROS

Como se aprecia en el Cuadro 2, la primera oveja detectada en estro fue a los 37 días postimplante lo cual concuerda con el período de 30 a 40 días de inicio de presentación de estros descrito por Ronayne y col (1989) en ovejas Romney Marsh implantadas con melatonina (Regulin)[®] en Gran Bretaña. Sin embargo, conviene destacar que si bien la primera oveja en estro fue detectada a los 37 días postimplante el número de hembras en estro fue aumentando a medida que pasaban los días produciéndose un alza de ovejas en estro entre los 57 y 62 días postimplante (Gráfico 1) siendo el promedio de 61 días (Cuadro 2). Estos resultados también coinciden con aquellos obtenidos en estudios similares realizados en ovejas Romney Marsh por Kouimtzis y col (1989), quienes encontraron un alza en la presentación de estros entre los 50 y 60 días postimplante, época donde las ovejas tratadas también presentaron una alta tasa de ovulación.

Esto significa que fue adecuado introducir los carneros celadores a los 35 días postimplante de melatonina porque es probable que la actividad estral en estas ovejas no comenzó inmediatamente de estar en contacto con los carneros celadores ya que se ha descrito en general una alta incidencia en la tasa de ovulaciones silentes dentro de los 8 días siguientes a la introducción de los carneros. En estudios similares realizados en ovejas de razas Romney Marsh y Corriedale, también en Gran Bretaña, se ha demostrado que la respuesta al uso de implantes de melatonina se ve favorecida con la introducción de carneros celadores al rebaño a los 35 días postimplante, ya que el tratamiento con melatonina adelanta la estación reproductiva y el efecto macho produce una sincronización de los estros en las hembras tratadas (Rusellycol., 1981).

Una condición que debe cumplirse es que las hembras a tratar hayan estado alejadas de carneros y machos cabríos por lo menos 15 días antes de realizar el tratamiento, (Brown, 1988). En este estudio se tuvo especial cuidado en mantener las ovejas alejadas de los machos 15 días antes de realizar el tratamiento y después del implante, aunque en general como medida de manejo siempre las ovejas están separadas de los machos en este rebaño.

Sin embargo, es necesario, recordar que la simple introducción de los carneros celadores (efecto macho) no es suficiente estímulo cuando no va acompañado de la aplicación de hormonas exógenas para adelantar la estación reproductiva, pues se ha visto que existe en muchos rebaños una baja respuesta, expresada en bajas tasas ovulatorias (Symons, 1988). Esta ovulación silente al comienzo de la estación

reproductiva en la oveja se debe a una falta de precondicionamiento (priming) de progesterona (carencia de un cuerpo lúteo previo) sobre el sistema nervioso central, puesto que la cantidad de estrógenos producidos es suficiente o similar a la cantidad de estrógenos producidos en estros durante la estación reproductiva plena (Reiter, 1991). Posterior a la introducción de los machos se produce un alza en el número de hembras en estro, entre los 25 y 35 días, que correspondería a los 60-70 días postimplante lo que estaría de acuerdo con los datos presentados en el Cuadro 2 y Gráfico 1.

En el Gráfico 1 también puede observarse que la presentación de estros y hembras encastadas siguieron la forma de una curva normal de distribución como ocurrió en las temporadas 1995 y 1996 (Gráfico 1.1), esto permitió que el 100% de las ovejas fueran cubiertas entre el 5 de febrero y el 8 de marzo de 1997, es decir aproximadamente 43 días después de la introducción de los carneros celadores (Gráfico 2), lo que coincide con los resultados obtenidos en Australia (latitud 38°S) por Kennaway y Hugel (1992) cuando implantaron melatonina en hembras ovinas de raza Merino Australiano, Romney Marsh y cruce de Border Leicester x Merino. Es decir que además de adelantar la estación reproductiva, la melatonina puede concentrar las cubiertas y de esta manera a su vez acortar el período de encaste, lo que desde el punto de vista de manejo también concentra el período de partos, lo que tiene ventajas sobre la crianza y venta de los corderos. Las ovejas Austral implantadas con melatonina como pudo observarse en este experimento tuvieron un período de encaste preciso y corto y por consiguiente un período de partos concentrado.

Si se observa conjuntamente el Gráfico 1 y 1.1 con el Cuadro 5 se aprecia que el encaste se realizó 25 días antes que la temporada 1995 y 30 días en relación a la temporada 1996. Este adelanto probablemente se debió al efecto del implante de melatonina. Si bien se puede decir que hubo un "adelanto" de la estación reproductiva en esta raza Austral es necesario que en estudios posteriores se disponga de un grupo control paralelo y no autocontrol como ahora, ya que por condiciones de manejo en este predio esto no se pudo lograr.

Conviene destacar que el objetivo principal de este estudio no fue determinar si la melatonina produce adelanto de la estación reproductiva. Para ello la metodología tendría que haber sido diferente. El objetivo principal fue evaluar la actividad reproductiva en ovejas de raza Austral implantadas con melatonina (Regulin)[®] y el análisis de los índices reproductivos indica que la actividad reproductiva de estos animales fue normal si tomamos como referencia los índices reproductivos de los años 1995 y 1996 (Cuadro 5 y 6). De esta manera, la raza Austral tendría una respuesta a la melatonina bastante similar a las ovejas Romney Marsh (Guerin y col., 1994), Corriedale y Suffolk (Karsch, 1984). Esta similitud especialmente con la raza Romney Marsh no debiera extrañar, ya que la raza Austral tiene su base genética en la raza Romney Marsh, sin embargo es interesante su similitud con las otras razas,

especialmente la Suffolk, que en Gran Bretaña tienen una respuesta diferente.

Es necesario recordar que la actividad reproductiva de la oveja depende, además de la raza, de la latitud y luminosidad. Las ovejas en las tierras altas de Escocia tienen una estación reproductiva muy corta durante el otoño, al igual que la mayoría de las razas Británicas como las razas Romney Marsh, Suffolk Down y Hampshire Down. En cambio la raza Merino originaria de los climas Mediterráneos de España tiene una estación reproductiva bastante larga, especialmente en latitudes cercanas a la línea Ecuatorial, pudiendo producir así corderos durante todo el año (Hanif y Williams, 1991).

Esta diferencia en la longitud de la estación reproductiva de las razas y la latitud donde se encuentren tiene mucha importancia, ya que Bronson (1988) obtuvo bajos índices de fertilidad, prolificidad y fecundidad en ovejas de raza Británica tratadas con implantes de melatonina en el Hemisferio Sur, donde las hembras fueron implantadas en Octubre y posteriormente se cruzaron en Noviembre; en cambio este mismo estudio dio buenos resultados en hembras de la raza Merino Australiano y cruce de Merino Australiano x Romney Marsh. Esto está justificando que deban hacerse estudios locales sobre comportamiento reproductivo de razas ovinas a tratamientos de melatonina o cualquiera otra sustancia que se supone actúa sobre el sistema reproductivo tanto de la hembra como del macho.

6.2. ACTIVIDAD REPRODUCTIVA

La actividad reproductiva de las ovejas tratadas con implantes de melatonina puede considerarse como normal para esta raza, o al menos para este rebaño, ya que los índices reproductivos obtenidos son bastante similares a aquellos de las temporadas anteriores tomando como referencia los registros reproductivos de los años 1995 y 1996 (Cuadros 5 y 6).

El porcentaje de repetición de servicios de 7,3% incluso fue menor que en las dos temporadas anteriores (Cuadro 5) lo que indicaría que el tratamiento con implantes de melatonina no alteraría la fertilidad de estas ovejas Austral. Este hecho puede reforzarse al observar que el índice de preñez presentado en el Cuadro 3 también es alto. Este índice puede aumentar como respuesta al tratamiento con implantes de melatonina, ya que se traduce preferentemente en una disminución de la proporción de hembras no preñadas Poulton (1988).

Que la fertilidad no se vea disminuida esta avalada por los ensayos realizados en Australia con ovejas Suffolk Down y otras cruces y en Inglaterra en hembras Romney Marsh y cruce de Romney x Suffolk, donde se obtuvo índices de preñez entre 93,1% y 98,2%. Una explicación para la alta fertilidad es que los implantes de melatonina producen una alza en la tasa de ovulación sin traducirse en una respuesta superovulatoria. Por otro lado, el porcentaje de 2,6% de pérdidas prenatales (Cuadro

3) es bajo y puede considerarse normal para un rebaño ovino de esta naturaleza y puede ser tomado como inevitable (Wettemann y col., 1984).

Confirmando los antecedentes anteriores debe considerarse que el índice de fertilidad de 94% (Cuadro 4) es semejante al 93% promedio de las temporadas 1995 y 1996 (Cuadro 6). Este resultado concuerda con lo obtenido por Waller (1988) en hembras ovinas de raza Corriedale, Romney Marsh y otras cruza implantadas con melatonina, quien obtuvo un índice de fertilidad que fluctuó entre un 92% y 97%. Esto que parece obvio no es tan fácil de interpretar puesto que el índice de fertilidad varía según la raza de las ovejas tratadas especialmente dependiendo de cuando se aplica el tratamiento ya que se pueden obtener respuestas subóptimas o no haber adelanto de la actividad estral. Si el tratamiento se hace muy cerca del comienzo de la estación reproductiva la hembra aunque esté en anestro puede encontrarse en la etapa de transición, donde puede haber cierto porcentaje de hembras con ovulaciones silentes. Si el grupo de hembras tratadas se encuentra en una región cerca de la línea Ecuatorial tampoco se obtienen buenas respuestas a los implantes de melatonina ya que la estacionalidad de la época reproductiva se va deprimiendo por ciclos de luz-oscuridad más homogéneos en estas regiones (Haresign, 1992a).

El índice de prolificidad de 161% (Cuadro 4) es más alto que los índices obtenidos en los años anteriores (Cuadro 6); también hubo un aumento del número de partos dobles (Montenegro, 1998). Williams y col (1992) obtuvieron un incremento del índice de prolificidad en hembras de razas Merino, Romney Marsh y Border Leicester x Merino, tratadas con implantes de melatonina en Australia (latitud 38°S). Según estos autores, el índice de prolificidad es mayor en hembras tratadas con implantes de melatonina porque sube la tasa de concepción y aumenta la frecuencia de mellizos.

El índice de fecundidad de 152% (Cuadro 4) también fue superior con respecto a los años 1995 y 1996 (Cuadro 6). Staples y col (1992) había descrito un aumento de este índice en ovejas de raza Romney Marsh y cruce de Merino x Romney en Australia, obteniendo un 24,2 % de corderos más en ovejas Romney x Merino. Haresign (1992b), quien hizo el mismo estudio pero en Inglaterra trabajando con ovejas Romney Marsh y cruce de Romney x Suffolk obtuvo 17 y 46 corderos más por 100 hembras tratadas, respectivamente; este incremento tiene cierta diferencia que puede variar según la raza, edad, número de parto, estación del año y nutrición de la hembra, ya que el índice de fecundidad es producto de la fertilidad y prolificidad del rebaño (Wilson y col., 1991).

En relación a las características reproductivas de estas ovejas de la raza Austral presentadas en el Cuadro 5, puede señalarse que la presentación de estros o el período de encaste están dentro de los rangos presentados en ovejas de esta región, especialmente en hembras de la raza Romney Marsh, el porcentaje de repetición de servicios de 10% es bajo, probablemente se debe al sistema de

detección de estro y monta dirigida que se usa rutinariamente en el predio.

En relación a los índices de fertilidad, prolificidad y fecundidad presentados en el Cuadro 6, pueden considerarse altos, donde la prolificidad y fecundidad son obviamente superiores a la raza Romney Marsh, influencia debido al efecto de la raza Finnish Landrace, dando una prolificidad intermedia entre estas dos razas. Pese a esta alta prolificidad y fecundidad llama la atención que el índice de fertilidad sea tan alto (94%).

Esperamos que los datos obtenidos del análisis de las temporadas 1995 y 1996, sirvan de base para estudios futuros de eficiencia reproductiva, en los cuales puedan introducirse técnicas como inseminación artificial con semen fresco y congelado, transferencia de embriones y sincronización de estros, así como métodos de explotación más intensivos de estas ovejas, tratando de por ejemplo producir dos partos al año o cada 8 meses. A estas cualidades reproductivas deben sumarse sus características productivas ya que si bien tiene lana de regular calidad, su carne es magra y su producción de leche es interesante en cuanto a calidad y cantidad ya que en Chile se está empezando a producir quesos, con la introducción de ovejas de razas lecheras.

Finalmente, se puede decir que el implante de melatonina no tuvo un efecto negativo sobre la actividad reproductiva de estas ovejas, por lo tanto podría considerarse su uso en estudios posteriores en orden a incorporar definitivamente esta hormona como una nueva herramienta al manejo tecnológico de la explotación ovina en esta región.

6.3. CONCLUSIONES

- Hubo un promedio de 61,1 días en la presentación del primer estro postimplante de melatonina y esta presentación de estros tuvo una distribución que puede considerarse normal en relación a las temporadas 1995 y 1996.
- El período de encaste se realizó entre el 5 de febrero y el 8 de marzo, lo que significa que hubo un encaste más temprano (25 y 30 días en relación a las dos temporadas anteriores).
- La actividad reproductiva de ovejas de la raza Austral implantadas con melatonina se considera normal, en relación a las temporadas 1995 y 1996.

7. BIBLIOGRAFIA

ARENDR, J. 1988. How does melatonin control seasonal reproductive cycles? *Repr. Nut. Dev.*, 28: 387-397.

ARMSTRONG, D y G. EVANS. 1993. Factors influencing success of embryo transfer in sheep and goats. *Theriogenology.*, 19 : 31-42.

ARTHUR, G.H.; D.E. NOAKES y H. PEARSON. 1991. Reproducción y Obstetricia en Veterinaria (Teriogenología). 6TM Ed., Editorial Interamericana McGraw-Hill, Madrid.

ASPILCUETA, A. 1996. Determinación del período de anestro estacional y evaluación del efecto macho en un rebaño caprino criollo de la cuarta región. Tesis, M.V, Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Santiago. Chile.

AZZARINI, M y R. PONZONI. 1971. Aspectos modernos de la producción ovina. Facultad de Agronomía. Estación Experimental "Dr. Mario Cassinoni". Universidad de la República. Montevideo. Uruguay.

BITTMAN, E. L. 1983. Role of the pineal gland in ovine photoperiodism:regulation of seasonal breeding and negative feedback effects of estradiol upon luteinizing hormone secretion. *Endocrinology.* ,113 : 329-336.

BRONSON, F.H. 1988. Mammalian reproductive strategies: Genes, pothoperiod and latitude. *Repr. Nut. Dev.*, 28 : 335-347.

BROWN, G.H. 1988. The statistical comparision of reproduction rates for groups of sheep. *Aust. J. Agrie. Res.*, 39 : 899-905.

CHEMINEAU, P. 1988. Photoperiodic and melatonin treatments for the control of seasonal reproduction in sheep and goats. *Repr.Nut.Dev.*, 28 : 409 - 422.

DONOSO, P. 1988. Evaluación técnica y económica de un sistema intensivo de producción ovina en la precordillera de la costa en la décima región. Tesis, Ing. Agr. Universidad Austral de Chile. Escuela de Agronomía. Valdivia. Chile.

DUNSTAN, E.; S. McPHEE; A. WILLIAMS y D. STAPLES. 1987. Time of melatonin treatment in relation to ram introduction for optimum performance of ewes joined in spring and summer. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, 17 : 391-412.

DURAN DEL CAMPO, A y R. CASH. 1982. Sincronización de celos en ovinos mediante Prostaglandina III Congreso Nacional de Veterinaria. Montevideo. Uruguay. Pp. 345-353.

EBLING, F.; G. LINCOLN; F. WOLLNIK y N. ANDERSON. 1988. Effect of constant darkness and constant light on circadian organization and reproductive responses in the ram. *Biol. Reprod.*, 39: 9-18.

EVANS, G y MAXWELL. 1987. Salamon's Artificial Insemination of sheep and goats. Printed by Butterworths PTY limited, Australia.

GORDON, I. 1983. Controlled breeding in farm animals. Pergamon Press Ltda. Ireland.

GUERIN, M.V.; A.J. NAPIER y C.D. MATTHEWS. 1994. Effect of exogenous melatonin and extending the dark period at dusk before the summer solstice on the onset of oestrous in Romney Marsh ewes. *J. Reprod. Fertil.*, 101 : 145-150.

HAFEZ, E. 1987. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. 5a Ed., Editorial Interamericana McGraw-Hill, México.

HANIF, M y WILLIAMS. H.L. 1991. The effects of melatonin and light treatment on the reproductive performance of yearling Suffolk rams. *Br. Vet. J.*, 149 : 49-54.

HARESIGN, W. A. PETERS y L. STAPLES. 1990. The effect of melatonin implants on breeding activity and litter size in commercial sheep flocks in the UK. *An. Reprod. Sci.*, 50: 111 - 122.

HARESIGN, W. 1992a. The effect of implantation of lowland ewes melatonin on the time of mating and reproductive performance. *An. Reprod. Sci.*, 54 : 31 - 40.

HARESIGN, W. 1992b. Responses of ewes to melatonin implants. *An. Reprod. Sci.*, 54 : 41 -46.

HERBISON, A. 1995. Neurochemical identity of neurones expressing oestrogen and androgen receptors in sheep hypothalamus. *J.Reprod.Fertil.*, 49 : 271-28.

HERVÉ, M. 1988. Programa genético en la unidad ovina de la Universidad Austral de Chile. En : Vil Día de Campo Ovino. Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile.

KARSCH, F. J. 1984. Endocrine and environmental control of oestrous cyclicity in sheep-Review. *Reproduction in sheep.* Australian Wool Corporation Technical Publication Pp: 10-15.

KARSCH, F.; E. BITTMAN; D. FOSTER; R. GOODMAN; S. LEGAN y J. ROBINSON. 1984. Neuroendocrine basis of seasonal reproduction. *Rec. Prog.Horm.*, 40: 185-232.

KARSCH, F. J. 1988. Characteristics of the melatonin signal that provide the photoperiodic code for the timing seasonal reproduction in the ewe. *Repr.Nut.Dev.*, 28 : 459-472.

KENNAWAY, D. J y H. M. HUGEL. 1992. Mechanism of action of melatonin within the central nervous system. *Anim. Rep. Sci.*, 30: 45-65.

KOUMITZIS, S. A.; D.C. KLEIN y T.A. GILMORE. 1989. Melatonin advances and condenses the onset of seasonal breeding in Greek dairy ewes. *An. Prod.*, 48 : 399-405.

LASLEY, J. 1968. Puberty, breeding season and oestrus cycle. En: HAFEZ, E.S.E. 1968. *Reproduction in farm animáis. 2TM*. Ed. Philadelphia.

LEGAN, S y F. KARSCH. 1990. Importance of retinal photoreceptors to the photoperiodic control of seasonal breeding in the ewe. *Biol Reprod.*, 219 : 316-325.

LETELIER, C. 1997. Efecto del origen de la FSH en la respuesta de superovulación en ovejas. Tesis, M.V., UACH. Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia. Chile.

LINCOLN, G.A. 1984. The pineal gland. In: Austin y Short. *Reproduction in mammals*. 2nd University Press, London.

LINCOLN, G.A. 1992. Photoperiod-pineal-hypothalamic relay in sheep. *An.Reprod.Sci.*, 28 : 203-217.

MAEDA, K. y G. LINCOLN. 1990. Phase Shifts in the circadian rhythm in plasma concentration of melatonin in rams induced by a 1-hour light impulse. *J. Biol. Rhythms.*, 5: 97-106.

MALPAUX, B.; C. VIGUIÉ; D. SKINNER; J. THIÉRY; J. PELLETIER y P. CHEMINEAU. 1996. Seasonal breeding in sheep: Mechanism of action of melatonin. *An. Reprod. Sci.*, 42 : 109-117.

MAXWELL, W.; A. SZELL; J. HUNTON y P. RYAN. 1990. Artificial breeding. Embryo transfer and cloning. In: *reproductive physiology of Merino sheep, concepts and consequences*, Edit by: OLDHAM, C.M.; MARTIN, G.B.; PURVIS, I. W. The University of Western Australia, Perth, Australia. 217-237.

MEYER, S y R. GOODMAN. 1986. Separate neural systems mediate the steroid-dependent and steroid-independent suppression of tonic luteinizing hormone secretion in the anoestrus ewe. *Biol.Reprod.*, 35 : 562-571.

MONTENEGRO, C. 1998. Estudio comparativo de algunas variables de gestación y parto entre ovejas Austral y ovejas Latxa. Tesis, M.V., UACH. Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia. Chile.

NOWAK, R.; R. R. RAJKUMAR; G. E. WEBLEY y R. G. RODWAY. 1990. Effect of prolonged exposure to exogenous melatonin on the onset and end of the breeding season and on the growth rate of the ewe lambs. *Brit. Vet.*, 146 : 17-23.

PARRAGUEZ, V. 1996. Melatonina: Una Realidad en Medicina Veterinaria. *El Médico Veterinario, Chile.*, 6: 16-17.

POULTON, A. C. 1988. The proposed use of melatonin in controlled sheep breeding. *Aust. J. Biol. Sci.*, 41 : 87-96.

QUINLIVAN, T.D. 1980. Estrous synchronization and control oestrus cycle. En: MOROW, D.A. 1980. Current therapy in theriogenology: diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in animáis. London, W.B. Saunders.

RASMUSSEN, D.D. 1991. The interaction between mediobasal hypothalamic dopaminergic and endophinergic neuronal systems as a Key regulator of reproduction: a hypothesis. *J. Endocrinol. Invest.*, 14 : 323-352.

REITER, R.J. 1991. The pineal gland: reproductive interactions. In: Vertebrate Endocrinology Fundamentals and Biomedical Implications. Vol 4. Part B. Academic Press, pp: 269-309.

RONAYNE, E.; B. JORDAN; J.F. QUIRKE y J.F. ROCHE. 1989. The effect of frequency of administration of melatonin on the time of onset of the breeding season in anoestrus ewes. *An. Reprod. Sci.*, 18 : 13-24.

RUBIANES, E.; T. CASTRO; C. VIÑOLES; R. UNGERFELD; B. CARBAJAL y S. KMAID. 1995. SuperovulaciUn y transferencia embrionaria en ovinos. Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina Veterinaria. Montevideo. Uruguay. Pp. 13-16.

RUSELL, A.J.; J.Z. FOOT e I.R. WHITE. 1981. The effect of weight at mating and of nutrition during mid-pregnancy on the birth weight of lambs from primiparous ewes. *J. Agric. Sci. Camb.*, 97: 723-729.

- RYAN, J.; R. BILTON; J. HUNTON y W. MAXWELL. 1984.** Superovulation of ewes with combination of PMSG and FSH-P. In: *Reproduction and Sheep*. Edit by LINDSAY, D.R. and PEARCE, D.T. 338-340.
- SCARAMUZZI, R.J y G.B. MARTÍN. 1984.** Pharmacological agents for manipulations oestrous and ovulation in the ewe. In: *Reproduction in sheep*. Cambridge University Press.
- SKINNER, D y J. ROBINSON. 1995.** Melatonin binding sites in the gonadotroph-enriched zona tuberalis of ewes. *J.Reprod.Fertil.*, 104 : 243-250.
- STAPLES, L. D.; S. MCPHEE; J. REEVE y A.H. WILLIAMS. 1991.** Practical applications for controlled release melatonin implants in sheep. *Advances in Pineal Research*. Vol. 6
- STAPLES, L.; S. MCPHEE; D.J. KENNAWAY y A.H. WILLIAMS. 1992.**
The influence of exogenous melatonin on the seasonal patterns of ovulation and oestrous in sheep. *An. Repr. Sci.*, 30 : 185-223.
- STEINLECHNER, S y P. NIKLOWITZ. 1992.** Impact of photoperiod and melatonin on reproduction in small mammals. *An. Repr. Sci.*, 30 : 1-28.
- SYMONS. A. M. 1988.** The induction of ovulation with melatonin. 11th International Congress on Animal Reproduction and Insemination artificial. University College Dublin, June 26-30. University. College, Dublin, Irish Republic. 5: 155-159.
- THIÉRY, J.; V. GAYRARD; S. LE CORRE; C. VIGUIÉ; G. MARTIN; P. CHEMINEAU y B. MALPAUX. 1995.** Dopaminergic control of secretion by the A15 nucleus in anoestrus ewes. *J.Reprod. Fertil.*, 49 : 285-296.
- THIMONIER, J. 1981.** Control of seasonal reproduction in sheep and goats by light and hormones. *J. Reprod. Fertil.*, 30: 33-45.
- TILLET, Y. 1995.** Distribution of neurotransmitters in the sheep brain. *J.Reprod.Fertil.*, 49 . 199-220.
- TOIRKENS, M. 1993.** Reproducción extemporanea inducida en corderas de raza Austral. Tesis, M.V, Universidad Austral de Chile. Fac. Cs. Vet. Valdivia. Chile.
- TOUITOU, Y.; J. ARENDT y P. PEVET. 1993.** Melatonin and the Pineal Gland: From Science to Clinical Application. Excerpta Medica, International Congress Series (400 pages), Elsevier, 1993.

VIGUIÉ, C. 1995. Régulation de la sécrétion pulsatile de LHRH par la photopériode et la melatonine chez la brebis: mise en évidence et caractérisation d'une étape dopaminergique. Thèse, Université Montpellier II, France, pp. 152-183.

WALLER, S.L. 1988. Effect of melatonin on induction of oestrous cycles in anestrus ewes. *J. An. Sci.*, 66 : 459 - 463.

WAYNE, N.; B. MALPAUX y F. KARSCH. 1988. How does melatonin code for day length in the ewe: duration of nocturnal melatonin release or coincidence of melatonin with a light entrained sensitive period?. *Biol. Reprod.*, 39 : 66-75.

WETTEMANN, R. P.; F.W. BAZER; W.W. THATCHER y T.A. HOAGLAND. 1984. Environmental influences on embryonic mortality. Proc 10th Int. Congr. Anim. Reprod. AI. Vol IV, XIII- 26. Urbana-Champaign, USA.

WILLIAMS, A. H.; S.R. MCPHEE; J.R. REEVE y L.D. STAPLES. 1992. Optimum use of subcutaneous melatonin implant to enhance the reproductive performance of seasonal and non seasonal sheep joined in spring and early summer. *An. Reprod. Sci.*, 30: 225-258.

WILSON, P.R.; I.M. WALKER; D.B. BOND; A. MIDDLEBERG y L.D. STAPLES. 1991. Field evaluation of melatonin implants to advance the breeding season in 1-year old farmed red deer hinds. *N. Z. Vet. J.*, 39 : 23-28.

WURTMAN, R. y M. MOSKOWITZ. 1994. The pineal organ. *New England Journal of Medicine.*, 296: 1329-1383.

8. ANEXOS

ANEXO 1. Registros del Manejo Reproductivo de Ovejas Austral en la Temporada 1997

N°	N° OVEJA	FECHA IMPLANTES	FECHA ENCASTE	FECHA PARTO	DIAG. GEST.	N° PADRE	PESO(Kg)	CC(Puntos)
1	0057 C	10-dic	5-feb	1-jul	P	780	49	2.0
2	0233 C	10-dic	5-feb	1-jul	P	707	54,5	2.5
3	0314 A	10-dic	5-feb	1-jul	P	775	57.5	3.0
4	0896 V	10-dic	5-feb	1-jul	P	752	52	2.5
5	1231 C	10-dic	5-feb	1-jul	P	760	56.5	3.0
6	1040 C	10-dic	5-feb	2-jul	P	780	52	2.5
7	1484 C	10-dic	5-feb	5-jul	P	707	60.5	3.5
8	1119 C	10-dic	6-feb	30-jun	P	770	52.5	2.5
9	1050 C	10-dic	6-feb	1-jul	P	728	47	2.0
10	0028 R	10-dic	6-feb	2-jul	P	780	51	2.5
11	0049 R	10-dic	6-feb	2-jul	P	760	48	1.5
12	0183 R	10-dic	6-feb	2-jul	P	752	46	1.5
13	1485 C	10-dic	6-feb	2-jul	P	738	52.5	2.5
14	0109 C	10-dic	6-feb	3-jul	P	752	54.5	2.5
15	1369 C	10-dic	6-feb	3-jul	P	738	62	3.0
16	0005 C	10-dic	6-feb	4-jul	P	752	54	2.5
17	0019 A	10-dic	6-feb	4-jul	P	775	57	3.0
18	0169 C	10-dic	6-feb	4-jul	P	770	52	3.5
19	0311 R	10-dic	6-feb	4-jul	P	774	45	1.0
20	0927 V	10-dic	6-feb	4-jul	P	738	54	2.0
21	0989 V	10-dic	6-feb	4-jul	P	707	56.5	3.0
22	1236 C	10-dic	6-feb	4-jul	P	774	55	3.0
23	0390 R	10-dic	6-feb	6-jul	P	775	55	2.5
24	0991 V	10-dic	7-feb	30-jun	P	738	65.5	4.0
25	0009 C	10-dic	7-feb	1-jul	P	737	65.5	4.0
26	0319 R	10-dic	7-feb	2-jul	P	809	53.5	3.0
27	1121 C	10-dic	7-feb	2-jul	P	728	53.5	3.0
28	0944 V	10-dic	7-feb	3-jul	P	707	57	3.0
29	0992 V	10-dic	7-feb	4-jul	P	770	47	2.0
30	0993 V	10-dic	7-feb	4-jul	P	809	52.0	2.5
31	1000 V	10-dic	7-feb	4-jul	P	760	54.5	3.0
32	1063 C	10-dic	7-feb	4-jul	P	728	48	2.0
33	1263 C	10-dic	7-feb	4-jul	P	780	55	2.5
34	1481 C	10-dic	7-feb	4-jul	P	774	54.5	2.5
35	0994 V	10-dic	7-feb	5-jul	P	752	50.5	2.0
36	1221 C	10-dic	7-feb	6-jul	P	704	57	2.5
37	0042 C	10-dic	7-feb	8-jul	P	774	58	3.0
38	1246 C	10-dic	7-feb	8-jul	P	770	61.5	4.0
39	0001 B	10-dic	8-feb	5-jul	P	737	48	3.5
40	0446 N	10-dic	8-feb	6-jul	P	704	44	2.5
41	0257 N	10-dic	8-feb	7-jul	P	770	50	3.5
42	0181 R	10-dic	8-feb	1-jul	P	704	63	3.5
43	1094 C	10-dic	8-feb	3-jul	P	728	67	3.5
44	0007 C	10-dic	8-feb	4-jul	P	752	41	2.5
45	0042 A	10-dic	8-feb	4-jul	P	737	58	3.5
46	0232 R	10-dic	8-feb	4-jul	P	704	51,5	3.0
47	0953 V	10-dic	8-feb	4-jul	P	738	56.5	3.0
48	1186 C	10-dic	8-feb	4-jul	P	737	50	2.5
49	0200 C	10-dic	8-feb	5-jul	P	809	48	2.0
50	0990 V	10-dic	8-feb	5-jul	P	780	55	2.0
51	1150 C	10-dic	8-feb	5-jul	P	707	44	1.0
52	0113 C	10-dic	8-feb	6-jul	P	774	49	1.5
53	0246 C	10-dic	8-feb	6-jul	P	775	52	3.0
54	0999 V	10-dic	8-feb	6-jul	P	780	58	3.5
55	1224 C	10-dic	8-feb	6-jul	P	760	49	2.5
56	0292 C	10-dic	8-feb	7-jul	P	770	49	2.5
57	1025 C	10-dic	8-feb	7-jul	P	760	44	1.5
58	0008 V	10-dic	8-feb	8-jul	P	707	52,5	3.0
59	1107 C	10-dic	8-feb	8-jul	P	809	55	3.5
60	1280 C	10-dic	8-feb	19-jul	P	809	56,5	3.0
61	0134 B	10-dic	9-feb	7-jul	P	738	41	3.5

Nº	Nº OVEJA	FECHA IMPLANTES	FECHA ENCASTE	FECHA PARTO	DIAG.GEST.	Nº PADRE	PESO(Kg)	CC(Puntos)
62	1185 C	10-dic	9-feb	3-jul	P	738	59	3.0
63	1493 C	10-dic	9-feb	3-jul	P	738	52.5	2.0
64	0371 R	10-dic	9-feb	4-jul	P	737	59	3.0
65	0006 C	10-dic	9-feb	5-jul	P	704	54	2.5
66	0021 C	10-dic	9-feb	5-jul	P	770	54,5	2.5
67	0029 R	10-dic	9-feb	6-jul	P	707	52	2.5
68	0067 R	10-dic	9-feb	6-jul	P	774	51.5	3.0
69	1036 C	10-dic	9-feb	6-jul	P	704	53	3.0
70	1032 C	10-dic	9-feb	7-jul	P	809	55	3.5
71	1159 C	10-dic	9-feb	7-jul	P	760	56.5	3.5
72	1500 C	10-dic	9-feb	7-jul	P	752	48	2.5
73	1092 C	10-dic	9-feb		S	775	53.5	3.0
74	1492 C	10-dic	9-feb		S	728	56.5	3.0
75	0283 N	10-dic	10-feb	4-jul	P	774	47	3.0
76	0984 V	10-dic	10-feb	4-jul	P	775	62.5	3.5
77	1098 C	10-dic	10-feb	4-jul	P	738	50	3.0
78	0082 C	10-dic	10-feb	5-jul	P	737	46	2.0
79	0172 R	10-dic	10-feb	7-jul	P	707	52	2.5
80	1033 C	10-dic	10-feb	7-jul	P	728	47	2.0
81	1002 C	10-dic	10-feb	8-jul	P	780	70	4.0
82	0323 A	10-dic	10-feb	9-jul	P	809	55	3.0
83	0401 C	10-dic	10-feb	11-jul	P	704	51.5	2.5
84	0076 R	10-dic	11-feb	6-jul	P	752	49	2.0
85	1482 C	10-dic	11-feb	6-jul	P	775	60.5	3.5
86	0020 V	10-dic	11-feb	7-jul	P	780	51,5	2.5
87	0997 V	10-dic	11-feb	7-jul	P	707	58.5	3.0
88	1181 C	10-dic	11-feb	7-jul	P	704	51.5	2.5
89	0237 A	10-dic	11-feb	9-jul	P	770	49	2.0
90	0228 C	10-dic	11-feb	10-jul	P	774	46	2.0
91	0041 B	10-dic	12-feb	9-jul	P	737	43	2.5
92	0225 C	10-dic	12-feb	7-jul	P	738	53	3.5
93	0298 A	10-dic	12-feb	7-jul	P	704	59	3.0
94	0130 R	10-dic	12-feb	9-jul	P	760	57	3.0
95	1200 C	10-dic	12-feb	11-jul	P	752	53	2.5
96	0194 C	10-dic	12-feb	12-jul	P	780	50,5	2.0
97	0995 V	10-dic	12-feb	12-jul	P	770	55	2.5
98	0076 B	10-dic	13-feb	6-jul	P	774	40	3.0
99	0181 N	10-dic	13-feb	9-jul	P	775	35.5	2.5
100	0882 V	10-dic	13-feb	8-jul	P	707	58.5	3.5
101	0986 V	10-dic	13-feb	8-jul	P	737	55.5	3.0
102	0003 R	10-dic	13-feb	10-jul	P	728	50.5	1.5
103	0428 C	10-dic	13-feb	10-jul	P	809	54	2.5
104	1407 C	10-dic	13-feb	10-jul	P	752	65	3.0
105	0120 B	10-dic	14-feb	10-jul	P	760	46	3.0
106	1117 C	10-dic	14-feb	11-jul	P	780	57	3.0
107	1166 C	10-dic	14-feb	11-jul	P	704	51.5	2.5
108	1488 C	10-dic	14-feb	11-jul	P	770	49	1.5
109	0002 B	10-dic	15-feb	9-jul	P	774	49	3.0
110	0210 C	10-dic	15-feb	10-jul	P	707	54	2.5
111	0985 V	10-dic	15-feb	10-jul	P	738	53.5	2.5
112	0108 A	10-dic	15-feb	11-jul	P	752	52	2.0
113	0131 R	10-dic	15-feb	11-jul	P	809	55,5	2.5
114	0201 A	10-dic	15-feb	11-jul	P	728	55,5	3.0
115	0221 R	10-dic	15-feb	13-jul	P	737	52	2.0
116	1156 C	10-dic	15-feb	14-jul	P	770	47	1.5
117	1142 C	10-dic	16-feb	12-jul	P	704	51	2.5
118	0147 C	10-dic	16-feb	13-jul	P	780	59	3.0
119	0277 R	10-dic	16-feb	13-jul	P	774	56,5	2.0
120	0156 R	10-dic	18-feb	10-jul	P	809	47	2.0
121	0988 V	10-dic	18-feb	14-jul	P	707	61	4.0
122	1105 C	10-dic	19-feb	13-jul	P	728	52	2.5
123	0899 V	10-dic	19-feb	14-jul	P	738	59	3.0
124	0192 C	10-dic	19-feb	15-jul	P	737	58	2.5
125	0311 A	10-dic	20-feb	16-jul	P	704	50	2.5
126	1256 C	10-dic	20-feb	17-jul	P	770	56.5	2.5
127	0034 V	10-dic	20-feb	18-jul	P	780	54	2.5
128	0056 B	10-dic	21-feb	16-jul	P	707	49	3.5

Nº	Nº OVEJA	FECHA IMPLANTES	FECHA ENCASTE	FECHA PARTO	DIAG.GEST.	Nº PADRE	PESO(Kg)	CC(Puntos)
129	0045 B	10-dic	21-feb	14-jul	P	775	49	3.5
130	0209 R	10-dic	21-feb	16-jul	P	774	51	2.5
131	0213 A	10-dic	21-feb	16-jul	P	738	53,5	2.5
132	0407 N	10-dic	22-feb	17-jul	P	728	44	3.0
133	0054 B	10-dic	22-feb	22-jul	P	752	44	3.0
134	1048 C	10-dic	22-feb	18-jul	P	770	55	3.0
135	0023 R	10-dic	22-feb	20-jul	P	760	53,5	2.5
136	0298 N	10-dic	23-feb	16-jul	P	775	44	3.0
137	0332 N	10-dic	23-feb	16-jul	P	738	48	3.5
138	0151 C	10-dic	23-feb	19-jul	P	809	58	3.0
139	0231 R	10-dic	23-feb	23-jul	P	774	55,5	2.5
140	0766 V	10-dic	23-feb	23-jul	P	707	53,5	2.5
141	0042 R	10-dic	24-feb	21-jul	P	737	48	1.5
142	0012 B	10-dic	25-feb	21-jul	P	780	42	3.0
143	0027 B	10-dic	25-feb	22-jul	P	704	50	3.5
144	0237 R	10-dic	25-feb	4-jul	P	780	52	3.5
145	0114 B	10-dic	26-feb	22-jul	P	728	46	3.0
146	1157 C	10-dic	26-feb	24-jul	P	760	58	3.5
147	0058 B	10-dic	27-feb	21-jul	P	770	50	4.0
148	0147 B	10-dic	27-feb	21-jul	P	704	45	3.5
149	0817 V	10-dic	27-feb		S	760	53	3.0
150	0132 B	10-dic	28-feb	22-jul	P	707	45,5	3.0
151	0094 B	10-dic	28-feb	23-jul	P	775	45	2.5
152	0143 B	10-dic	28-feb	28-jul	P	774	45	2.5
153	0041 V	10-dic	1-mar	24-jul	P	809	47	2.5
154	1162 C	10-dic	2-mar	11-jul	P	809	55	2.0
155	0131 B	10-dic	4-mar	28-jul	P	738	49	2.5
156	1368 C	10-dic	4-mar	31-jul	P	728	59	2.5
157	0773 V	10-dic	5-mar	30-jul	P	728	42	3.5
158	1019 C	10-dic	6-mar	1-ago	P	752	56	3.5
159	0099 B	10-dic	8-mar	31-jul	P	737	39	2.0
160	0163C	10-dic	5-feb	30-jun	P	775	57,5	3.5
161	0914 V	10-dic	6-feb	4-jul	P	738	45	2.5
162	0996 V	10-dic	6-feb	2-jul	P	728	52,5	3
163	0297 R	10-dic	7-feb		S	707	49	1.5
164	1214 C	10-dic	7-feb		S	737	59	3.0
165	0998 V	10-dic	8-feb		P	704	53,5	2.5
166	1143C	10-dic	14-feb	30-jun	P	728	55	3
167	0444 N	10-dic	17-feb	12-jul	P	704	41	3.0
168	0767 V	10-dic	17-feb	12-jul	P	770	44	2.5
169	0016 B	10-dic	17-feb		P	780	45	3.5
170	0021 B	10-dic	17-feb		P	809	41	2.5
171	0064 B	10-dic	18-feb	2-jul	P	775	47	3.0
172	0078 R	10-dic	19-feb		S	752	48	2.5
173	0052 B	10-dic	22-feb	4-jul	P	704	51	3.5
174	0128 C	10-dic	24-feb		P	770	50	2.5
175	0129 N	10-dic	25-feb		P	774	45	3.5
176	0806 V	10-dic	5-mar	7-ago	P	760	53,5	3.5
177	0861 V	10-dic	8-mar	3-ago	P	707	44	3.0
178	0008 B	10-dic	8-mar	8-ago	P	738	41	3.0
179	0388 R	10-dic	10-Feb/28-Feb	22-jul	P	770/770	49	2.0
180	1077 C	10-dic	10-Feb/28-Feb	23-jul	P	760/760	47	2.0
181	0063 A	10-dic	11-Feb/28-Feb	28-jul	P	760/760	45	1.5
182	0045 R	10-dic	12-Feb/2-Mar	26-jul	P	809/809	49	2.5
183	1354 C	10-dic	15-Feb/4-Mar	28-jul	P	760/760	58	3.5
184	1281 C	10-dic	15-Feb/4-Mar	31-jul	P	775/775	63	3.5
185	0050 B	10-dic	18-Feb/22-Feb	14-jul	P	775/775	46	3.0
186	0418 N	10-dic	19-Feb/22-Feb	22-jul	P	760/760	50	3.5
187	0987 V	10-dic	6-Feb/12-Feb	12-jul	P	738/728	58,5	3.5
188	0195 C	10-dic	7-Feb/23-Feb	23-jul	P	775/775	51,5	3.0
189	1347 C	10-dic	7-Feb/24-Feb	19-jul	P	809/809	59	3.0
190	0019 C	10-dic	8-Feb/24-Feb	20-jul	P	704/704	56	3.0
191	1290 C	10-dic	8-Feb/24-Feb	21-jul	P	774/774	50	2.5
192	1289 C	10-dic	8-Feb/24-Feb	22-jul	P	728/728	48	2.0
193	0927 V	10-dic	muerta				53	2.5
194	1295 C	10-dic	muerta				51	2.5
195	1483 C	10-dic	muerta				46,6	2.0

AGRADECIMIENTOS

Dr. Jorge Correa, profesor patrocinante, gracias por confiar en mí para realizar este trabajo, por sus consejos, su ayuda y por ser un amigo.

Dr. Pedro Saelzer, profesor copatrocinante, por su ayuda, paciencia y por sus recomendaciones.

Dres. Marcelo Hervé y Claudia Letelier, por facilitar los animales para realizar este trabajo, por toda la colaboración, consejos y preocupación durante la parte práctica de esta tesis.

Sr. Omer Navarrete, por toda la ayuda prestada con el manejo de las ovejas durante la parte práctica de este estudio.

Dra. Tibisay Vilanova, por su ayuda en el inicio de esta tesis, por su preocupación, consejos y simpatía.

A todos los integrantes del IRA, por su simpatía, preocupación, ayuda y por todos los cafés y conversaciones compartidas, en especial al Dr. Renato Gática por su colaboración, consejos y charlas que van más allá de la tesis, también a la Sra Carmen Schüller, por su preocupación y optimismo y a Mauricio Silva por su ayuda y buena disposición.

Srta. Claudia Hernández, por sus sabios consejos, ayuda y amistad nacida con la realización de esta tesis.

Sr. Patricio Ruiz, por toda su ayuda en la parte computacional y por su amistad.

A mis queridas amigas Carla Gallardo, Claudia Montenegro, Sandra Jerez y Pilar Mancilla, por todo su apoyo, ayuda, comprensión y lo más valioso por esta linda amistad durante todos estos años, también a mi amiga Marité Ibacache con cariño, a quien me hubiera gustado conocer antes. A mis amigos Daniel Suárez, Rodrigo Cádiz, Claudia Muci y César Müller, por su apoyo.

A toda mi familia, en especial a mis queridas tías Adriana y María y a mis primas Lilian y Tina, por todo su apoyo, cariño, paciencia y ayuda durante todos estos años.

Finalmente a mis lindos sobrinos, por alegrarme la vida.