

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**INSTITUTO DE ZOOTECNIA**

**ESQUILA DURANTE LA GESTACIÓN MEDIA EN OVEJAS AUSTRAL Y SU  
EFECTO SOBRE EL PESO AL NACIMIENTO Y LA SOBREVIVENCIA DE LOS  
CORDEROS.**

Memoria de Título presentada como parte  
de los requisitos para optar al TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO.

RODRIGO ANTONIO GONZÁLEZ CERDA

VALDIVIA – CHILE

2002



*A mi Madre y a mi tía Isabel, que  
pese a la distancia, nunca me  
hicieron sentir la lejanía.*

## ÍNDICE.

1. RESUMEN.....	1
2. SUMMARY.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. MATERIAL Y MÉTODO.....	11
5. RESULTADOS.....	17
6. DISCUSIÓN.....	29
7. BIBLIOGRAFÍA.....	35
8. ANEXOS.....	41
9. AGRADECIMIENTOS.....	57

## **ESQUILA DURANTE LA GESTACIÓN MEDIA EN OVEJAS AUSTRAL Y SU EFECTO SOBRE EL PESO AL NACIMIENTO Y LA SOBREVIVENCIA DE LOS CORDEROS.**

### **1. RESUMEN.**

Con el propósito de estudiar el efecto de la esquila durante la gestación media de la oveja, sobre el peso al nacimiento y la sobrevivencia de los corderos, 77 ovejas Austral con fecha de encaste conocida y asumiendo su preñez por no retorno, fueron divididas en tres grupos en forma balanceada de acuerdo a edad, condición corporal al encaste y al carnero utilizado para la cubierta. Al azar, en un diseño experimental simple de una vía, se asignó cada uno de los 3 tratamientos de esquila: temprana (E1; n = 27) efectuada el día 54 de gestación; tardía (E2; n = 27) realizada el día 104 de la misma y sin esquila (E0; n = 23), utilizado como control; los grupos fueron manejados como un solo rebaño bajo condiciones de pastoreo. El peso y la condición corporal de las ovejas fueron controlados en tres oportunidades durante el experimento; el sexo, el tipo de parto y el peso al nacimiento de los corderos se registró dentro de las 24 horas post-nacimiento, mientras que la sobrevivencia de éstos, se controló hasta los 36 días de edad. Se utilizó el Análisis de Varianza y la prueba de Chi cuadrado para estudiar el peso al nacimiento y la sobrevivencia de los corderos. Los partos se concentraron entre el 29 de Agosto y el 10 de Septiembre de 2001, con un total de 100 corderos nacidos vivos de 61 ovejas paridas. El peso al nacimiento de los corderos sin considerar el tipo de parto, fue de:  $3,2 \pm 0,6$  kg para aquellos del grupo E0 (n = 34);  $3,3 \pm 0,8$  kg para los del grupo E1 (n = 29) y  $3,2 \pm 0,6$  kg para los del grupo E2 (n = 37). Las crías únicas pesaron al nacer  $3,4 \pm 0,8$  kg en el grupo E0 (n = 9);  $3,8 \pm 0,9$  kg en el grupo E1 (n = 6) y  $3,4 \pm 1,0$  kg en el grupo E2 (n = 10); los mellizos, en tanto, registraron un peso al nacimiento de  $3,2 \pm 0,4$  kg en el grupo E0 (n = 22);  $3,2 \pm 0,7$  kg en el grupo E1 (n = 20) y  $3,2 \pm 0,6$  kg en el grupo E2 (n = 22). La sobrevivencia de corderos fue de un 90,2% en el grupo E0, de un 83,1% en el E1 y de un 83,6% en el E2. El peso al nacimiento y la sobrevivencia de los corderos no fueron estadísticamente diferentes entre los grupos ( $P \geq 0,05$ ). No obstante, el largo de gestación se vio incrementado en 1,6 días en promedio en las ovejas esquiladas pertenecientes al grupo E1 ( $P \leq 0,05$ ).

La ausencia del efecto de los tratamientos de esquila sobre el peso al nacer y la sobrevivencia de los corderos podría estar relacionada con la alta variabilidad no explicada por los modelos utilizados, producto de un fuerte componente ambiental; y probablemente, a un menor nivel de estrés inducido por la esquila de las ovejas bajo las condiciones experimentales dadas.

*Palabras claves:* esquila, gestación, corderos, peso al nacimiento, sobrevivencia.

## **SHEARING AUSTRAL EWES AT MID PREGNANCY AND ITS EFFECT ON LAMB BIRTH WEIGHT AND SURVIVAL.**

### **2. SUMMARY.**

In order to study the effect of shearing ewes at mid pregnancy on lamb birth weight and survival 77 Austral pregnant ewes, with known lambing date, were divided in three balanced groups according to age, condition score at mating and sire employed. They were allocated at random to three treatments, in a one way experimental design. Group E1 (n = 27) was shorn at 54 days of gestation, group E2 (n = 27) at 104 days of gestation and group E0 (n = 26) was left unshorn as a control. The groups were managed as one flock under grazing conditions. Three ewe liveweights and condition scores were obtained during the experiment. Lamb birth rank, sex and liveweight at birth were collected within 24 hours of birth. Lamb survival was obtained up to 36 days. Analysis of variance and Chi square were used to study lamb birth weights and survival. Lambings took place between August 29 and September 10, 2001. A total of 100 lambs were born from 61 lambed ewes. Lamb birth weight, independent of birth rank was  $3.2 \pm 0.6$  kg for those of group E0 (n = 34) and  $3.3 \pm 0.8$  kg for group E1 (n = 29) and  $3.2 \pm 0.6$  kg for group E2 (n = 37). Single lambs born in group E0 (n = 9) weighed  $3.4 \pm 0.8$  kg;  $3.8 \pm 0.9$  kg in group E1 (n = 6) and  $3.4 \pm 1.0$  kg in group E2 (n = 10). Twin born lambs had average birth weights of  $3.2 \pm 0.4$  kg in E0 (n = 22),  $3.2 \pm 0.7$  kg in E1 (n = 20) and  $3.2 \pm 0.6$  kg in E2 (n = 22). Lamb survival in group E0 was 90.2 %, in group E1 83.1% and 83.6% in group E2. Lamb birth weights together with survival were not statistically different between groups ( $P \geq 0.05$ ). However, gestation length was 1.6 days longer in shorn ewes of group E1 ( $P \leq 0.05$ ).

The absence of shearing treatments in lamb birth weight and survival could be related to with the unexplained variability of the models used, due to a strong environmental component. Also, it is probable that the stress level in the ewes through the shearing treatments was not enough in the environmental conditions of this experiment to induce the expected response.

*Keywords:* shearing, gestation, lambs, birth weight, survival.

### 3. INTRODUCCIÓN.

#### 3.1. GENERALIDADES.

La esquila significa la culminación de un año de producción de una de las fibras más antiguas utilizadas por el hombre (García, 1989). En Chile esta labor se realiza cuando las condiciones climáticas empiezan a mejorar; de acuerdo con ello los periodos en las distintas regiones del país varían a lo largo de las estaciones cálidas, siendo Noviembre-Diciembre y Enero-Febrero los meses considerados para dicha labor en las zonas Sur y Austral, respectivamente (Claro de la Masa y col., 1965).

En la búsqueda de nuevas técnicas que permitan mejorar el rendimiento de la producción ovina (lana-carne), esta faena habitual ha sido aplicada en diversas etapas del ciclo productivo, dentro de las cuales se encuentra la esquila durante la gestación y/o esquila pre-parto. Este manejo ha reportado ventajas sobre la esquila tradicional post-destete como en el caso del mejoramiento en la calidad de la lana (Story y Ross, 1960). Asimismo, han surgido valiosos antecedentes que permiten establecer una relación objetiva entre los cambios que experimenta la fisiología de la hembra ovina, producto de la mayor susceptibilidad al frío, con algunos de los mecanismos involucrados en el desarrollo y crecimiento tanto de la placenta y el embrión, como posteriormente del feto (Morris, 1997), lo que ha sido demostrado en diversos estudios que señalan una respuesta positiva que se manifiesta por un aumento en la sobrevivencia (Rutter y col., 1971, 1972; Morris, 1997) y en el peso al nacimiento de los corderos (Austin y Young, 1977; Black y Chestnutt, 1990; Morris, 1997).

Considerando que la mortalidad neonatal de los corderos constituye una de las limitantes principales de las explotaciones ovinas y junto a ello la evidencia que establece de que ésta ocurre mayoritariamente en las crías cuyo peso al nacimiento es menor que la del promedio de su raza (Tadich, 1992), es posible evaluar la utilidad que ofrecería la aplicación de esta técnica, la que permitiría lograr un incremento en los kilogramos de cordero a la venta por oveja, e idealmente un aumento en el número de éstos. Siendo lo anterior una expresión de la respuesta reproductiva de la hembra ovina, sería posible reconocer también una mejora en este factor, que es considerado trascendental en este tipo de producción como lo señalan Croston y Pollot (1985) y Amstutz y col. (2000).

### 3.2. GESTACIÓN.

La preñez representa un estado de potencial conflicto entre la madre y los productos de concepción (Haig, 1993). Durante este período, la hembra está físicamente capacitada para mantener o incrementar sus propias reservas corporales y al mismo tiempo satisfacer el incremento de los requerimientos energéticos para el crecimiento placentario y fetal, que no sólo determinan el tamaño al nacimiento sino que también una susceptibilidad individual frente a la enfermedad (Symonds y Clarke, 1996). El crecimiento de los fetos, el útero, sus membranas y el fluido intrauterino durante la preñez es completamente distinto. La placenta se desarrolla rápidamente en la fase temprana de la preñez, mientras que el desarrollo de los fetos, es más rápido durante las últimas semanas (Morris, 1997).

Una vez ocurrida la ovulación, el ovocito debe ser fecundado dentro de las siguientes 24 horas. Acto seguido el huevo fertilizado inicia su viaje hacia el útero arribando hasta él, alrededor del 3<sup>er</sup> día post-ovulación (Robinson, 1982).

Durante las primeras dos semanas de gestación el embrión en desarrollo no está adherido al útero y es nutrido por absorción directa de sus fluidos ambiente (Croston y Pollott, 1985). En esta fase temprana ocurren importantes eventos que controlan el establecimiento de la preñez. Hacia el día 12, se produce el reconocimiento materno-fetal de la gestación, de manera tal, que la pérdida de embriones posterior a este día, provoca un retorno diferido al estro por parte de la oveja, debido a la lenta regresión del cuerpo lúteo (Robinson, 1982; Sargison, 1997), criterio por el cual podría ser erróneamente asumida la preñez de ésta (Robinson, 1982). Alrededor del día 14 el trofoblasto comienza a secretar una sustancia antiluteolítica, la cual transforma el cuerpo lúteo post-ovulatorio en el cuerpo lúteo de la preñez (Martal y col, 1979).

La implantación del embrión toma lugar durante la tercera semana alrededor del día 15 de gestación (Boshier, 1969; Robinson, 1982; Croston y Pollott, 1985). El desarrollo de los cotiledones comienza cerca del día 16, cuando el trofoblasto llena el lumen uterino y toma contacto con las carúnculas, logrando entrelazar sus tejidos hacia la cuarta semana de preñez (Boshier, 1969). Durante el segundo mes, la placenta crece rápidamente (Croston y Pollott, 1985), alcanzando generalmente, por lo menos, un 95% de su peso final, alrededor de 500g por feto, hacia el día 90 de gestación (Morris, 1997). Desde este día hasta el parto, el crecimiento alcanzado por la placenta se mantiene relativamente constante, balanceando el incremento del peso de sus componentes con una disminución en el peso de los cotiledones (Robinson, 1982). Como se ha descrito, el desarrollo fetal llega a ser cada vez más dependiente de la placenta para el suministro de nutrientes desde la oveja (Croston y Pollot, 1985).

Por su parte, tanto el líquido amniótico como el alantoideo, experimentan un rápido incremento en la fase temprana de la preñez, permaneciendo constantes durante la etapa media y sufriendo una segunda alza en la preñez tardía (Robinson, 1982).

Durante la fase temprana de la preñez el feto duplica su peso cada 4 días, pero el promedio absoluto de la ganancia es extremadamente bajo siendo sólo de 0,06 g/día, entre los días 20 y 30 de gestación (Joubert, 1956). Cuarenta días después de la fecundación el feto pesa solo alrededor de 4,5 a 5 g (Joubert, 1956; Robinson, 1982), y a medida que avanza la gestación, el crecimiento relativo promedio del feto declina, pero su crecimiento absoluto promedio, se incrementa en forma muy marcada (Joubert, 1956). Por el día 60 de gestación su peso es de aproximadamente 66 g y de 170 g para el día 70 (Robinson, 1982). Por el final del tercer mes de preñez cuando la placenta está completamente desarrollada, el peso individual de los fetos es cercano a los 700 g, lo que representa solo alrededor de un 15% de su peso al nacimiento, el que ocurrirá 8 semanas más tarde. En general, alrededor de un 85% del crecimiento fetal debiera tomar lugar durante estos dos últimos meses de gestación (Robinson, 1982; Croston y Pollott, 1985).

### **3.3. FACTORES QUE AFECTAN EL PESO AL NACIMIENTO DE LOS CORDEROS.**

3.3.1. Mortalidad Embrionaria. La pérdida de huevos fertilizados y de embriones en los primeros 35 días de gestación, oscila entre un 10% y un 30% (Robinson, 1982). Cuando la pérdida embrionaria es parcial en una preñez múltiple, los embriones sobrevivientes quedan restringidos a un número menor de placentomas, ya que la cantidad de éstos se encontraría establecida antes de la implantación de acuerdo al número de crías, lo que se traduce en una disminución en el peso al nacimiento de los corderos (Dingwall y Robinson, 1993).

3.3.2. Número y sexo de las crías. Dado que el número de cotiledones correspondientes a cada feto es afectado por el número de fetos en gestación (Rhind y col., 1980), un aumento en el número de éstos, ocasiona una disminución en el peso al nacimiento de los corderos (Black, 1983). De acuerdo a Rhind y col. (1980), el número de cotiledones disminuye alrededor de un 20% por cada feto que aumenta, el que es compensado con un incremento en el peso de cada cotiledón, resultando en una baja total de aproximadamente un 12% en el peso de los cotiledones correspondientes a cada feto, y en una reducción de un 7 a un 11% en el peso individual de estos últimos. Del mismo modo, el peso fetal disminuye cerca de un 7% en ovejas que presentan una cantidad de ovulaciones que excede el número de fetos viables (Rhind y col., 1980; Black, 1983).

Con relación al sexo de las crías es válido señalar que los corderos machos son generalmente desde un 5% a un 12% más pesados (Hunter, 1957; Robinson, 1977), no existiendo diferencia en el número de cotiledones entre fetos machos y hembras, pero sí la evidencia de que éstos son alrededor de un 10,5% más pesados para los fetos machos (Rhind y col., 1980).

3.3.3. Nutrición prenatal. La dieta de la madre controla directamente el crecimiento fetal, a través de nutrientes esenciales para éste, e indirectamente modificando la expresión de los mecanismos endocrinos que influyen el consumo y la utilización de los mismos por parte del feto (Robinson y col., 1999). De esta forma la nutrición materna juega un rol clave en la sobrevivencia neonatal de los corderos, dado el efecto que ejerce sobre el tamaño y el desarrollo del recién nacido (Robinson y Aitken, 1985). La expresión de estos mecanismos se

encuentra modulada por características maternas como son: el tamaño, la condición corporal, y la edad de ésta (Robinson y col., 1999).

El crecimiento fetal y el peso al nacimiento de los corderos es afectado diferencialmente, dependiendo de la severidad, duración y periodo de la gestación en que se realice la restricción (Black, 1983).

El efecto nutricional durante la gestación temprana, se concentra principalmente en la sobrevivencia de los embriones, más que en su crecimiento, debido al pequeño tamaño que éstos poseen (Robinson y Aitken, 1985). De acuerdo con Rhind y col. (1989), un plano nutricional bajo presenta un efecto adverso sobre el crecimiento del trofoblasto próximo a la implantación.

Luego de la implantación, la nutrición en la oveja ejerce una influencia importante sobre el desarrollo de la placenta y así sobre el tamaño y la oxigenación del neonato. El período de máxima funcionalidad placentaria ocurre aproximadamente entre el día 40 y el 80, siendo ésta la etapa donde la placenta experimenta su mayor y más rápido crecimiento (Ehrhardt y Bell, 1995). Durante este período la magnitud de la respuesta placentaria a la nutrición está influenciada por el tamaño (Russel y col., 1981), la condición corporal (Kelly, 1992; Clarke y col., 1998) y el grado de madurez de la oveja (Wallace y col., 1996). Es por ello que para ovejas maduras y en buena condición corporal al encaste, en general se recomienda una leve disminución en el nivel de nutrición en esta etapa de la gestación, con la finalidad de mejorar el crecimiento placentario (Robinson, 1982; Robinson y col., 1999), estimulando de esta forma el desarrollo de los cotiledones en un intento por compensar la baja de nutrientes desde la sangre materna, permitiendo con ello un aumento en el nivel de nutrientes transferidos a través de la placenta luego de la ulterior realimentación (Black, 1983). Por el contrario, si lo anterior se realiza en ovejas jóvenes de pobre condición corporal o la baja en la nutrición es excesiva, el efecto que se obtiene es el inverso (Robinson, 1982; Robinson y col., 1999).

Durante las últimas 8 semanas, el objetivo de la nutrición se centra en incrementar el nivel de alimentación, con la finalidad de satisfacer la mayor demanda de nutrientes por parte de los fetos, considerando a su vez la declinación en el apetito de la oveja y particularmente de aquellas que portan fetos múltiples. Por ello la dieta debe ser cada vez más concentrada (Croston y Pollot, 1985). Bajo el contexto de este régimen nutricional, para lograr una alta viabilidad neonatal, es necesario estimular el efecto de la dieta sobre el peso al nacimiento de los corderos, y desde este punto de vista el rol que juega la proteína es muy importante, tanto en su aporte para el crecimiento fetal como en la entrega de un beneficio adicional a través del estímulo en la producción de calostro (Robinson y Aitken, 1985). Robinson (1982), señala que una severa y repentina restricción en el consumo de alimento durante este período de la gestación provoca una reducción en el peso al nacimiento de los corderos y en algunos casos el cese completo en el crecimiento fetal.

3.3.4. Temperatura ambiental. La exposición de ovejas preñadas a temperaturas ambientales suficientemente altas como para elevar sus propias temperaturas corporales por períodos

prolongados de tiempo, resulta en el nacimiento de crías débiles y con un peso notoriamente disminuido. Este factor estresante actúa sobre el apetito de la oveja lo que conlleva a que ésta disminuya el consumo de alimento, viéndose afectados también, el peso de los cotiledones y el flujo de sangre hacia éstos (Alexander, 1974).

3.3.5. Otros factores. Enfermedades infecciosas causadas por *Brucella ovis* o *Toxoplasma gondii*, se asocian a un pobre desarrollo placentario y a una disminución en la oxigenación del feto, generando un retardo en el crecimiento de éste, lo que implica una reducción en el peso al nacimiento de los corderos (Robinson, 1982).

La estabulación durante la alta gestación también es un factor que afecta el peso de los corderos, siendo los nacidos de ovejas sin estabular los que presentan un mayor peso al nacimiento, existiendo también la evidencia de que ovejas que fueron esquiladas durante la gestación media y mantenidas bajo estabulación, tuvieron crías más pesadas al nacer (Robinson, 1982).

### **3.4. MORTALIDAD PERINATAL.**

El criterio para estimar la extensión del período perinatal presenta variaciones según algunos autores. Sargison (1997) señala que la mortalidad perinatal se refiere a la muerte de corderos ocurrida entre la última semana de gestación y la primera semana de vida, manifestando que entre un 80% y un 90% de las pérdidas de corderos ocurre durante este período. Por contraparte, autores como Hartley y Boyes (1964), Dennis (1966) y Tadich y col. (1990) consideran una extensión de dicho período hasta los 28 días post-parto.

La mayoría de los problemas que afectan a los corderos recién nacidos se asocian con la nutrición, regulación de su temperatura o enfermedades infecciosas (Eales y col., 1982), siendo generalmente consecuencia de la combinación de eventos que ocurren durante la gestación, el parto y el post-parto (Sargison, 1997). Por otra parte, una pobre oxigenación del feto, debido a una placenta poco desarrollada o a una infección de ésta, ocasiona el nacimiento de crías débiles aumentando su propensión a la muerte (Robinson, 1982; Tadich, 1992).

3.4.1. Peso al nacimiento. Es sabido que al conseguir corderos de mayor peso al nacimiento su vigorosidad también aumenta, mejorando de esta forma la expectativa de sobrevivencia post-parto (Morris, 1997). Por otra parte, corderos de un tamaño mayor que el promedio de su raza tienden a dificultar el parto disminuyendo con ello su probabilidad de sobrevivencia. Corderos más pequeños presentan claras desventajas para regular su temperatura corporal en relación a la magnitud de sus reservas energéticas y a la temperatura ambiental a la que se encuentren expuestos (Alexander, 1985).

Cuando la disminución en el peso al nacimiento es producida por una restricción en el crecimiento intra-uterino, debido a una insuficiencia placentaria crónica o alguna otra condición que genere una hipoxemia o una hipoglicemia fetal, el desarrollo pulmonar se ve alterado tanto en su estructura alveolar como en la producción de surfactante. Por ello, corderos de bajo peso al nacimiento cuyos pulmones se encuentran estructuralmente

inmaduros, presentan una menor sensibilidad ventilatoria a la hipoxia peri-natal y post-natal disminuyendo así sus posibilidades de sobrevivencia (Harding y col., 2000).

3.4.2. Distocia. Las injurias que afectan principalmente a centros vitales del sistema nervioso central como consecuencia de lesiones traumáticas, anoxia por partos prolongados, compresión del cordón umbilical (Haughey, 1975; 1980; Alexander, 1985) o derivadas de una hipoxemia fetal producto de un insuficiente desarrollo placentario (Mellor, 1983), pueden ocasionar la muerte durante el parto (Haughey, 1975; 1980; Alexander, 1985), o impedir una adecuada mantención de su temperatura corporal en el período post-parto (Eales y col., 1982). Una importante consecuencia de la distocia, es la alteración de la conducta materna que impide el adecuado reconocimiento de sus crías (Alexander, 1985).

3.4.3. Inanición. Corderos sanos nacidos de partos normales, tienen una cantidad limitada de reservas energéticas, las que se concentran como glucosa y fructosa plasmática, glicógeno hepático y grasa parda. Sin embargo aquellos fisiológicamente alterados, cuyas reservas han sido consumidas o están ausentes, se tornan marcadamente débiles y aletargados muriendo rápidamente a causa de una insostenible hipoglicemia o de la incapacidad para mantener su temperatura corporal (Sargison, 1997; Alexander, 1985).

Dada la completa dependencia maternal por parte de los corderos en esta etapa inicial, factores como la inexperiencia de la madre, los partos distócicos, la intervención de otras parturientas o la interferencia humana, que impidan un adecuado reconocimiento madre-cría dentro de las primeras 4 horas post-parto; u otros como alteraciones de la ubre, partos múltiples, corderos débiles o madres mal nutridas, que imposibiliten la adecuada ingestión de calostro durante las primeras 24 horas post-parto, hacen aún más susceptibles a los corderos frente a la muerte por inanición (Alexander, 1985).

### **3.5. ESQUILA.**

La esquila es la operación que permite obtener el vellón de la oveja mediante el corte de la lana, faena que por lo general se lleva a cabo una vez al año (Minola y Goyenechea, s.f.; Daza, 1996).

Dentro de los métodos utilizados es posible reconocer entre otros, la esquila química y la mecánica, esta última puede ser realizada mediante el uso de tijera o máquina. De acuerdo al manejo del animal durante la labor, existen dos métodos de esquileo, el criollo que se lleva a cabo con el animal atado por las extremidades mientras se realiza la operación, y el australiano que mantiene a la oveja sin maneas, siendo manipulada solamente por la destreza del esquilador. Este último presenta algunas ventajas sobre el anterior, ya que permite obtener un vellón más limpio y una disminución en el estrés propio de la labor (Daza, 1996).

La esquila independientemente de las condiciones climáticas del medio, significa un violento cambio para el ambiente interno de la oveja. La producción de calor, el engrosamiento de la piel y el mejoramiento en la eficiencia reproductiva en ovejas de dos dientes, son sólo algunas modificaciones fisiológicas que se encuentran asociadas a este

tratamiento, las que permiten dimensionar el nivel de modulación que ejerce la aplicación de este tradicional manejo (Wodzicka-Tomaszewska, 1962).

### **3.6. ESQUILA DURANTE LA GESTACIÓN.**

Considerando que la gestación se desarrolla mayoritariamente durante la estación invernal, la realización de la esquila en esta época implica exponer a la hembra a las condiciones climáticas imperantes, acrecentando los cambios fisiológicos provocados por ésta, obligando a la oveja a adecuar sus procesos orgánicos en función de las nuevas exigencias a las que se encuentra sometida. Dentro de los signos posibles de percibir a causa de estos cambios durante las primeras semanas post-esquila se encuentran la disminución de la temperatura rectal y el aumento de la temperatura de la piel, en conjunto con una disminución de la frecuencia respiratoria y el incremento de la frecuencia cardíaca (Wodzicka-Tomaszewska, 1962; Russel y col., 1985; Dabiri y col., 1995). Atala (1990), señala una disminución de alrededor de 0,5 °C, en la temperatura rectal en ovejas de raza Austral esquiladas durante el Otoño, la que se mantuvo por aproximadamente dos meses post-tratamiento.

Entre los beneficios de la esquila invernal se incluye la posibilidad de que la oveja al estar desprovista de lana sienta una mayor necesidad de resguardo frente al frío y la lluvia al momento del parto, protegiendo de esta forma al cordero recién nacido, logrando con ello disminuir el riesgo de muerte por hipotermia de la cría. Del mismo modo, la ausencia del vellón facilita al cordero una mayor accesibilidad a la ubre, permitiendo el adecuado e indispensable consumo de calostro en forma más inmediata (Vipond y col., 1987; García, 1989).

Numerosos estudios han demostrado que el crecimiento fetal puede ser mejorado mediante la esquila de ovejas preñadas, logrando con ello un incremento en el peso al nacimiento de los corderos, (Austin y Young, 1977; Vipond y col., 1987; Black y Chestnutt, 1990; Dabiri y col., 1995; Cueto y col., 1996; Morris, 1997).

Con relación a la fase de la preñez durante la cual se realiza este manejo, se reconocen dos tipos de tratamientos: la esquila pre-parto y la esquila durante la gestación propiamente tal, que considera la ejecución de dicha labor en etapas más tempranas de ésta.

La esquila pre-parto es aquella que se realiza cuando las ovejas se encuentran en el último tercio de la preñez, 15 a 20 días antes del parto (García, 1989). De acuerdo a Cueto y col. (1995;1996), este manejo ha demostrado ser eficiente en la consecución de corderos con un mayor peso al nacimiento, con diferencias que fluctúan entre los 0,2 kg y 0,3 kg a favor de los corderos nacidos de ovejas esquiladas, aumentando de esta forma la sobrevivencia perinatal de éstos. El mismo autor señala dentro de sus observaciones, un alargamiento del período de gestación asociado con dicho tratamiento.

Por su parte Morris (1997), reporta que la aplicación de la esquila durante la gestación media, entre los días 70 y 100 de preñez en ovejas mantenidas a pastoreo, influye en el peso al

nacimiento en corderos mellizos, con aumentos de hasta 0,7 kg cada uno. Otros estudios asociados a este período de gestación, realizados con ovejas mantenidas bajo estabulación invernada, señalan una respuesta positiva al tratamiento de esquila, la que se ve reflejada en un mayor peso al nacimiento de los mellizos, con un incremento promedio entre 0,6 kg (Vipond y col., 1987) y 1 kg (Black y Chestnutt, 1990) por cordero.

Las causas y/o mecanismos que sustentan dichos efectos aún no están totalmente esclarecidos (Revell y col., 2000). Sin embargo, el estrés por frío ha sido sugerido como el factor que ejercería la mayor influencia sobre el desarrollo fetal en ovejas esquiladas durante la gestación media y pre-parto (Thompson y col., 1982; Symonds y col., 1986; Dabiri y col., 1995; Revell y col., 2000). Lo anterior, sobre la base de los cambios metabólicos que manifiesta la hembra preñada, una vez esquilada, detectándose un incremento en la concentración de glucosa y de ácidos grasos no esterificados a nivel sanguíneo, lo que permitiría elevar el suministro normal de glucosa hacia la placenta y de esta forma aumentar la disponibilidad de ésta para el feto (Thompson y col., 1982; Morris, 1997; Revell y col., 2000).

Entre las posibles causas del aumento en los niveles de glicemia materna, se señalan la inhibición de la secreción de insulina, el desarrollo de un estado de insulino-resistencia y/o un incremento en la degradación de los depósitos de grasa corporal, (Symonds y col., 1986). En asociación con lo anterior un aumento en el consumo voluntario de alimentos por parte de la oveja, inmediatamente después de la esquila, podría contribuir con el incremento en el peso al nacimiento de los corderos (Thompson y col., 1982; Morris, 1997).

Para el caso de ovejas que son mantenidas bajo estabulación, es posible que la eliminación del estrés por calor, favorezca el crecimiento y desarrollo placentario y fetal, traduciéndose éste en un mayor peso al nacimiento de los corderos (Austin y Young, 1977; Maund, 1980).

El propósito de este experimento consistió en evaluar el efecto de la esquila durante la gestación de la oveja, sobre el peso al nacimiento y la sobrevivencia de los corderos en un rebaño Austral (Finnish Landrace x Romney Marsh), bajo la siguiente hipótesis de trabajo: La esquila invernada durante la gestación de la oveja, aumenta el peso al nacimiento y la sobrevivencia de los corderos.

## **4. MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **4.1. UBICACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.**

La labor práctica se llevó a cabo en la Unidad Ovina del Predio Experimental Santa Rosa, perteneciente a la Universidad Austral de Chile, que se ubica 7 km al norte de la ciudad de Valdivia, entre los paralelos 39° 45' 30'' y 39° 47' 30'' latitud Sur y los meridianos 73° 14' 55'' y 73° 13' 5'' longitud Oeste, a una altura de 12 metros sobre el nivel del mar (Nissen, 1974). Entre el 01 de Junio de 2001 y el 28 de Noviembre del mismo año.

### **4.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS.**

Por su cercanía a Valdivia, el clima del sector de Santa Rosa, es semejante al de esta ciudad. Por ello esta zona se caracteriza por presentar un nivel de precipitaciones que fluctúa entre 1800 mm y 3100 mm, con un promedio anual de 2500 mm de agua caída. Las lluvias presentan una marcada estacionalidad, siendo el invierno la estación más lluviosa. Desde mediados de Abril hasta fines de Agosto se produce el 60% de las precipitaciones (Montaldo, 1983).

La humedad relativa anual es de aproximadamente 77%. Desde Abril a Agosto se concentran los meses más húmedos con alrededor de un 80% a un 90%, disminuyendo entre Diciembre y Febrero hasta aproximadamente un 65% (Montaldo, 1983).

La temperatura media anual es de 12 °C, con una oscilación de 9,2 °C; la extrema cálida se registra durante el mes de Enero con una media mensual de 16,7 °C y el mes de Julio apunta la extrema fría con una media de 7,5 °C. El descenso marcado de las temperaturas comienza en Marzo manteniéndose hasta fines de Mayo, cuando los promedios diarios bajan de los 10 °C. En Septiembre la temperatura comienza a subir, alcanzando los 10 °C como promedio diario. El verano es una estación con meses más secos y ocasionalmente con temperaturas que sobrepasan los 25 °C (Huber, 1970; Montaldo, 1983).

### **4.3. ANIMALES EXPERIMENTALES Y MANEJO GENERAL.**

La población en estudio se extrajo de un rebaño de 156 ovejas Austral (Finnish Landrace x Romney Marsh), cuya distribución por edad fue la siguiente:

- Ovejas de 2 dientes : 19
- Ovejas de 4 dientes : 31
- Ovejas de 6 dientes : 28
- Ovejas boca llena : 72
- Ovejas boca quebrada : 6

El período de encaste dirigido se extendió desde el 27 de Marzo de 2001 hasta el 27 de Abril del mismo año, concentrándose en este período el 84,6% de ovejas cubiertas, asumiéndose su preñez por no retorno. Los machos seleccionados para este manejo fueron 4 carnerillos del mismo genotipo que el de las ovejas.

De acuerdo a estos antecedentes se estableció un criterio de selección asociado con la fecha probable de parto la que fue calculada a partir de las fechas de encaste registradas, basado en la necesidad de concentrar al máximo las pariciones, con el objetivo de contrarrestar el efecto de las variables climáticas sobre los recién nacidos y a su vez conseguir corderos de edades más homogéneas. Bajo estas consideraciones, se escogieron 80 ovejas con fecha probable de parto entre el 31 de agosto y el 11 de septiembre de 2001.

El manejo general de los animales seleccionados se realizó junto con el resto del rebaño siendo mantenidos bajo pastoreo rotacional en praderas naturales y mejoradas, recibiendo una suplementación alimenticia con heno a discreción de pradera mejorada de regular calidad, en la alta gestación y al inicio de la lactancia durante el encierro nocturno a potrero.

Las ovejas próximas al parto eran mantenidas en un potrero cercano a la casa del ovejero para facilitar su supervigilancia. Una vez producidos los partos, los corderos fueron sometidos a la desinfección umbilical con yodo, siendo identificados mediante autocrotales y registrando su peso vivo al nacimiento, sexo y tipo de parto, además de elastrar la cola de las hembras. La rutina de partos controlados considera la asistencia de las crías débiles, siendo estimuladas a consumir el calostro indispensable dentro de las primeras horas de vida.

Las hembras paridas fueron mantenidas bajo el mismo sistema de pastoreo rotacional diurno y encierro nocturno a potrero, separadas de las ovejas por parir.

El programa sanitario para el rebaño fue el siguiente:

- Despalme de ovejas 10/07/01.
- Esquila de entrepiernas en ovejas 10/07/01.
- Vacunación de ovejas contra enterotoxemia\* (Toxinas de Clostridium welchii tipos A, B, C y D inactivadas). 15/07/01
- Desparasitación de ovejas contra parásitos gastrointestinales y pulmonares con Fenbendazole\* al 10% en dosis de 1cc x 20 kg 15/07/01
- Desparasitación de ovejas contra parásitos gastrointestinales y pulmonares con Fenbendazole al 10% en dosis de 1cc x 20 kg 09/10/01.
- Desparasitación de corderos contra parásitos gastrointestinales y pulmonares con Fenbendazole al 10% en dosis de 1cc x 20 kg, en dos oportunidades: el día 09/10/01 y el día 23/10/01

---

\* Vacuna Welchii Lanar®, Veterquímica Ltda.

\* Panacur®, Hoechst Roussel Vet S.A.

#### **4.4. DISEÑO EXPERIMENTAL.**

El experimento contempló la formación de tres grupos de ovejas relativamente homogéneos, asignando en forma balanceada las 80 madres seleccionadas de acuerdo a la edad, condición corporal al encaste y al carnero utilizado para la cubierta, a cada uno de ellos. Una vez establecidos los grupos, se procedió a sortear los tratamientos correspondientes resultando un diseño experimental simple de una vía, el que consideró tres niveles del factor fijo: tratamiento de esquila (temprana, tardía y sin esquila). De esta forma la composición de los grupos fue la siguiente: dos grupos de 27 ovejas c/u (esquila temprana y tardía) y uno de 26 (sin esquila). Al efectuar la separación de los animales en terreno, se constató la ausencia de 3 ovejas pertenecientes al grupo escogido como control. Por ello el diseño definitivo quedó conformado de la siguiente manera: los grupos a esquilar (esquila temprana y tardía) con 27 ovejas cada uno, y el grupo control (sin esquila) con 23 ovejas.

#### **4.5. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.**

4.5.1. Manejo de esquila y de ovejas esquiladas. Para establecer la diferencia en la realización de los tratamientos de esquila, se definió como límite entre ambos la finalización del desarrollo de la placenta, la que ocurre alrededor del día 90 de preñez (Croston y Pollot, 1985; Morris, 1997). De esta forma se consignó como día cero de gestación, la fecha promedio de encaste, la que fue determinada para los grupos como el día 11 de Abril de 2001. De acuerdo a ello y a la asignación de los tratamientos durante el diseño experimental, el grupo denominado esquila temprana (E1), fue tratado el 4/6/2001, alrededor del día 54 de gestación estimado; el segundo, denominado grupo de esquila tardía (E2), fue tratado el 24/7/2001, alrededor del día 104 de gestación estimado, con una separación de 50 días con respecto al primer tratamiento. El grupo restante, se mantuvo como control (E0), dejándose sin esquilar.

El método de esquila utilizado fue el australiano, realizando el corte del vellón al ras, mediante maquina esquiladora con peine estándar. La faena se llevó a cabo dentro del galpón de esquila, lo que permitió un buen manejo del animal, agilizando la operación y disminuyendo así el estrés propio de la labor. El vellón se obtuvo completo siendo pesado ensacado y almacenado.

Una vez esquiladas, las ovejas tratadas fueron mantenidas en un galpón durante 5 días, siendo suplementadas con heno de pradera mejorada a discreción y agua ad-libitum. Lo anterior con la finalidad de favorecer la aclimatación a las condiciones ambientales por parte de estos animales. Transcurrida la etapa de adaptación, las ovejas fueron reunidas con el resto del rebaño, permaneciendo junto a ellos bajo el mismo manejo general hasta la finalización del experimento, el día 28 de Noviembre de 2001.

El diagnóstico de gestación fue realizado mediante ecografía transabdominal el día 17 de Julio de 2001, resultando lo siguiente: 70 ovejas preñadas y 6 ovejas vacías (4 en el grupo E1 y 2 en el grupo E2; Anexos 12 al 14). Constatándose además la desaparición de una oveja perteneciente al grupo control (E0).

4.5.2. Variables Medidas. El peso vivo de las ovejas fue controlado en tres oportunidades: el primer control se llevó a cabo el 01 de Junio de 2001, previo a la esquila del grupo E1; el segundo, fue realizado el día 24 de Julio de 2001, antes de efectuar la esquila del grupo E2; el último control se realizó previo al inicio de las pariciones, el día 17 de Agosto de 2001. Junto a cada control de peso, se procedió a medir la condición corporal mediante la escala descrita por Russel y col. (1969). La medición de las variables anteriores fue realizada durante la mañana entre las 08:00 y las 12:00 horas.

El peso al nacimiento, el sexo y el tipo de parto de los corderos se obtuvo dentro de las primeras 24 horas post-nacimiento. El segundo control de peso vivo de los corderos se efectuó el día 9 de Octubre del 2001 alrededor de los 36 días post-nacimiento, y el control final de peso vivo se realizó aproximadamente a los 86 días post-parto el 28 de Noviembre del 2001. Ambos controles fueron determinados respecto de la fecha promedio de nacimiento obtenida para los grupos experimentales (3/9/2001).

La sobrevivencia de los corderos fue controlada desde el nacimiento hasta el primer control de peso, a los 36 días de edad promedio.

#### **4.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Se realizó utilizando los métodos del Análisis de Varianza y Covarianza, mediante el planteamiento de modelos multifactoriales que incluyeron el efecto de los tratamientos (época de esquila) en conjunto con otros factores y/o covariables propios de la especie, dependiendo de la variable productiva que se estuviese evaluando. Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SAS.

Las variables dependientes consideradas para cada uno de los análisis elaborados fueron: el peso al nacimiento de los corderos (kg), la ganancia diaria de peso desde el nacimiento hasta los 35 días (g), el peso ajustado a los 35 días (kg) y la sobrevivencia de éstos (%), además del tipo de parto (únicos, dobles y triples) y el largo de gestación (días), respectivamente.

Entre los efectos y variables independientes (covariables) incluidas a la derecha de los modelos lineales, se cuentan factores o efectos fijos como: los tratamientos de esquila, el sexo de la cría, el tipo de parto (único o mellizo o triple), el padre, la edad de la madre (años) y la condición corporal, todas ellas supeditadas a la variable dependiente analizada.

Entre las covariables utilizadas se cuentan: el peso vivo de las ovejas a los 51, 104 y 128 días de gestación y el peso de los corderos, sujetas a la variable dependiente analizada.

Para aquellos efectos significativos en los análisis de varianza, se realizaron contrastes ortogonales mediante la prueba t de Student, para comparar las medias de cada uno de éstos.

La mortalidad de los corderos, de las ovejas y los abortos fueron analizados mediante la prueba de Chi cuadrado, para determinar la independencia de los resultados con respecto a los tratamientos realizados.

Los modelos utilizados para el Análisis de Varianza de las variables anteriormente señaladas fueron:

- Análisis N° 1: Peso al nacimiento de los corderos

$$PN_{ijkl} = \mu + E_i + Sx_j + TP_k + e_{ijkl}$$

Donde:

PN	=	Peso al nacimiento de los corderos.
$\mu$	=	media.
$E_i$	=	efecto del i-ésimo tratamiento de esquila.
$Sx_j$	=	efecto del j-ésimo sexo de la cría.
$TP_k$	=	efecto del k-ésimo tipo de parto
$e_{ijkl}$	=	efecto aleatorio residual

- Análisis N° 2: Ganancia diaria de peso de los corderos desde el nacimiento a los 35 días post-parto.

$$GDP \text{ Nac-35}_{ijklm} = \mu + E_i + Sx_j + TP_k + b \text{ CC128}_l + e_{ijklm}$$

Donde:

GDP Nac-35	=	Ganancia diaria de peso de los corderos desde el nacimiento a los 35 días post-parto.
$\mu$	=	media.
$E_i$	=	efecto del i-ésimo tratamiento de esquila.
$Sx_j$	=	efecto del j-ésimo sexo de la cría.
$TP_k$	=	efecto del k-ésimo tipo de parto
$b \text{ CC128}_l$	=	Covariable de la l-ésima condición corporal de la madre en el día 128 de gestación.
$e_{ijklm}$	=	efecto aleatorio residual

- Análisis N° 3: Peso de los corderos ajustado a los 35 días post-parto.

$$PA \text{ 35}_{ijkl} = \mu + E_i + Sx_j + TP_k + e_{ijkl}$$

Donde:

PA 35	=	Peso de los corderos ajustado a los 35 días post-parto.
$\mu$	=	media.
$E_i$	=	efecto del i-ésimo tratamiento de esquila.
$Sx_j$	=	efecto del j-ésimo sexo de la cría.
$TP_k$	=	efecto del k-ésimo tipo de parto
$E_{ijkl}$	=	efecto aleatorio residual

- Análisis N° 4: Supervivencia de los corderos.

$$\text{Sobcor}_{ijk} = \mu + E_i + \text{TP}_j + e_{ijk}$$

Donde:

Sobcor	=	Supervivencia de los corderos.
$\mu$	=	media.
$E_i$	=	efecto del i-ésimo tratamiento de esquila.
$\text{TP}_j$	=	efecto del j-ésimo tipo de parto.
$e_{ijk}$	=	efecto aleatorio residual

- Análisis N° 5: Largo de gestación.

$$\text{Lges}_{ijk} = \mu + E_i + b \text{PV } 51_j + b \text{PV } 104_j + e_{ijk}$$

Donde:

Lges	=	Largo de gestación.
$\mu$	=	media.
$E_i$	=	efecto del i-ésimo tratamiento de esquila.
$b \text{PV}51_j$	=	Covariable del j-ésimo peso vivo de la madre en el día 51 de gestación.
$b \text{PV}104_j$	=	Covariable del j-ésimo peso vivo de la madre en el día 104 de gestación.
$e_{ijk}$	=	efecto aleatorio residual

- Análisis N° 6: Corderos nacidos por ovejas paridas.

$$\text{CN/OP}_{ijk} = \mu + E_i + b \text{PV } 51_j + b \text{PV } 104_j + e_{ijk}$$

Donde:

CN/OP	=	Corderos Nacidos/Ovejas Paridas.
$\mu$	=	media.
$E_i$	=	efecto del i-ésimo tratamiento de esquila.
$b \text{PV}51_j$	=	Covariable del j-ésimo peso vivo de la madre en el día 51 de gestación.
$b \text{PV}104_j$	=	Covariable del j-ésimo peso vivo de la madre en el día 104 de gestación.
$e_{ijk}$	=	efecto aleatorio residual.

## 5. RESULTADOS.

La información que a continuación se presenta, corresponde a antecedentes preliminares, que permiten entregar una visión general de la procedencia de los datos sometidos a análisis estadísticos, cuyos resultados se dan a conocer posteriormente con una ordenación acorde al procesamiento de los modelos elaborados.

### 5.1. SITUACIÓN CLIMÁTICA.

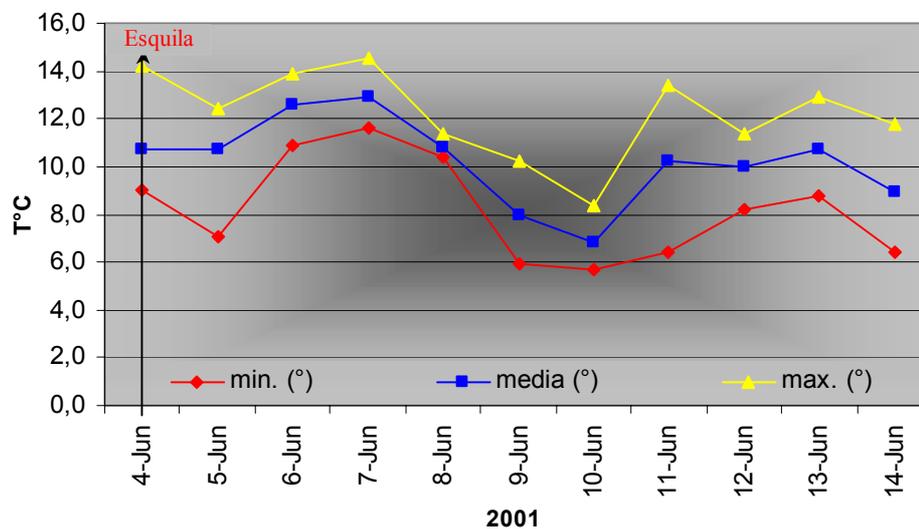
De acuerdo con las mediciones obtenidas en la estación climatológica Teja\* perteneciente a la Universidad Austral de Chile, el año 2001 concentró un nivel de precipitaciones que alcanzó los 2246 mm de agua caída. La temperatura media anual fue de 13 °C, con una media máxima mensual de 18 °C, que se registro durante el mes de Diciembre y una media mínima mensual de 8 °C en el mes de Julio. La humedad relativa promedio para el año fue de un 81%.

El período durante el cual se desarrolló este experimento, comprendido entre el 01 de Junio y el 28 de Noviembre del año 2001, registró el 68% de la precipitación anual, con un total de 1518 mm de agua caída, siendo Julio el mes más lluvioso con una cantidad de 583 mm en 23 días. La temperatura media para el período fue de 10,6 °C, con una oscilación térmica de 5,4 °C, siendo el mes de Julio el más frío, con una media de 8 °C y Noviembre el más cálido con una temperatura media de 13,4 °C. Durante los 6 meses en que se extendió este ensayo, se registraron 40 días con temperaturas medias inferiores a los 8 °C entre los meses de Junio y Agosto, siendo las medias más bajas de alrededor de 2 °C alcanzadas en sólo dos oportunidades. La humedad relativa promedio para este período fue de un 84%.

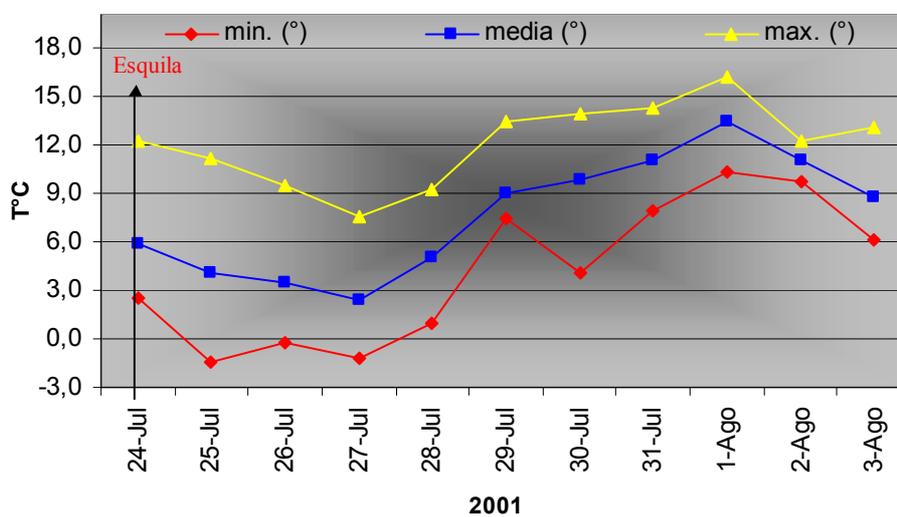
La esquila del grupo E1, se llevó a cabo el 4 de Junio del 2001, durante este día se registró un total de 41 mm de agua caída y una temperatura media de 10,7 °C, con una mínima de 9 °C y una máxima de 14,2 °C. La temperatura media para los primeros 10 días post-esquila fue de 10,2° C, con extremas frías que bordearon los 6 °C (Gráfico 1) y un nivel de lluvias que alcanzó los 250 mm de agua caída en 9 días. El grupo E2 fue esquilado el 24 de Julio, durante el cual no se registraron precipitaciones. La temperatura media fue de 5,9 °C, con una mínima de 2,5 °C y una máxima de 12,2 °C. El agua caída durante los siguientes diez días fue de 136 mm en 6 días, con una temperatura media diaria de 7,8 °C y extremas mínimas de alrededor de -1,5 °C las que se registraron en tres oportunidades (Gráfico 2).

---

\* Estación Climatológica Teja. Departamento de Climatología, Instituto de Geociencias, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Austral de Chile. Correspondencia personal.

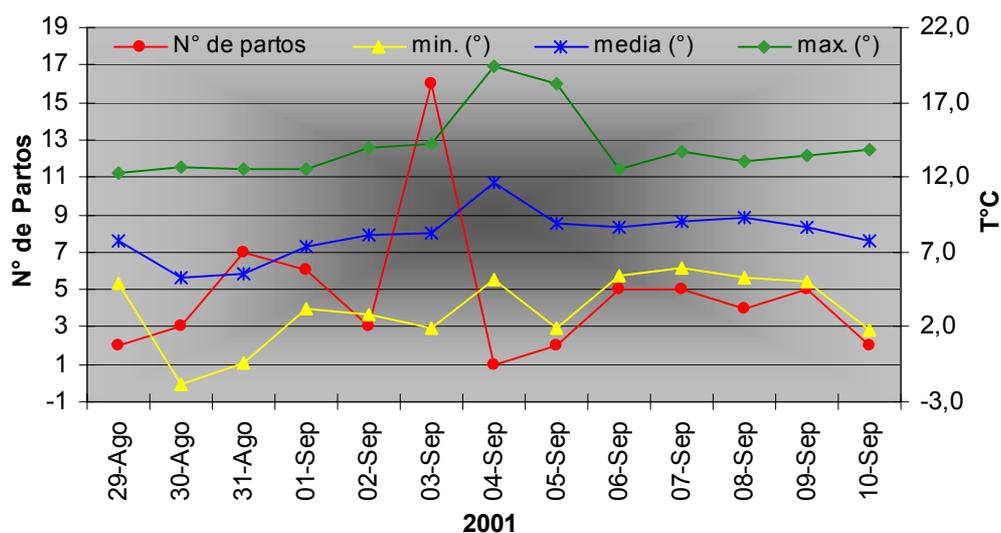


**Gráfico 1.** Temperaturas diarias para el período post-esquila del grupo E1 (esquila temprana), comprendido entre el 4 y el 14 de Junio de 2001.



**Gráfico 2.** Temperaturas diarias para el período post-esquila del grupo E2 (esquila tardía), comprendido entre el 24 de Julio y el 3 de Agosto de 2001.

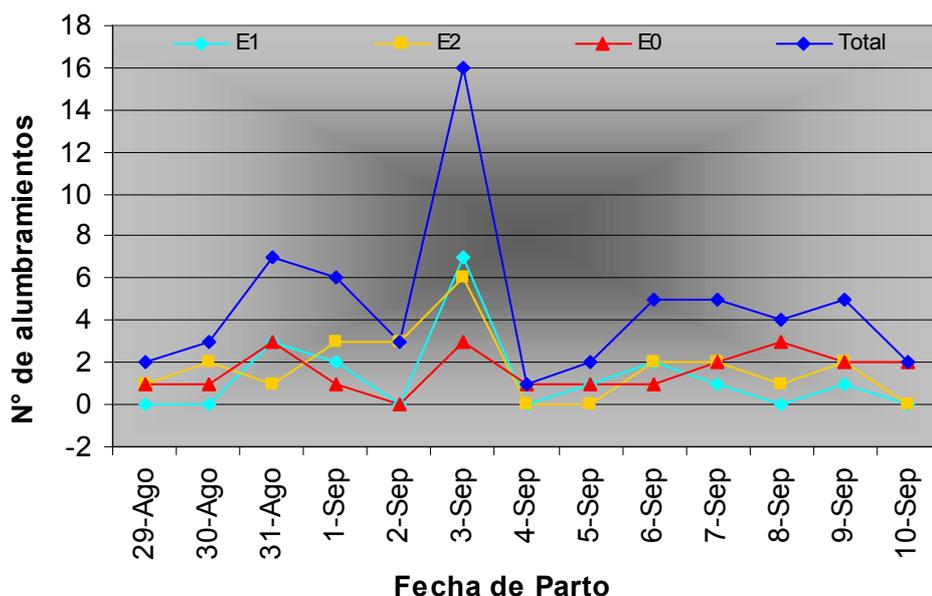
Durante el período de partos, comprendido entre 29 de Agosto y el 10 de Septiembre, la precipitación registrada fue de 90 mm de agua caída en 6 días. La temperatura fluctuó entre una media mínima diaria de 5,3 °C y una media máxima de 11,6 °C, la temperatura media para el período fue de 8,5 °C con una oscilación térmica de 6,3 °C. La temperatura más baja registrada durante éste período ocurrió el 30 de Agosto llegando a los 0,1 °C bajo cero y la máxima de 19,4 °C se registró el día 4 de Septiembre. En el Gráfico 3, se presenta la curva de partos contrastada con las temperaturas registradas durante éste período.



**Gráfico 3.** Temperaturas diarias vs. frecuencia de partos durante el período entre el 29/08 y el 10/09 de 2001.

## 5.2. PARTOS Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MADRES.

La ocurrencia de partos del grupo de madres involucradas en este experimento se extendió desde el 29 de Agosto hasta el 10 de Septiembre de 2001, concentrándose en un período de 13 días. La frecuencia de estos nacimientos se presenta en el Gráfico 4.



**Gráfico 4.** Frecuencia total de partos en el rebaño de ovejas Austral consideradas en el ensayo y su distribución por grupo de tratamiento E1(esquila temprana), E2 (esquila tardía) y E0 (control) , año 2001.

El 61% de los nacimientos se concentró en los primeros 6 días, con una frecuencia máxima de 16 partos ocurridos durante el 3 de Septiembre de 2001, de los cuales 7 pertenecieron al grupo de esquila temprana (E1), 6 al grupo de esquila tardía (E2) y 3 al grupo control (E0). Alrededor del 70% de los partos pertenecientes a los grupos esquilados, se produjo durante la primera semana del período señalado, mientras que el 60% de los partos del grupo control ocurrió en los últimos 7 días.

En la tabla 1 se presenta detalladamente la cantidad de ovejas paridas y no paridas, además de las ovejas muertas durante el experimento. Éstas se determinaron considerando el resultado del diagnóstico ecográfico el que fue realizado alrededor de los 100 días de gestación. Tomando en cuenta que el diagnóstico inicial de preñez fue realizado por el no retorno al estro, no es posible señalar con certeza si las hembras vacías (al momento del diagnóstico ecográfico) sufrieron pérdidas embrionarias o abortos.

**Tabla 1.** Número de ovejas Austral por grupo de tratamiento (E0 = control; E1 = esquila temprana; E2 = esquila tardía) y su distribución de acuerdo al diagnóstico de gestación, ocurrencia de parto y mortalidad, año 2001.

	<b>Ovejas Experimentales</b>					
	<b>diag. gestación</b>			<b>gestantes</b>		
	<b>n</b>	<b>preñadas</b>	<b>vacías</b>	<b>paridas</b>	<b>no paridas</b>	<b>muertas</b>
<b>Trat. de Esquila</b>						
E0	23	22	0	21	1	1
E1	27	23	4	18*	5	2**
E2	27	25	2	23	1	1
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>70</b>	<b>6</b>	<b>62</b>	<b>7</b>	<b>4</b>

\*Incluye una oveja parida fuera del período de partos establecido para el grupo experimental, la que no es considerada en análisis posteriores. \*\*Ambas ovejas muertas pertenecían al grupo de hembras diagnosticadas vacías.

De las 61 madres paridas, que fueron consideradas para los análisis estadísticos, se obtuvo un total de 100 corderos nacidos vivos, cuya distribución dentro de los grupos de tratamientos se describe a continuación en la Tabla 2, de acuerdo al tipo de parto ocurrido en cada caso.

**Tabla 2.** Número de ovejas Austral paridas y corderos nacidos vivos por tipo de parto y grupo de tratamiento (E0 = control; E1 = esquila temprana; E2 = esquila tardía), durante el 2001.

	<b>N° de Ovejas</b>		<b>N° de Corderos</b>		
	<b>únicos</b>	<b>mellizos</b>	<b>trillizos</b>	<b>total</b>	
<b>Trat. de Esquila</b>					
E0	21	9	22	3	34
E1	17	6	20	3	29
E2	23	10	22	5	37
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>25</b>	<b>64</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

Se refleja claramente el carácter prolífico del genotipo ovino utilizado, considerando que el 75% de las crías provino de partos múltiples tomando en cuenta el total de corderos nacidos vivos en el rebaño experimental. En proporción al número de corderos nacidos en cada nivel de tratamiento, es posible apreciar que el grupo E1 presentó una mayor cantidad de mellizos con un 69,0% del total de corderos nacidos en dicho grupo, en comparación con el 64,7% y el 59,5% de crías dobles registrados en los grupos E0 y E2 respectivamente, por su parte el porcentaje de únicos fue proporcionalmente mayor en los dos últimos grupos mencionados. El nacimiento de triples ocurrió en forma equitativa en los grupos E1 y E0 con 3 corderos en cada uno de ellos, no así en el grupo E2 donde se produjeron dos partos de este tipo, muriendo una cría al nacer.

### 5.3. RESULTADOS ESTADÍSTICOS.

A continuación se presentan los resultados provenientes de los modelos sometidos a Análisis de Varianza (ver Anexos N<sup>os</sup> 1 al 6). Seguidamente se exponen aquellos emanados de las pruebas de Chi cuadrado (Anexos N<sup>os</sup> 7 al 9).

5.3.1. Peso al nacimiento y crecimiento de los corderos. Los resultados que se muestran en la Tabla 3, corresponden a las medias aritméticas y desviación estándar para el efecto grupo de esquila y a las medias mínimo cuadráticas procedentes de los modelos peso al nacimiento, ganancia de peso desde el nacimiento hasta los 35 días y peso ajustado a los 35 días, para los efectos restantes. Aquellas cifras señaladas con distinta letra presentan diferencias significativas (ver Anexos N<sup>os</sup> 1 al 3).

**Tabla 3.** Efecto de la esquila (E0 = control; E1 = esquila temprana; E2 = esquila tardía), del sexo de la cría y del tipo de parto sobre el peso al nacimiento (kg.), peso ajustado a los 35 días (kg.) y ganancia diaria de peso entre el nacimiento y los 35 días de edad estimada (g./día) de los corderos Austral para el total de observaciones recogidas en el año 2001.

	Peso y Crecimiento de los Corderos			
	n	PN (kg)	GDP (g)	PA35 (kg)
<b>Trat. de Esquila</b>				
E0	34	3,2 ± 0,6	187 ± 75	9,8 ± 2,7
E1	29	3,3 ± 0,8	179 ± 57	9,6 ± 2,2
E2	37	3,2 ± 0,6	178 ± 57	9,4 ± 2,6
<b>Sexo de la Cría</b>				
Hembra	53	2,8 <sup>a</sup>	168 <sup>a</sup>	8,6 <sup>a</sup>
Macho	47	3,3 <sup>b</sup>	213 <sup>b</sup>	10,8 <sup>b</sup>
<b>Tipo de Parto</b>				
Único	25	3,5 <sup>a</sup>	223 <sup>a</sup>	11,2 <sup>a</sup>
Dobles	64	3,2 <sup>b</sup>	164 <sup>b</sup>	9,1 <sup>b</sup>
Triples	11	2,4 <sup>c</sup>	183	8,8 <sup>b</sup>

n = número de corderos nacidos; PN = peso al nacimiento; GDP = ganancia diaria de peso; PA35 = peso ajustado a los 35 día de edad promedio. Nivel de significación de un 5%.

No se aprecia diferencia significativa ( $P \geq 0,05$ ) entre los pesos al nacimiento de los corderos nacidos de ovejas esquiladas en distinta etapa de gestación (E1 y E2), ni tampoco entre éstos y los nacidos del grupo control (E0). Lo mismo sucede con respecto a las variables ganancia de peso y peso ajustado a los 35 días

Considerando el total de individuos, es posible observar un efecto del sexo (favorable a los machos) sobre las variables PN, GDP y PA35 ( $P \leq 0,05$ ). El peso al nacimiento de los

corderos únicos fue 0,3 kg mayor que el de los mellizos ( $P \leq 0,05$ ), y a su vez el peso de éstos fue superior en 0,8 kg en comparación al de los corderos nacidos de partos triples ( $P \leq 0,05$ ). Con relación a la ganancia de peso, los corderos únicos mantienen una diferencia a su favor con respecto a los mellizos y trillizos, siendo significativa sólo aquella existente entre los nacidos de partos simples y dobles. Se evidencia también el efecto del tipo de parto sobre el peso ajustado a los 35 días, donde los corderos únicos obtuvieron entre 2 y 2,5 kilogramos más que los corderos dobles y triples respectivamente.

**Tabla 4.** Efecto de la esquila (E0 = control; E1 = esquila temprana; E2 = esquila tardía) sobre el peso al nacimiento (kg) de los corderos Austral de acuerdo al tipo de parto y al sexo de la cría dentro de cada tipo de nacimiento ocurrido durante el 2001.

Trat. de Esquila	Peso al Nacimiento					
	únicos					
	n	total	n	macho	n	hembra
E0	9	3,4 ± 0,8	6	3,7 ± 0,7 <sup>a</sup>	3	2,7 ± 0,3 <sup>b</sup>
E1	6	3,8 ± 0,9	3	4,5 ± 0,5 <sup>a</sup>	3	3,2 ± 0,6 <sup>b</sup>
E2	10	3,4 ± 1,0	3	4,0 ± 1,7 <sup>a</sup>	7	3,2 ± 0,9 <sup>b</sup>
	mellizos					
	n	total	n	macho	n	hembra
	E0	22	3,2 ± 0,4	6	3,5 ± 0,4	16
E1	20	3,2 ± 0,7	11	3,3 ± 0,6	9	3,0 ± 0,8
E2	22	3,2 ± 0,6	11	3,5 ± 0,7	11	2,9 ± 0,4
	triples					
	n	total	n	macho	n	hembra
	E0	3	2,4 ± 0,4	3	2,4 ± 0,4	0
E1	3	2,7 ± 0,3	1	2,5	2	2,8 ± 0,4
E2	5	2,4 ± 0,7	3	2,8 ± 0,8	2	1,9 ± 0,2

Los resultados con distinta letra en una misma fila presentan diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ).

Al individualizar los corderos por tipo de parto no se encontró evidencia estadística ( $P \geq 0,05$ ) que permitiera avalar el efecto fijo de la esquila sobre el peso al nacimiento de los corderos. Sin embargo en la Tabla 4, es posible observar un aparente mayor peso al nacimiento en los corderos únicos descendientes de las ovejas esquiladas en el grupo E1, con relación a los procedentes de los grupos E2 y E0, destacando la amplia desviación respecto de la media de los pesos correspondientes a cada uno de los grupos de tratamiento.

El efecto sexo de la cría sobre el peso al nacimiento se aprecia exclusivamente en aquellas provenientes de partos únicos dentro de cada grupo de tratamiento ( $P \leq 0,05$ ), no existiendo diferencias en el peso de los corderos atribuibles a dicho factor, entre los grupos experimentales.

5.3.2. Sobrevivencia de los corderos. El porcentaje de sobrevivencia de los corderos con relación a los tratamientos y al tipo de parto se detalla en la tabla siguiente, representado a través de sus medias mínimo cuadráticas (Anexo N° 4). Los resultados que presentan diferencias significativas se encuentran señalados por distinta letra.

**Tabla 5.** Efecto del tipo de parto y de la esquila durante la gestación de ovejas Austral (E0 = control; E1 = esquila temprana; E2 = esquila tardía) en la sobrevivencia de los corderos en el año 2001.

	Sobrevivencia (%)	
	OP	MMC
<b>Trat. de Esquila</b>		
E0	21	90,2
E1	17	83,1
E2	23	83,6
<b>Tipo de Parto</b>		
Únicos	25	99,7 <sup>a</sup>
Dobles	32	87,0 <sup>b</sup>
Triples	4	70,2 <sup>c</sup>

OP = número de ovejas paridas; MMC = media mínimo cuadrática. Nivel de significación de un 5%.

No se observan diferencias significativas entre grupos de tratamientos ( $P \geq 0,05$ ), sólo se aprecia evidencia estadística entre la sobrevivencia de los corderos nacidos de los tres tipos de partos señalados, siendo claramente mayor la de los corderos únicos.

5.3.3. Largo de Gestación. Las medias mínimo cuadráticas correspondientes al largo de gestación en días, sin considerar el tipo de parto, para cada uno de los grupos experimentales, además de los promedios con sus respectivas desviaciones estándar para la variable en cuestión distribuida por tipo de parto se da a conocer en la tabla 6. En el presente análisis se consideraron solamente las gestaciones simples y dobles debido al bajo número de partos triples ocurridos en este ensayo. Los resultados estadísticamente diferentes se encuentran señalados con distinta letra (ver Anexo N° 5).

**Tabla 6.** Efecto de la esquila durante la gestación (E0 = control; E1 = esquila temprana; E2 = esquila tardía), en el largo de gestación de ovejas Austral, durante el año 2001.

	<b>Gestación (días)</b>	
	<b>OP</b>	<b>MMC</b>
<b>Trat. de Esquila</b>		
E0	20	144,8 <sup>b</sup>
E1	16	146,4 <sup>a</sup>
E2	21	144,9 <sup>b</sup>
	<b>Únicos</b>	
E0	9	144,4 ± 1,9
E1	6	146,1 ± 2,5
E2	10	145,2 ± 1,6
	<b>Mellizos</b>	
E0	11	145,2 ± 1,3
E1	10	145,8 ± 1,5
E2	11	145,0 ± 1,8

OP = número de ovejas paridas; MMC = media mínimo cuadrática. Nivel de significación de un 5%.

Es posible observar que la gestación en las ovejas pertenecientes al grupo de esquila temprana (E1) sin considerar el tipo de parto, fue aproximadamente 1,6 días más larga ( $P \leq 0,05$ ) que en aquellas madres incluidas en los grupos de esquila tardía (E2) y control (E0), no apreciándose diferencia significativa entre los dos últimos grupos mencionados ( $P \geq 0,05$ ). Al realizar el análisis por tipo de parto no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P \geq 0,05$ ) dentro de éstos ni entre éstos, sin embargo, es destacable la mayor longitud de la gestación en las ovejas del grupo E1 y principalmente en aquellas que gestaron únicos.

5.3.4. Corderos nacidos por oveja parida. Los datos contenidos en la tabla siguiente, señalan la razón entre los corderos nacidos vivos y el número de ovejas paridas (CN/OP) por grupo de tratamiento. Aquellos resultados, cuyas diferencias son estadísticamente significativas, presentan sus medias mínimo cuadráticas asociadas con distinta letra como superíndice (Anexo N° 6).

**Tabla 7.** Efecto de la esquila durante la gestación (E0 = control; E1 = esquila temprana; E2 = esquila tardía) sobre la cantidad de corderos nacidos por ovejas paridas en cada uno de los grupos de tratamiento, en el año 2001.

Trat. de Esquila	Prolificidad		
	OP	CN/OP	MMC
E0	21	1,6	1,6 <sup>b</sup>
E1	17	1,7	2,0 <sup>a</sup>
E2	23	1,6	1,4 <sup>b</sup>

OP = ovejas paridas; CN = corderos nacidos; MMC = media mínimo cuadrática. Nivel de significación de un 5%.

El nivel de prolificidad del grupo esquila temprana (E1), permite observar un 6,25% más de hembras con partos múltiples, con relación a los grupos esquila tardía (E2) y control (E0). Al obtener las medias corregidas conforme al modelo elaborado para este análisis, la tendencia anterior se incrementa.

**Tabla 8.** Significación de factores: tratamiento de esquila, sexo de la cría y tipo de parto; y de las covariables: Peso vivo de la oveja a los 51, 104 y 128 días de gestación y condición corporal de la oveja a los 128 días de gestación, para los modelos correspondientes sometidos a Análisis de Varianza.

	Modelo						
	Peso Nacimiento	GDP Nac-35 días	P. Ajustado 35 días	Sobrevivencia Corderos	Largo Gestación	CN/OP	CN/OP*
	$r^2 = 0,3136$	$r^2 = 0,398$	$r^2 = 0,3779$	$r^2 = 0,2433$	$r^2 = 0,1680$	$r^2 = 0,3427$	$r^2 = 0,0052$
<b>Factor</b>							
Trat. Esquila	P > 0,05	P > 0,05	P > 0,05	P > 0,05	P < 0,05	P < 0,005	P > 0,05
Sexo	P < 0,0001	P < 0,0001	P < 0,0001				
Tipo Parto	P < 0,0001	P < 0,0001	P < 0,0001	P < 0,0018			
<b>Covariable</b>							
Pv 51					P < 0,05	P < 0,0002	
Pv 104					P < 0,05	P < 0,0001	
CC 128		P < 0,0004					

\*No incluyó las covariables Peso Vivo de la oveja a los 51 y 104 días de gestación.

Es conveniente destacar el bajo  $r^2$  (coeficiente de determinación), resultante para cada uno de los modelos contenidos en la tabla 8, una vez sometidos al Análisis de Varianza.

Al considerar el efecto fijo tratamiento de esquila (Tabla 8), se aprecia que sólo dos modelos proporcionan evidencia estadística significativa a favor de dicho factor, sin embargo es preciso mencionar que en el modelo CN/OP el efecto grupo de tratamiento se hace

significativo al incluir las covariables Peso Vivo de la oveja a los 51 y 104 días de gestación estimados.

5.3.5. Mortalidad de corderos. La mortalidad se determinó por el hallazgo de los cuerpos hasta el 1<sup>er</sup> control de peso vivo realizado a los 36 días de edad promedio, donde fueron completados los registros definitivos (Anexo N° 10). La información correspondiente se presenta en la tabla 9, cuyos datos fueron analizados a través de la prueba de Chi cuadrado (Anexo N° 7).

**Tabla 9.** Mortalidad de corderos Austral en cada grupo de tratamiento (E0 = control; E1 = esquila temprana; E2 = esquila tardía) según sexo y tipo de nacimiento, controlada hasta los 36 días de edad promedio en el año 2001.

	n	Mortalidad 1 <sup>era</sup> sem. de vida				Mortalidad 7-36 días				Total gral.		
		M		T		M		T				
		m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	total
<b>Trat. Esquila</b>												
E0	34	1	---	1	---	---	---	---	---	2	0	2
E1	29	1	---	1	---	2	---	---	---	4	0	4
E2	38*	1	---	1*	1	1	2	---	---	3	3	6
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>12</b>

n = número de corderos nacidos vivos. M = mellizos; T = trillizos; m = macho; h = hembra. \*Incluye un cordero trillizo muerto al nacimiento, el que no se consideró en análisis previos.

La determinación de Chi cuadrado, no demostró asociación entre la muerte de corderos y la esquila durante la gestación de las ovejas en ninguno de los grupos tratados. La mayor mortalidad se registró en el grupo E2 con un total de 6 corderos, correspondiendo al 50% de la mortalidad registrada en el rebaño hasta los 36 días de edad promedio, de los cuales 3 (50%) murieron durante la primera semana de vida; lo sigue el grupo E1 con un total de 4 muertes (33,3%), registrándose dos de éstas durante los 7 primeros días de vida; por su parte el grupo E0 presentó la mortalidad más baja con un total de 2 corderos (16,7%), todos muertos durante la primera semana de vida.

Con relación al sexo de la cría, la mayor cantidad de corderos muertos fueron machos: 4 en el grupo E1, 3 en el E2 y 2 en el E0. Es pertinente señalar, que los corderos muertos pertenecientes al grupo E1 presentaron un mayor peso promedio al nacimiento, el que fue de:  $3,1 \pm 0,5$  kg comparado con los  $2,9 \pm 0,5$  kg registrado en el grupo E2 y los  $2,5 \pm 0,3$  kg en el grupo E0.

5.3.6. Peso vivo y condición corporal de las ovejas. A continuación se presentan los promedios de condición corporal al encaste (CC0) y a los 51, 104 y 128 días de gestación estimados,

junto al correspondiente peso vivo de las ovejas durante los períodos de preñez anteriormente señalados.

**Tabla 10.** Efecto de la esquila durante la gestación (E0 = control; E1 = esquila temprana; E2 = esquila tardía) sobre el peso vivo y la condición corporal de ovejas Austral durante el año 2001.

	<b>Condición Corporal (0 a 5 puntos)</b>				
	<b>n</b>	<b>CC 0</b>	<b>CC 51</b>	<b>CC 104</b>	<b>CC 128</b>
<b>Trat. de Esquila</b>					
E0	21	2,8 ± 0,4	2,9 ± 0,5	2,4 ± 0,4	2,3 ± 0,4
E1	17	2,9 ± 0,6	2,8 ± 0,5	2,5 ± 0,4	2,4 ± 0,5
E2	23	3,0 ± 0,6	3,0 ± 0,5	2,5 ± 0,4	2,4 ± 0,4
		<b>Peso Vivo (kg)</b>			
		<b>PV 51</b>	<b>PV 104</b>	<b>PV 128</b>	
E0	21	49,1 ± 5,9	47,1 ± 5,4	50,6 ± 5,8	
E1	17	47,3 ± 5,7	43,2 ± 5,0	47,5 ± 5,1	
E2	23	49,4 ± 6,0	48,5 ± 6,0	50,8 ± 6,3	

n = número de ovejas paridas; CC0 = condición corporal al encaste; CC y PV51, 104, 128 = condición corporal y peso vivo a diferentes edades de gestación.

Los resultados expuestos no presentan diferencias estadísticamente significativas ( $P \geq 0,05$ ). Se aprecia homogeneidad en las condiciones corporales entre los grupos estudiados.

Destaca también, el menor valor promedio de peso vivo a los 51 días de gestación de las ovejas pertenecientes al grupo E1, respecto de las hembras de los otros dos grupos experimentales. Diferencia que se acentúa a los 104 días de preñez, recuperándose a los 128 días para equiparar el valor registrado a los 51 días de gestación.

5.3.7. Mortalidad de ovejas y abortos. La muerte de ovejas durante el experimento fue mínima registrándose un total de 4, dos de las cuales correspondieron a ovejas pertenecientes al grupo E1 y una a cada uno de los grupos restantes. Los abortos se estimaron contrastando los resultados del diagnóstico ecográfico realizado alrededor de los 100 días de gestación con la cantidad de ovejas paridas, de acuerdo con ello se determinaron 5 pérdidas en las ovejas pertenecientes al grupo de esquila temprana (E1), una en el grupo de esquila tardía (E2) y una en el grupo control (E0). La información correspondiente, fue analizada mediante la prueba de Chi cuadrado (Anexos N<sup>os</sup> 8 y 9), no encontrándose evidencia significativa ( $P \geq 0,05$ ), relacionada con los tratamientos de esquila durante la gestación de las ovejas, para ninguna de las dos variables señaladas.

## 6. DISCUSIÓN.

### 6.1. PESO AL NACIMIENTO Y CRECIMIENTO DE LOS CORDEROS.

El peso al nacimiento de los corderos, considerando el total de individuos independientemente del tipo de parto acaecido (Tabla 3), no evidencia un efecto de los tratamientos de esquila realizados en este experimento. Esto coincide con lo encontrado por Atala (1990), quien observó que los corderos nacidos de ovejas Austral esquiladas durante el Otoño, no presentaron diferencias de peso al nacimiento, respecto de sus contemporáneos descendientes de ovejas sin esquilar. En contraposición Kenyon y col. (2002), reportan que la esquila de ovejas durante la gestación media, incrementa 0,3 kg en promedio, el peso al nacimiento de corderos sin considerar el tipo de parto del cual provengan.

Al examinar los resultados en forma separada de acuerdo a la categoría de parto (Tabla 4), no se detecta influencia de la esquila durante la gestación sobre el peso al nacimiento de las crías, situación que no es concordante con la generalidad de los reportes acerca de esta técnica, en los cuales se publica, un incremento manifiesto en el peso al nacimiento de los corderos mellizos en respuesta a dicho tratamiento (Symonds y col., 1986 y 1992; Vipond y col., 1987; Atala, 1990; Black y Chestnutt, 1990; Dabiri y col., 1995; Revell y col., 2000).

Considerando lo señalado por Morris y McCutcheon (1997) y Morris y col. (2000), quienes identificaron la gestación media (días 50 a 100 de preñez), como el período óptimo para lograr un efecto positivo en el peso al nacimiento de los corderos mediante la esquila de la oveja. Es posible que la explicación a la ausencia de dicho efecto en el grupo E1 (esquilado el día 54 de gestación estimada), se deba a la alta varianza no explicada por los modelos elaborados, situación que estaría asociada a un componente ambiental importante. Otro punto de análisis, se puede centrar en las probables causas que habrían interferido en la expresión de los mecanismos relacionados con la génesis del efecto en cuestión, de esta forma es viable sospechar como primera causa probable una reducción en la respuesta metabólica de la oveja, debido a un menor grado de estrés térmico asociado al tratamiento de esquila. Lo anterior, como resultado de los niveles de temperatura a los cuales estuvieron expuestos los animales durante los primeros diez días post-esquila, período que ha sido sugerido como el de mayor susceptibilidad frente a la variación térmica producida por dicho tratamiento (Wodzicka-Tomaszewska, 1962; Russel y col., 1985; Dabiri y col., 1995).

Tomando en cuenta que los animales recién esquilados fueron mantenidos bajo estabulación los primeros 5 días post-tratamiento, y que durante este período se registró una temperatura media externa de 11 °C, es posible asumir que las ovejas tratadas pertenecientes al grupo E1, estuvieron expuestas a una temperatura muy cercana a los 15 °C, la que es considerada como la media óptima para la especie ovina (entre 8 y 22 °C), de acuerdo a lo

reportado por Porras (sin fecha). Del mismo modo, la temperatura registrada durante los 5 días siguientes al período de aclimatación anteriormente señalado, fue de 9,3 °C.

En consideración a lo anterior, es dable razonar que el nivel de estrés por frío al que fueron sometidas las ovejas esquiladas alrededor del día 54 de gestación, no fue suficiente para lograr el efecto esperado. Lo anterior se deduce al comparar dichas temperaturas con aquellas reportadas por autores como Thompson y col. (1982), quienes señalan un aumento en el peso al nacimiento de los corderos producto de una exposición crónica de las ovejas esquiladas a una temperatura inicial de 6 °C la que fue reducida gradualmente hasta 1 ó 2 °C; y a Dabiri y col. (1995), los que señalan efectos positivos después de exponer a las ovejas esquiladas a una temperatura media de 6,4 °C durante el período post-esquila.

Una segunda causa, podría estar relacionada con una supresión del mayor consumo voluntario de alimentos en las ovejas esquiladas, considerando que éste aumentaría durante el período post-esquila por alrededor de dos a tres semanas de acuerdo con Wodzicka-Tomaszewska (1962) y Dabiri y col. (1995). Dicho aumento en el consumo voluntario producto de la esquila tendría cierta injerencia en el mayor crecimiento fetal según lo señalado por Thompson y col. (1982) y Morris (1997).

La posible anulación del incremento en el consumo voluntario en las oveja esquiladas, se habría generado producto del régimen limitado de alimentación y/o a la calidad del heno que les fue provisto durante el período de aclimatación; junto con las condiciones ambientales y/o la calidad y disponibilidad de la pradera durante la etapa de pastoreo. Sin embargo, estudios recientes reportan que no existiría una interacción entre la esquila durante la gestación de la oveja y el consumo voluntario de alimentos por parte de ésta, señalándose que en ovejas con una buena condición corporal ( $>2,5$ ) el efecto de la esquila sobre el peso al nacimiento no estaría influenciado por la nutrición de la madre (Kenyon y col., 2002).

Por su parte, la ausencia de dicho efecto en el grupo E2 (esquilado el día 104 de gestación estimada), se podría atribuir a una menor respuesta placentaria (dado su estado de desarrollo), frente al incremento en la concentración de glucosa plasmática materna, el que ocurriría durante el primer mes post-esquila. Situación que habría dificultado el mayor traspaso de dicho nutriente hacia el feto, debido a que éste se realiza principalmente a través de difusión facilitada (Revell y col., 2000), la que se vería agilizada en etapas más tempranas del desarrollo de la placenta, entre los 40 y 80 días de gestación considerando la mayor receptividad de ésta producto de su nivel de crecimiento (Ehrhardt y Bell, 1995); afectando así, al que ha sido sugerido como el principal mecanismo mediante el cual es intervenido el desarrollo fetal producto de la esquila durante la gestación de la oveja (Thompson y col., 1982; Symonds y col., 1986; 1992; Morris, 1997; Revell y col., 2000).

Al analizar la ganancia diaria de peso entre el nacimiento y los 35 días de edad estimada, junto con el peso ajustado a esta última (Tabla 3), no se apreció una influencia de la esquila durante la gestación de las ovejas. Ello es concordante con lo señalado por Dabiri y col. (1995), pero no así con lo reportado por Vipond y col. (1987). Sin embargo, estos últimos

trabajaron con ovejas mantenidas bajo estabulación con temperatura y alimentación controlados.

## **6.2. SOBREVIVENCIA Y MORTALIDAD DE CORDEROS.**

La sobrevivencia (Tabla 5), no fue incrementada por la esquila durante la gestación de las ovejas, situación que no concuerda con la señalada por Symonds y col. (1992), quienes reportan que corderos nacidos de hembras esquiladas y expuestas a temperaturas aproximadas a los 5 °C, junto con incrementar su peso al nacimiento, presentaron un mayor porcentaje de grasa peri-renal lo que les permitió generar una mejor respuesta metabólica frente a los cambios térmicos producidos en el ambiente, elevando de esta forma el porcentaje de crías vivas. Por otro lado Kenyon y col. (2002), señalan que la esquila de la oveja durante la gestación, no afectaría la capacidad termorreguladora de los corderos, sin embargo destacan, que el sólo hecho de que nazcan corderos más pesados producto de dicho tratamiento, ya permitiría incrementar la sobrevivencia de las crías. El nivel de temperatura a la que fueron expuestas las ovejas en este experimento, principalmente aquellas pertenecientes al grupo E1, podría estar relacionado con la ausencia de dicho efecto.

Al analizar la información contenida en la Tabla 9, se aprecia que los porcentajes de mortalidad registrados hasta los 36 días de edad promedio de los corderos, fueron: 5,8% en el grupo E0, 13,8% en el E1 y 15,8% en el E2. Al cotejar estas cifras con las estimadas para la provincia de Valdivia por Tadich y col. (1990) las que oscilan entre un 8% y 18%, se evidencia que los porcentajes de mortalidad obtenidos en este experimento se encuentran en el rango señalado. Por otra parte dichos porcentajes son menores que el promedio nacional de un 17% señalado por Crempien (2001).

La pérdida de corderos en la producción ovina en general, significa una reducción considerable en el nivel de ingresos obtenido por concepto de la venta de carne, el que a su vez aporta un alto porcentaje a los ingresos totales de esta empresa (García, 1995), situación que se agudiza si se considera que alrededor del 90% de los rebaños en la X<sup>a</sup> Región corresponden a un sistema de explotación de tipo familiar, donde una cantidad importante del recurso carne es destinado al autoconsumo (Hervé, 1991). De esta forma y considerando la posible aplicación de esta técnica, es dable señalar que pese a la evidente superioridad en los porcentajes de mortalidad neonatal, registrados en ambos grupos tratados respecto del grupo control, no fue posible atribuir dicha situación a los tratamientos de esquila durante la gestación de las ovejas, realizada en este experimento (ver Anexo N° 10). Esto concuerda con lo reportado por Atala (1990), quien trabajó con ovejas Austral, y Dabiri y col. (1995) los que señalan una baja mortalidad de corderos nacidos de ovejas esquiladas durante la gestación y mantenidas a pastoreo, no existiendo diferencias significativas con la mortalidad de los corderos controles.

### 6.3. LARGO DE GESTACIÓN.

El largo promedio de gestación en el grupo E1, sin considerar el tipo de parto, fue afectado por la esquila de las ovejas prolongándolo en 1,6 días respecto de los grupos E2 y E0 (ver Tabla 6). Esta situación coincide con varios reportes sobre la esquila durante la gestación de las ovejas, pero a diferencia del presente experimento dichos animales fueron mantenidos bajo estabulación, atribuyéndose el alargamiento de la preñez a una disminución del estrés por calor en aquellas ovejas que fueron tratadas. Así mismo, en estas publicaciones se expone un mayor peso al nacimiento de los corderos en respuesta a la interacción entre ambos factores (Russel y col., 1985; Vipond y col., 1987; Black y Chestnutt, 1990). Por su parte Kenyon y col. (2002), señalan que el aumento en el peso al nacimiento de los corderos producto de la esquila durante la gestación de las ovejas, no estaría influenciado por el alargamiento de la gestación.

Por otro lado, el largo de gestación fue contrastado con el peso al nacimiento de los corderos no encontrándose interacción significativa entre ambos, lo que no coincide con lo reportado por Revell y col. (2002). Estos autores señalan un alargamiento de 1 a 1,5 días en la gestación de aquellas ovejas esquiladas que parieron corderos únicos con un peso 0,8 kg mayor que el de los corderos controles. Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto y considerando que el crecimiento fetal en los últimos días de gestación es de hasta 0,2 kg/día según lo señalado por Rattray y col. (1974), es dable relacionar el aparente mayor peso al nacimiento de los corderos únicos de 0,4 kg promedio ( $P \geq 0,05$ ; ver tabla 4) con el alargamiento de la gestación de 1,7 días en promedio ( $P \geq 0,05$ ; ver tabla 6) para dicho nivel de preñez en el grupo E1 respecto del grupo control.

Entre los factores señalados por Forbes (1967), como posibles de afectar el largo de gestación se encuentran: el número de crías, el sexo de éstas y la edad de la oveja, éstos fueron incluidos dentro del modelo elaborado para efectuar el análisis estadístico, no existiendo evidencia a favor de ninguno de ellos. Sin embargo, la covariable peso vivo de la oveja a los 51 y 104 días de gestación estimados, resultó significativa en dicho modelo ( $P \leq 0,05$ ), no pudiéndose encontrar una explicación objetiva para dicha interacción. Es conveniente señalar, que el modelo largo de gestación obtuvo un bajo  $r^2$  (coeficiente de determinación), lo que indicaría la existencia de un fuerte componente ambiental que no logró ser interpretado por la información proporcionada y/o soportada por éste.

### 6.4. CORDEROS NACIDOS POR OVEJA PARIDA.

Considerando el efecto significativo de la esquila durante la gestación de las ovejas sobre la cantidad de CN/OP en el grupo E1 (tratado alrededor del día 54 de gestación) (Tabla 7), sería posible relacionar dicha respuesta con el mecanismo que es sugerido como clave en el mayor desarrollo del feto producto de la exposición de la oveja esquilada a las bajas temperaturas lo que permitiría una mayor disponibilidad de nutrientes para los fetos enriqueciendo el ambiente intra-uterino proveyendo mejores condiciones para la mantención y el desarrollo de éstos, según lo señalado por diversos autores (Thompson y col., 1982; Symonds y col., 1986; Symonds y col., 1992; Morris, 1997; Revell y col., 2000).

Sin embargo, en la tabla 8 se expone que el efecto fijo tratamiento de esquila se hace significativo al incorporar el peso vivo a los 51 y 104 días de gestación estimados ( $P \leq 0,05$ ), restando validez a los antecedentes discutidos en el párrafo anterior, producto de la disyuntiva sobre la dependencia entre el peso vivo de las ovejas y el estado de gestación en el que se encontraban cuando éste fue controlado, dado que el mayor peso vivo de éstas a la edad gestacional señalada podría atribuirse al estado de desarrollo de los fetos y sus anexos, o bien, al buen estado corporal de la madre, esto último resulta menos consistente al examinar la condición corporal de las ovejas experimentales, no encontrándose diferencias significativas.

### **6.5. PESO Y CONDICIÓN CORPORAL DE LAS OVEJAS.**

El peso vivo y la condición corporal de las ovejas (Tabla 10 y Anexos N<sup>os</sup> 11 al 13) no fue afectado por los tratamientos de esquila. Ambos se comportaron relativamente parecidos en su variación a lo largo de la gestación, con la excepción del peso vivo promedio de las ovejas, entre los 51 y 104 días de gestación. Durante este período los animales incluidos en el grupo E1 experimentaron una pérdida de peso levemente superior respecto a aquellos pertenecientes a los grupos E2 y E0 ( $P \geq 0,05$ ), dicha disminución coincidió con el período post-esquila inmediato del grupo afectado, lo que permitiría atribuir dicha diferencia al despojamiento del vellón. Sin embargo es posible apreciar que el aparente menor valor de peso vivo se acentúa en un período más próximo al tratamiento de esquila observándose una recuperación posterior, lo que podría estar asociado a una mayor necesidad de energía por parte de la oveja para mantener la temperatura corporal, la que no habría sido ostensible producto de una temperatura ambiente poco agresiva. Respecto al grado de respuesta en la producción de calor a diversas temperaturas, Wodzicka-Tomaszewska (1962) señala que una oveja esquilada expuesta a temperaturas alrededor de 5 °C duplica su respuesta comparada con aquella oveja sin esquilar, por el contrario una oveja esquilada expuesta a 20 °C presenta una respuesta sólo 30% mayor que la no tratada.

Reportes señalados por Dabiri y col. (1995) y Kenyon y col. (2002), indican una mayor disminución de peso vivo en la ovejas esquiladas, sin embargo éste fue registrado alrededor de dos semanas previo al parto. Ello permitiría sugerir que la aparente y leve disminución del peso vivo de las ovejas pertenecientes al grupo E1 ( $P \geq 0,05$ ), se habría generado producto de la adaptación fisiológica de éstas frente a un mayor requerimiento para la mantención de la temperatura corporal.

### **6.6. ABORTOS Y MORTALIDAD DE OVEJAS.**

Los abortos determinados a partir de las hembras preñadas no paridas (de acuerdo al diagnóstico ecográfico realizado alrededor de los 100 días de gestación) no presentaron asociación estadística a los tratamientos de esquila durante la gestación de las ovejas (ver Anexos N<sup>os</sup> 8 y 9).

La mortalidad de las ovejas fue mínima, y no estuvo asociada a los tratamientos de esquila durante la gestación. Lo anterior no concuerda con los reportes de Dabiri y col. (1995), quienes señalan una mayor mortalidad en ovejas esquiladas durante la gestación respecto de

aquellas no esquiladas. Las muertes reportadas habrían sido causadas por las severas condiciones climáticas durante el período post-esquila. El mismo autor sugiere que al esquilar las ovejas utilizando una maquina de esquila con peine para nieve, se reduciría ostensiblemente la mortalidad de éstas. En el presente ensayo se utilizaron peines estándar.

Tres de las ovejas muertas fueron aparentemente atacadas por pumas, considerando los signos de depredación encontrados en estos animales. La causa de muerte de la cuarta oveja experimental no pudo ser determinada.

Considerando que la esquila fue realizada al ras y que las muertes no estuvieron asociadas a ésta, es posible suponer que las condiciones climáticas a las que estuvieron expuestas las ovejas experimentales, no fueron perjudiciales frente a la realización de los tratamientos de esquila durante la gestación de las ovejas.

## **CONCLUSIONES.**

La esquila durante la gestación de las ovejas no tuvo un efecto sobre el peso al nacimiento de los corderos, bajo las condiciones climáticas y de manejo ocurridas durante el período que comprendió este experimento.

La sobrevivencia y la mortalidad de los corderos no fueron afectadas por la esquila durante la gestación de las ovejas en las condiciones del experimento.

La esquila realizada alrededor del día 54 de preñez (grupo E1), produjo un alargamiento significativo en la gestación promedio, sin considerar el tipo de parto. Este efecto serviría para avalar la influencia que ejerce dicho tratamiento sobre una variable reproductiva de importancia.

La ausencia de efecto de los tratamientos de esquila podría deberse a la gran variabilidad no explicada por los modelos estadísticos utilizados.

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

- ALEXANDER, G. 1974. Birthweight of lambs influences and consequences. **En:** Size at Birth. ELLIOTT, L.K.; J. KNIGHT, Eds. Amsterdam, Elsevier. pp. 215-245. (original no consultado, citado por: BLACK, J.L. 1983. Growth and development of lambs. **En:** HARESIGN, W. 1983. Sheep Production. London. Butterworths. pp. 21-58).
- ALEXANDER, G. 1985. Physiological and behavioral factors affecting lamb survival under pastoral conditions. **En:** Factors affecting the survival of newborn lambs. Report EUR 9744. ed. ALEXANDER, G.; J.D. BECKER; J. SLEE. 1985. Brussels 22-23 Jan. 1985.
- AMSTUTZ, H.E.; D.P. ANDERSON; Sir J. ARMOUR; L.B. JEFFCOTT; F.M. LOEW; A.M. WOLF, Eds. 2000. El Manual Merck de Veterinaria; 5ta ed. En Español. Barcelona, Océano Grupo Editorial S.A.
- ATALA, M. 1990. Respuesta productiva de ovejas Finnish Landrace X Romney Marsh esquiladas una o dos veces al año. Tesis Ing. Agr. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias.
- AUSTIN, A.R.; N.F. YOUNG. 1977. The effect of shearing pregnant ewes on lamb birth weights. *Vet. Rec.* 100: 527-529.
- BLACK, J.L. 1983. Growth and development of lambs. **En:** HARESIGN, W. 1983. Sheep Production. London. Butterworths. pp. 21-58.
- BLACK, H.J.; D.M.B. CHESTNUTT. 1990. Influence of shearing regime and grass silage quality on the performance of pregnant ewes. *Anim. Prod.* 51: 573-582.
- BOSHIER D.P. 1969. A histological and histochemical examination of implantation and early placentome formation in sheep. *J. Reprod. Fert.* 19: 51-61.
- CLARO DE LA MASA, D.; J. SUAREZ; G. GARCÍA. 1965. Explotación del Ganado Ovino. Santiago. Distribuidora Latinoamericana de Publicaciones.
- CLARKE, L.; L. HEASMAN; D.T. JUNIPER; M.E. SYMONDS. 1998. Maternal nutrition in early-mid gestation and placental size in sheep. *Brit. J. Nutr.* 79: 359-364.

- CREMPIEN, C. 2001. Control de la mortalidad neonatal de corderos. **En:** Centro Regional de Investigación La Platina (INIA, Chile). 2001. Cursos Avances en Producción Ovina, Centro Experimental Hidango 14 Junio – 4 Julio de 2001. *Revista Serie Actas INIA* (10): 51-67.
- CROSTON, D; G. POLLOTT. 1985. Planned Sheep Production. London, Collins.
- CUETO M.; A. GIBBONS; C. GIRAUDO. 1995. Efecto de la esquila pre-parto y la alimentación materna sobre el peso al nacimiento de corderos. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 15: 1006-1008.
- CUETO M.; A. GIBBONS; C. GIRAUDO; R. SOMOLO; H. TADDEO. 1996. Efecto de la alimentación y esquila preparto sobre el peso y longitud de gestación de corderos. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 16: 195-201.
- DABIRI, N.; S.T. MORRIS; W.J. PARKER; S.N. McCUTCHEON; G.A. WICKHAM. 1995. Productivity and cold resistance in ewes pre-lamb shorn by standard or cover comb. *Aust. J. Agric. Res.* 46: 721-732.
- DAZA, A. 1996. Producción de lana. **En:** BUXADÈ, C. 1996. Producción Ovina; Zootecnia Bases de Producción Animal. Madrid, Ediciones Mundi-prensa. pp. 145-166.
- DENNIS, S.M. 1966. Royal College Veterinary Surgeons, Thesis. London. (Original no consultado, citado por: TADICH, N. 2002. Mortalidad Perinatal. pp. 25-34. **En:** TADICH, N. Ed. 2002. Salud y Producción Ovina. Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile, Valdivia).
- DINGWALL W.S.; J.J. ROBINSON. 1993. Foetal growth during early pregnancy and its implications for the viability of the newborn lamb. Proceedings of the Sheep Veterinary Society. Third International Sheep Veterinary Conference. 17: 235. (Original no consultado, citado por: SARGISON, N.D. 1997. Lamb mortality from conception to weaning. The Society of Sheep and Beef Cattle Veterinarian. *N. Z. Vet. Assoc.* 175: 77-89).
- EALLES, F.A.; J.S. GILMOUR; R.M. BARLOW; J. SMALL. 1982. Causes of hypothermia in 89 lambs. *Vet. Rec.* 110: 118-120.
- EHRHARDT, R.A.; A.W. BELL. 1995. Growth and metabolism of the ovine placenta during mid-gestation. *Placenta.* 16: 727-741.
- FORBES, J.M. 1967. Factors affecting the gestation length in sheep. *J. Agric. Sci. Camb.* 68: 191-194.

- GARCÍA, C.J. 1989. Esquila de pre-parto la experiencia de un ganadero. *Investigación y Progreso Agropecuario Kampenaike*. (3): 3-9.
- GARCÍA, G. 1995. Mas Corderos Igual Mas Ingresos. *El Campesino*. 126: 26-27.
- HAIG, D. 1993. Genetics conflicts in human pregnancy. *Quart. Rev. Biol.* 68: 495-531.
- HARDING, R.; M.L. TESTER; T.J. MOSS; M.G DAVEY; S. LOUEY; B. JOYCE; S.B. HOOPER; G. MARITZ. 2000. Effects of intra-uterine growth restriction on the control of breathing and lung development after birth. *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.* 27: 114-119 (Abstract).
- HARTLEY, W.J.; BOYES. 1964. *N.Z. Vet. J.* 12: 33. (Original no consultado, citado por: TADICH, N. 2002. Mortalidad Perinatal. pp. 25-34. **En:** TADICH, N. Ed. 2002. Salud y Producción Ovina. Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile, Valdivia).
- HAUGHEY, K.G. 1975. Birth injury and cold exposure as components of perinatal lamb mortality. *Proceedings of the Sheep and Beef Cattle Society. N.Z. Vet. Assoc.* 5: 79-88. ( Original no consultado, citado por: SARGISON, N.D. 1997. Lamb mortality conception to weaning. *The Society of Sheep and Beef Cattle Veterinarian. N.Z. Vet. Assoc.* 175: 77-89).
- HAUGHEY, K.G. 1980. The role of birth in the pathogenesis of meningeal haemorrhage and congestion in newborn lambs. *Aust. Vet. J.* 56: 49-56.
- HERVÈ, M. 1991. Apuntes de Zootecnia General. Instituto de Zootecnia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- HUBER, A. 1970. Diez Años de Observaciones Climatológicas en la Estación Teja Valdivia 1960-1969. Valdivia, Universidad Austral de Chile.
- HUNTER, G.L. 1957. The maternal influence on size in sheep. *J. Agr. Sci. Camb.* 48: 36-60.
- JOUBERT, D.M. 1956. A study of pre-natal growth and development in the sheep. *J. Agr. Sci. Camb.* 47: 382-427.
- KELLY, R.W. 1992. Nutrition and placental development. *Proceedings of the Nutrition Society of Australia.* 17: 203-211. (Original no consultado, citado por: ROBINSON, J.J.; K.D. SINCLAIR; T.G. McEVOY. 1999. Nutritional Effects on Foetal Growth. *Anim. Sci.* 68: 315-331).

- KENYON, P.R.; S.T. MORRIS; D.K. REVELL; S.N. McCUTCHEON. 2002. Nutrition during mid to late pregnancy does not affect the birthweight response to mid pregnancy shearing. *Aust. J. Agric. Res.* 53: 13-20.
- MARTAL, J.; M.C. LACROIX; C. LOUDES; M. SAUNIER; S. WINTENBERGER-TORRÈS. 1979. Trophoblastin, an antiluteolytic protein present in early pregnancy in sheep. *J. Reprod. Fert.* 56: 63-73.
- MAUND, B.A. 1980. Shearing ewes at housing. *Anim. Prod.* 30: 481 (Abstract).
- MELLOR, D.J. 1983. Nutritional and placental determinants of foetal growth and consequences for the newborn lamb. *Brit. Vet. J.* 139: 307-324.
- MINOLA, J.; J. GOYENECHEA. sf. Praderas y Lanares Producción ovina en alto nivel. Montevideo, Hemisferio Sur. sf.
- MONTALDO, P. 1983. Características climáticas de la ciudad de Valdivia y alrededores. *Agro Sur.* 11: 138-139.
- MORRIS, S.T. 1997. The influence of pre-lamb shearing on lamb birthweight and survival. The Society of Sheep and Beef Cattle Veterinarian. *N.Z. Vet. Assoc.* 175: 91-95.
- MORRIS, S.T.; S.N. McCUTCHEON. 1997. Selective enhancement of growth in early gestation. *Anim. Sci.* 65: 105-110.
- MORRIS, S.T.; S.N. McCUTCHEON; D.R. REVELL. 2000. Birthweight responses to shearing ewes in early to mid gestation. *Anim. Sci.* 70: 363-369.
- NISSEN, J. 1974. Estudio Agrológico del Predio Experimental Santa Rosa. Valdivia, Universidad Austral de Chile.
- PORRAS, D. s.f. Recomendaciones para la cría de ovinos. Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría, Dirección General de Desarrollo Ganadero República de Venezuela.
- QUINLIVAN, T.D.; C.A. MARTIN; W.B. TAYLOR; I.M. CAIRNEY. 1996. Estimates of pre and peri-natal mortality. *N.Z. Vet. Assoc.* 175: 379-390.
- RATTRAY, P.V.; W.N. GARRETTN; N.E. EAST; N. HINMAN. 1974. Growth, development and composition of the ovine conceptus and mammary gland during pregnancy. *J. Anim. Sci.* 38: 613-626.

- REVELL, D.K.; S.F. MAIN; B.H. BREIER; Y.H. COTTAM; M. HENNIES; S.N. McCUTCHEON. 2000. Metabolic responses to mid pregnancy shearing that are associated with a selective increase in the birthweight of twin lambs. *Domest. Anim. Endocrinol.* 18: 409-422.
- REVELL, D.K.; S.T. MORRIS; Y.H. COTTAM; J.E. HANNA; D.G. THOMAS; S.N. McCUTCHEON. 2002. Shearing ewes at mid pregnancy is associated with changes in fetal growth and development. *Aust. J. Agric. Res.* 53: 697-705.
- RHIND, S.M.; J.J. ROBINSON; I. McDONALD. 1980. Relationships among uterine and placental factors in prolific ewes and their relevance to variations in foetal weight. *Anim. Prod.* 30: 115-124.
- RHIND, S.M.; W.A.C. McKELVEY; S. McMILLEN; R.G. GUNN; D.A. ELSTON. 1989. Effect of restricted food intake, before and/or after mating, on the reproductive performance of Grey face ewes. *Anim. Prod.* 48: 149-155.
- ROBINSON, J.J. 1977. The influence of maternal nutrition on ovine foetal growth. *Brit. Nutr. Soc.* 36: 9-16.
- ROBINSON, J.J. 1982. Pregnancy. **En:** COOP, I.E. World Animal Science; Sheep and Goat Production. Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing Company. C1: pp. 103-117.
- ROBINSON, J.J.; R.P. AITKEN. 1985. Physiological and behavioral factors affecting lamb survival under pastoral conditions. **En:** Factors affecting the survival of newborn lambs. Report EUR 9744. Ed. ALEXANDER, G.; J.D. BECKER; J. SLEE. 1985. Brussels 22-23 Jan. 1985.
- ROBINSON, J.J.; K.D. SINCLAIR; T.G. McEVOY. 1999. Nutritional effects on foetal growth. *Anim. Sci.* 68: 315-331.
- RUSSEL, A.J.F.; J.M. DONEY; R.G. GUNN. 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. *J. Agric. Sci. Camb.* 72: 451-454.
- RUSSEL, A.J.F.; J.Z. FOOT; I.R. WHITE; G.J. DVIES. 1981. The effect of weight at mating and of nutrition during mid-pregnancy on the birthweight of lambs from primiparous ewes. *J. Agric. Sci. Camb.* 97: 723-729.
- RUSSEL, A.J.F.; R.H. ARMSTRONG; I.R. WHITE. 1985. Studies on the shearing of housed pregnant ewes. *Anim. Prod.* 40: 47-53.
- RUTTER, W.; T.R. LAIRD; P.J. BROADBENT. 1971. The effects of clipping pregnant ewes at housing and of feeding different basal roughages. *Anim. Prod.* 13: 329-336.

- RUTTER, W.; T.R. LAIRD; P.J. BROADBENT. 1972. A note on the effects of clipping pregnant ewes at housing. *Anim. Prod.* 14: 127-130.
- SARGISON, N.D. 1997. Lamb mortality conception to weaning. The Society of Sheep and Beef Cattle Veterinarian. *N.Z. Vet. Assoc.* 175: 77-89.
- STORY, L.F.; D. ROSS. 1960. Effect of shearing time on wool VI. The rate of growth of wool and its relation to time of shearing. *N.Z. J. Agr. Res.* 3: 115-124.
- SYMONDS, M.E.; M.J. BRYANT; M.A. LOMAX. 1986. The effect of shearing on the energy metabolism of the pregnant ewe. *Brit. J. Nutr.* 56: 635-643.
- SYMONDS, M.E.; M.J. BRYANT; L. CLARKE; C.J. DARBY; M.A. LOMAX. 1992. Effect of maternal cold exposure on brown adipose tissue and thermogenesis in the neonatal lamb. *J. Physiol.-London* 455: 487-502.
- SYMONDS, M.E.; L. CLARKE. 1996. Nutrition environment interactions in pregnancy. *Nutr. Res. Rev.* 9: 135-148.
- TADICH, N.; V. CUBILLOS; E. PAREDES; R. MURRAY; E. ORTIZ. 1990. Mortalidad Neonatal de corderos en la Provincia de Valdivia, Chile. *Arch. Med. Vet.* 22: 45-54.
- TADICH, N. 1992. Fisiopatología del cordero recién nacido. **En:** Medicina Preventiva de Rebaños Ovinos III. 1992. TADICH, N., Ed. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias. pp. 11-18.
- THOMPSON, G.E.; J.M. BASSETT; D.E. SAMSON; J. SLEE. 1982. The effects of cold exposure of pregnant sheep on foetal plasma nutrients, hormones and birthweight. *Brit. J. Nutr.* 48: 59-64.
- VIPOND, J.E.; M.E. KING; D.M. INGLIS. 1987. The effect of winter shearing of housed pregnant ewes on food intake and animal performance. *Anim. Prod.* 45: 211-221.
- WALLACE, J.M.; R.P. AITKEN; M.A. CHEYNE. 1996. Nutrient partitioning and fetal growth in rapidly growing adolescent ewes. *J. Reprod. Fert.* 107: 183-790.
- WODZICKA-TOMASZEWSKA, M. 1962. The effect of shearing on the appetite of sheep. *N.Z. J. Agr. Res.* 6: 440-447.

## 8. ANEXOS.

### ANEXO N° 1.

Análisis de Varianza: Peso al Nacimiento de los Corderos (kg).

Variable dependiente: Peso al nacimiento (PN).				
Factor	GL	CM	Valor F	P
Grupo	2	0,02739787	0,07	0,9296
Sexo	1	6,85267079	18,28	0,0001
Tipo de Parto	2	5,16238431	13,77	0,0001
	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Media general</b>		
	0,313679	3,205		

GL = Grados de Libertad; CM = Cuadrado Medio.

Prueba t de Student para las variables significativas (Sexo y Tipo de parto) en el modelo PN.

Sexo	PN	P > t
	MMC	
Hembra	2,7974689	-4,2753 0,0001
Macho	3,3270765	

Tipo de Parto	PN		P > t		
	MMC	i/j	U	M	T
Únicos	3,56007726	U		2,39395 0,0187	5,24718 0,0001
Mellizos	3,22176098	M	-2,39395 0,0187		4,03722 0,0001
Trillizos	2,4049798	T	-5,24718 0,0001	-4,03721 0,0001	

MMC = Media Mínimo Cuadrática.

## ANEXO N° 2.

Análisis de Varianza: Ganancia de Peso (g) entre el Nacimiento y los 35 días de edad estimada de los corderos.

<b>Variable dependiente: Ganancia Nacimiento-35 días (GN35).</b>				
<b>Factor</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>Valor F</b>	<b>P</b>
Grupo	2	3713,394873	1,42	0,2464
Sexo	1	43996,01235	16,88	0,0001
Tipo de Parto	2	30430,487297	11,68	0,0001
CC128	1	36007,0484316	13,82	0,0004
	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Media general</b>		
	0,398051	181,59550505		

GL = Grados de Libertad; CM = Cuadrado Medio.

Prueba t de Student para las variables significativas (Sexo y Tipo de parto) en el modelo GN35.

Sexo	GN35	P > t			
	MMC				
Hembra	167,51036	-4,1087			
		0,0001			
Macho	212,6387				

Tipo de Parto	GN35	P > t			
	MMC	i/j	U	M	T
Únicos	223,159257	U		4,83076	1,94914
				0,0001	0,0547
Mellizos	164,196117	M	-4,83076		-0,95181
			0,0001		0,344
Trillizos	132,868209	T	-1,94914	0,95181	
			0,0547	0,344	

MMC = Media Mínimo Cuadrática.

## ANEXO N° 3.

Análisis de Varianza: Peso (kg) Ajustado a los 35 días de edad estimada de los

<b>Variable dependiente: Peso Ajustado a los 35 días (PA35).</b>				
<b>Factor</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>Valor F</b>	<b>P</b>
Grupo	2	1,7492454	0,43	0,6548
Sexo	1	106,89599759	26,01	0,0001
Tipo de Parto	2	45,11802524	10,98	0,0001
	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Media general</b>		
	0,377996	9,6011236		

corderos.

GL = Grados de Libertad; CM = Cuadrado Medio.

Prueba t para las variables significativas en el modelo PA35 (Sexo y Tipo de parto).

Sexo	GN35	P > t
	MMC	
Hembra	8,5921384	-5,0999 0,0001
Macho	10,814361	

Tipo de Parto	GN35		P > t		
	MMC	i/j	U	M	T
Únicos	11,2334179	U		4,47633 0,0001	2,97845 0,0038
Mellizos	9,0866802	M	-4,47633 0,0001		0,38192 0,7035
Trillizos	8,7896504	T	-2,97845 0,0038	-0,38192 0,7035	

MMC = Media Mínimo Cuadrática.

## ANEXO N° 4.

Análisis de Varianza: Supervivencia de los Corderos (%).

<b>Variable dependiente: Supervivencia de corderos (Sob)</b>				
<b>Factor</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>Valor F</b>	<b>P</b>
Grupo	2	312,1701	0,72	0,2342
Tipo de Parto	2	1733,5326	4,01	0,0018
	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Media general</b>		
	0,243321	91,81967213		

GL = Grados de Libertad; CM = Cuadrado Medio.

Prueba t de Student para la variable significativa (Tipo de Parto) en el modelo Sob.

Tipo de Parto	Sob			P > t	
	MMC	i/j	U	M	T
Únicos	99,1511919	U		2,71911	3,20064
				0,0087	0,0023
Mellizos	83,0993009	M	-2,71911		2,04763
			0,0087		0,0453
Trillizos	55,6666667	T	-3,20064	-2,04763	
			0,0023	0,0453	

MMC = Media Mínimo Cuadrática.

## ANEXO N° 5.

Análisis de Varianza: Largo de Gestación en días (Lges).

Variable dependiente: Largo de Gestación (Lges).				
Factor	GL	CM	Valor F	P
Grupo	2	10,2901702	3,69	0,0316
PV51	1	19,02098535	6,82	0,0117
PV104	1	15,96535471	5,73	0,0203
	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Media general</b>		
	0,168083	145,2758621		

GL = Grados de Libertad; CM = Cuadrado Medio.

Prueba t de Student para el Factor Fijo Grupo de tratamiento, significativo en el modelo Lges.

Grupo	Lges			P > t		
	MMC	i/j	E0	E1	E2	
E0	144,805104	E0		-2,59293	-0,14878	
				0,0123	0,8823	
E1	146,403933	E1	2,59293		2,31997	
				0,0123	0,0242	
E2	144,883409	E2	0,14878	-2,31997		
				0,8823	0,0242	

MMC = Media Mínimo Cuadrática.

## ANEXO N° 6.

Análisis de Varianza: Corderos nacidos por oveja parida (CN/OP).

<b>Variable dependiente: Corderos Nac./Ovejas Paridas (CN/OP).</b>				
<b>Factor</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>Valor F</b>	<b>P</b>
Grupo	2	1,35240336	5,74	0,0054
PV51	1	3,6298278	15,41	0,0002
PV104	1	6,1544156	26,13	0,0001
	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Media TP</b>		
	0,342774	1,63934426		

GL = Grados de Libertad; CM = Cuadrado Medio.

Prueba t de Student para el Efecto Fijo Grupo de tratamiento, significativos en el modelo TP.

Grupo	TP			P > t	
	MMC	i/j	E0	E1	E2
E0	1,58070072	E0		-2,5682	1,13658
				0,0129	0,2606
E1	2,02116802	E1	2,5682		3,3459
			0,0129		0,0015
E2	1,41067081	E2	-1,13658	-3,3459	
			0,2606	0,0015	

MMC = Media Mínimo Cuadrática.

## ANEXO N° 7.

Prueba de chi cuadrado: para la Mortalidad Perinatal de Corderos.

Corderos control vs. corderos nacidos de las ovejas esquiladas el días 54 de gestación estimada.

	muertos	vivos	total
E0	2	32	34
E1	4	25	29
total	6	57	63
	1,1366 <b>28,64%</b>	2,2401 <b>13,45%</b>	

Corderos control vs. corderos nacidos de las ovejas esquiladas el días 104 de gestación estimada.

	muertos	vivos	total
E0	2	32	34
E2	6	32	38
total	8	63	71
	1,7833 <b>18,17%</b>	2,9274 <b>8,71%</b>	

Corderos nacidos de las ovejas esquiladas el día 54 de gestación estimada vs. corderos nacidos de las ovejas esquiladas el días 104 de gestación estimada.

	muertos	vivos	total
E1	4	25	29
E2	6	32	38
total	10	56	66
	0,0516 <b>82,03%</b>	0,3286 <b>53,65%</b>	

## ANEXO N° 8.

Prueba de chi cuadrado: para la Mortalidad de Ovejas experimentales.

Ovejas control vs. ovejas esquiladas el días 54 de gestación estimada.

	muertas	vivas	total
E0	1	22	23
E1	2	25	27
total	3	47	50
	0,2061 <b>64,98%</b>	1,1055 <b>29,31%</b>	

Ovejas control vs. ovejas esquiladas el días 104 de gestación estimada.

	muertas	vivas	total
E0	1	22	23
E2	1	26	27
total	2	48	50
	0,0134 <b>90,78%</b>	0,3699 <b>54,31%</b>	

Ovejas esquiladas el día 54 de gestación estimada vs. ovejas esquiladas el días 104 de gestación estimada.

	muertas	vivas	total
E1	2	25	27
E2	1	26	27
total	3	51	54
	0,3529 <b>55,25%</b>	0,0000 <b>100,00%</b>	

## ANEXO N° 9.

Pruebas de chi cuadrado: Para los abortos ocurridos en cada uno de los grupos experimentales.

Ovejas control vs. ovejas esquiladas el días 54 de gestación estimada.

	abortos	preñadas	total
E0	1	22	23
E1	5	23	28
total	6	45	51
	2,2200 <b>13,62%</b>	3,7122 <b>5,40%</b>	

Ovejas control vs. ovejas esquiladas el días 104 de gestación estimada.

	abortos	preñadas	total
E0	1	22	23
E2	1	25	26
total	2	47	49
	0,0078 <b>92,94%</b>	0,4029 <b>52,54%</b>	

Ovejas esquiladas el día 54 de gestación estimada vs. ovejas esquiladas el días 104 de gestación estimada.

	abortos	preñadas	total
E0	5	23	28
E1	1	25	26
total	6	48	54
	2,6796 <b>10,16%</b>	1,4487 <b>22,87%</b>	

**Anexo N° 10.** Registro de corderos muertos por grupo de tratamiento desde el nacimiento hasta los 86 días (1<sup>er</sup> control = 36 días edad promedio; 2<sup>do</sup> control = 86 días edad promedio)

	<b>Cordero artete N°</b>	<b>Fecha Nac.</b>	<b>Tipo Nac.</b>	<b>Sexo</b>	<b>Peso Nac.</b>	<b>1<sup>er</sup> Control 09/10/01</b>	<b>Sobrevida aprox.</b>
<b>Trat. Esquila</b>							
Grupo E0	74	06-Sep	T	M	2,7	Muerto	3 días
	109	09-Sep	M	H	2,3	Muerto	4 días
Grupo E1	21	01-Sep	M	M	3,5	Muerto	35 días
	80	06-Sep	M	M	3,5	Muerto	30 días
	81	06-Sep	M	M	2,8	Muerto	5 días
	79	06-Sep	T	M	2,5	Muerto	5 días
Grupo E2	1	29-Ago	M	H	3,5	Muerto	<41 días*
	2	29-Ago	M	M	3,0	Muerto	35 días
	30	02-Sep	M	H	3,0	Muerto	<37 días*
	71	06-Sep	M	M	3,0	Muerto	4 días
	95	07-Sep	T	H	2,0	Muerto	3 días
		09-Sep	T	M		Muerto	0 días

\* No fueron encontrados los cuerpos de estos corderos.

- La información señalada en rojo indica las muertes ocurridas durante los primeros 7 días de vida de los corderos.

**ANEXO N° 11.** Ovejas experimentales pertenecientes al grupo E1 esquilado el día 54 de gestación estimado.

GRUPO 1 ESQUILADO EL 04-06-01							1 <sup>er</sup> Control de Peso vivo y CC (01/06/01)				2 <sup>do</sup> Control de Peso vivo y CC (24/07/01)		3 <sup>er</sup> Control de Peso vivo y CC (17/08/01)	
Encaste	oveja N°	CC Encaste	carnero N°	F. Prob. De parto	Edad	Diag. Gest. 17/07	CC	Peso vivo C/Vellón (Kg)	Peso Vellón (Kg)	Peso vivo S/Vellón (Kg)	CC	Peso vivo S/Vellón (Kg)	CC	Peso vivo S/Vellón (Kg)
07-Abr	B 51593	2,5	1755	31-Ago	BLL	P	2,5	47,5	2	<b>45,5</b>	2	41,5	1,5	45
07-Abr	228 C	2,5	1409 V	31-Ago	2D	P	2,5	47	1,5	<b>45,5</b>	2	44,5	2	50
07-Abr	9 R	3	1420 V	31-Ago	6D	P	2,5	45,5	1,6	<b>43,9</b>	2,5	44,5	2	45,5
08-Abr	160 R	3	1496 V	01-Sep	6D	P	2,5	42,5	1,4	<b>41,1</b>	2,5	38	2,5	42,5
09-Abr	282 R	3	1409 V	02-Sep	6D	P	2,5	53,5	1,5	<b>52</b>	2,5	47,5	2,5	52,5
10-Abr	12 BL	2	1755	03-Sep	6D	P	2	42	1,2	<b>40,8</b>	2	37,5	1,5	39,5
10-Abr	340 R	2,5	1409 V	03-Sep	2D	P	2,5	36	1,4	<b>34,6</b>	2,5	33,5	2,5	39
10-Abr	B 29612 M	3	1420 V	03-Sep	BLL	V	3	56	1,8	<b>54,2</b>	3	50	3	53
10-Abr	302 R	3	1496 V	03-Sep	2D	P	2,5	41,5	1,2	<b>40,3</b>	2,5	38,6	3	43,5
11-Abr	143 C	2,5	1755	04-Sep	BQ	P	2,5	57	1	<b>56</b>	2	50,5	2,5	54,5
11-Abr	109 N	2,5	1420 V	04-Sep	4D	P	2,5	46	1,6	<b>44,4</b>	2,5	42	2,5	47
11-Abr	61444 M	2,5	1496 V	04-Sep	BLL	P	2	43,5	1,3	<b>42,2</b>	2,5	39,5	2	39,5
11-Abr	813 V	3	1409 V	04-Sep	BLL	P	3	57,5	2,1	<b>55,4</b>	2,5	48	2,5	53
11-Abr	453 N	3	1420 V	04-Sep	2D	P	3	40,3	1,8	<b>38,5</b>	2,5	41	2	40
11-Abr	B 29616 M	3	1496 V	04-Sep	BLL	V	3	46,5	1,6	<b>44,9</b>				Muerta
11-Abr	170 R	3,5	1496 V	04-Sep	6D	P	2,5	49	1,5	<b>47,5</b>	2,5	45,5	2	50,5
11-Abr	772 V	4	1755	04-Sep	BLL	P	4	54	1,6	<b>52,4</b>	3	50,5	3	56
11-Abr	326 R	4	1420 V	04-Sep	2D	P	3,5	47,5	2,2	<b>45,3</b>	3	41	3	46
12-Abr	535 M (7R)	2,5	1755	05-Sep	BLL	V	2,5	44	1,7	<b>42,3</b>	2	44,5	2	49
12-Abr	103 N	3	1409 V	05-Sep	4D	V	3	42	1,7	<b>40,3</b>				Muerta
13-Abr	113 N	2	1409 V	06-Sep	4D	P	2,5	42	1,6	<b>40,4</b>	2	37,5	2	42,5
13-Abr	59 R	2,5	1420 V	06-Sep	6D	P	2	39	1,4	<b>37,6</b>	2	35	2	38,5
13-Abr	310 R	3	1755	06-Sep	2D	P	3,5	42	1,6	<b>40,4</b>	3	38,5	3	45,5
13-Abr	715 V	4	1755	06-Sep	BLL	P	3,5	46	1,2	<b>44,8</b>	3	46	3	47,5
15-Abr	27 R	3	1420 V	08-Sep	BLL	P	3	50,5	1,2	<b>49,3</b>	2,5	50	2,5	49,5
15-Abr	50 BL	3	1496 V	08-Sep	BLL	P	3	48,5	1,7	<b>46,8</b>	3	48	2,5	51,5
15-Abr	548 M	3,5	1496 V	08-Sep	BLL	P	3	50	2,4	<b>47,6</b>	2,5	41,5	2,5	52

**ANEXO N° 12.** Ovejas experimentales pertenecientes al grupo E2 esquilado el día 104 de gestación estimado.

GRUPO 2 ESQUILADO EL 24-07-01							1 <sup>er</sup> Control de Peso vivo y CC (01/06/01)		2 <sup>do</sup> Control de Peso vivo y CC (24/07/01)				3 <sup>er</sup> Control de Peso vivo y CC (17/08/01)	
Encaste	oveja N°	CC Encaste	carnero N°	F. Prob. De parto	Edad	Diag. Gest. 17/07	CC	Peso vivo C/Vellón (Kg)	CC	Peso vivo C/Vellón (Kg)	Peso Vellón (Kg)	Peso vivo S/Vellón (Kg)	CC	Peso vivo S/Vellón (Kg)
07-Abr	171 N	2,5	1409 V	31-Ago	4D	P	3	44,5	2,5	44	1,8	<b>42,2</b>	2	45,5
07-Abr	125 N	2,5	1496 V	31-Ago	4D	P	2,5	39,5	2	41	2	<b>39</b>	2	41
07-Abr	982 V	3	1420 V	31-Ago	BLL	P	3	54,5	2,5	56,5	1,4	<b>55,1</b>	2,5	59,5
08-Abr	807 V	2	1409 V	01-Sep	BLL	P	2	53	2	50,5	1,4	<b>49,1</b>	2	50,5
08-Abr	706 V	3	1755	01-Sep	BLL	P	3,5	57	2	50,5	1,8	<b>48,7</b>	2	52,5
08-Abr	105 R	3	1420 V	01-Sep	6D	P	3	46	2,5	48	1,7	<b>46,3</b>	3	50
09-Abr	271 R	2,5	1420 V	02-Sep	4D	P	3	51,5	2	50	1,4	<b>48,6</b>	2,5	53,5
09-Abr	B 30227	3	1496 V	02-Sep	BLL	P	3	57,5	2,5	52,5	1,9	<b>50,6</b>	2,5	56,5
09-Abr	778 V	4	1420 V	02-Sep	BLL	P	3,5	58	2,5	57,5	2,3	<b>55,2</b>	3	55
10-Abr	343 R	3	1496 V	03-Sep	2D	P	2,5	43	2	46	1,5	<b>44,5</b>	2	51,5
11-Abr	61438 M	2	1496 V	04-Sep	BLL	P	2	43,5	2	43	2,1	<b>40,9</b>	2	45,5
11-Abr	323 R	2,5	1409 V	04-Sep	2D	P	2	38,5	2	34	1,3	<b>32,7</b>	2	37
11-Abr	61439 M	3	1755	04-Sep	BLL	P	3	50,5	2,5	46	1,1	<b>44,9</b>	2	49,5
11-Abr	449 N	3	1409 V	04-Sep	2D	P	3	47,5	2,5	46	2	<b>44</b>	2	51,5
11-Abr	424 N	3	1496 V	04-Sep	4D	P	3	46,5	2,5	45	1,5	<b>43,5</b>	2	46,5
11-Abr	223 N	4	1755	04-Sep	4D	P	3	51	3	50,5	2,1	<b>48,4</b>	2,5	52,5
12-Abr	186 N	3,5	1496 V	05-Sep	6D	P	3,5	46	2,5	44,5	2,2	<b>42,3</b>	2,5	47,5
13-Abr	768 V	2,5	1409 V	06-Sep	6D	P	2,5	41	2,5	41,5	1,2	<b>40,3</b>	2,5	39,5
13-Abr	717 V	3	1420 V	06-Sep	BLL	P	3	55,5	2,5	58,5	1,3	<b>57,2</b>	2	59
13-Abr	740 V	3	1496 V	06-Sep	BLL	V	3	57,5	2	51,5	2	<b>49,5</b>	2,5	50,5
13-Abr	231 N	4	1496 V	06-Sep	6D	P	3,5	44	3	44,5	2,3	<b>42,2</b>	3	46
14-Abr	391 R	2,5	1755	07-Sep	BLL	P	3,5	50,5	2,5	48	2	<b>46</b>	2,5	54
14-Abr	144 N	2,5	1409 V	07-Sep	4D	V	2,5	44	2	40	1,8	<b>38,2</b>	2,5	39,5
14-Abr	194 C	3	1755	07-Sep	BLL	P	3	53,5	2,5	52	1,5	<b>50,5</b>	2,5	55,5
15-Abr	202 N	3,5	1755	08-Sep	4D	P	3,5	55	3,5	56	1,7	<b>54,3</b>	3,5	58,5
15-Abr	875 V	3,5	1420 V	08-Sep	6D	P	3,5	53	3	52	2,2	<b>49,8</b>	3	52,5
16-Abr	51559 M	3	1409 V	09-Sep	BLL	P	3,5	53,5	2,5	52	2,1	<b>49,9</b>	2,5	59

**ANEXO N° 13** Ovejas experimentales pertenecientes al grupo E0 sin esquilas.

<b>GRUPO 3 CONTROL (SIN ESQUILAR)</b>							1 <sup>er</sup> Control de Peso vivo y CC (01/06/01)		2 <sup>do</sup> Control de Peso vivo y CC (24/07/01)		3 <sup>er</sup> Control de Peso vivo y CC (17/08/01)	
Encaste	oveja N°	CC Encaste	carnero N°	F. Prob. De parto	Edad	Diag. gest. 17/07	CC	Peso vivo C/Vellón (Kg)	CC	Peso vivo C/Vellón (Kg)	CC	Peso vivo S/Vellón (Kg)
07-Abr	748 V	2,5	1409 V	31-Ago	BLL	P	3	52	3	49	2,5	52,5
07-Abr	B 29618	2,5	1409 V	31-Ago	BLL	P	2,5	54	2	52,5	2	57
07-Abr	227 N	2,5	1496 V	31-Ago	4D	P	3	38,5	2	38	2	41
07-Abr	21 R	3	1755	31-Ago	BLL	P	3,5	61	2,5	56	2	59,5
09-Abr	727 V	3	1755	02-Sep	BLL	P	3	51,5	2,5	52,5	2	56
10-Abr	765 V	3	1755	03-Sep	6D	P	3,5	54	2,5	54,5	2	58,5
10-Abr	196 R	3	1420 V	03-Sep	6D	P	2,5	49,5	2	51	2,5	55
11-Abr	399 R	2,5	1420 V	04-Sep	6D	P	2,5	55	2,5	54,5	2,5	58,5
11-Abr	599 R	3	1409 V	04-Sep	2D	P	3,5	46,5	2,5	44,5	2	48
14-Abr	977 V	2,5	1755	07-Sep	BLL	P	3,5	48	2,5	39	2	40
14-Abr	121 N	2,5	1420 V	07-Sep	4D	P	2,5	40	2	40,5	2	47
14-Abr	226 N	3	1409 V	07-Sep	4D	P	3	46	2	45	2	46,5
14-Abr	112 R	3	1420 V	07-Sep	6D	P	3	48,5	2,5	45,5	3	49
14-Abr	322 N	3	1496 V	07-Sep	4D	P	3	47,5	2,5	48,5	2	52,5
14-Abr	36 R	3	1496 V	07-Sep	2D	P	3	37	2,5	38,5	2,5	41,5
15-Abr	54 R	2,5	1755	08-Sep	BLL	P	2,5	53,5	3	47,5	3	53
15-Abr	41 BL	3,5	1420 V	08-Sep	BLL	P	3,5	52,5	3	51	2,5	53
16-Abr	147 R	3	1755	09-Sep	6D	P	2,5	48	2	47	2	52
17-Abr	869 V	2	1409 V	10-Sep	BLL	P	2	50,5	2	46,5	2	49,5
17-Abr	801 V	2,5	1420 V	10-Sep	BLL	P	2,5	47,5	2,5	44	2,5	47
17-Abr	534 M (129 N)	3,5	1496 V	10-Sep	BLL	P	3,5	56	3	53	3	56
18-Abr	224 N	2,5	1755	11-Sep	4D	P	2,5	46	2,5	43,5	2,5	46,5

**ANEXO N° 14.** Registro de partos, peso al nacimiento y crecimiento de los corderos en el grupo E1.

oveja N°	edad	Fecha de encaste	Fecha de parto	L. gest.	Tipo de parto	sexo	Cordero N°	Peso al Nac.	1 <sup>er</sup> control de peso 09/10/01	Peso Ajustado 35 días	GDP nac- 35 días	2 <sup>do</sup> control de peso 28/11/01	Peso Ajustado 90 días	Condición	carnero N°
340 R	2D	10-Abr	31-Ago	143	2	M	9	3	9,5	8,8	167	23,5	23,7		1409 V
						H	10	2	11	10,1	231	14,5	14,6		
282 R	6D	09-Abr	31-Ago	144	1	M	12	4	14,5	13,4	269	28	28,3		1409 V
9 R	6D	07-Abr	31-Ago	146	2	H	15	3,2	5,5	5,3	59			Muerto	1420 V
						H	16	2	9,5	8,7	192	18,5	18,7		
228 C	2D	07-Abr	01-Sep	147	2	M	21	3,5						Muerto	1409 V
						H	22	3	8	7,6	132	16	16,3		
326 R	2D	11-Abr	01-Sep	143	1	H	25	2,5	12	11,3	250	20,5	20,9		1420 V
12 BL	6D	10-Abr	03-Sep	146	2	H	34	3,1	6,5	6,4	94	14,5	15,0		1755 V
						H	35	3	7,5	7,4	125	17	17,7		
B 51593	BLL	07-Abr	03-Sep	149	1	M	40	4,5	12,5	12,3	222	27,5	28,6		1755 V
772 V	BLL	11-Abr	03-Sep	145	2	M	41	4	9,2	9,1	144			Muerto	1755 V
						M	42	3,5	14	13,7	292	27	28,1		
160 R	6D	08-Abr	03-Sep	148	1	H	46	3,5	10	9,8	181	18,5	19,2		1496 V
813 V	BLL	11-Abr	03-Sep	145	2	H	53	4	8,5	8,4	125	13,5	13,9		1409 V
						M	54	4,5	12	11,8	208	20,5	21,2		
170 R	6D	11-Abr	03-Sep	145	2	M	55	4	8,5	8,4	125	19	19,7		1496 V
						H	56	4	8,5	8,4	125	20	20,7		
143 C	BQ	11-Abr	03-Sep	145	1	H	59	3,5	9	8,8	153	17	17,6		1755 V
113 N	4D	13-Abr	05-Sep	145	2	M	67	3,2	9	9,2	171			Muerto	1409 V
						M	68	2,7	10	10,2	215	16,5	17,5		
50 BL	BLL	15-Abr	06-Sep	144	3	H	77	3	10,5	11,0	227	19	20,3		1496 V
						H	78	2,5	9	9,4	197	14,5	15,5		
						M	79	2,5						Muerto	
109 N	4D	11-Abr	06-Sep	148	2	M	80	3,5						Muerto	1420 V
						M	81	2,8						Muerto	
715 V	BLL	13-Abr	07-Sep	147	2	M	84	2,6	7	7,4	138	19,5	21,1		1755 V
						H	85	2,3	9	9,6	209	16	17,3		
310 R	2D	13-Abr	09-Sep	149	1	M	102	5	12	13,2	233	26	28,6		1755 V
<b>302 R*</b>	<b>2D</b>	<b>10-Abr</b>	<b>26-Sep</b>	<b>169</b>	<b>2</b>	<b>M</b>	<b>166</b>	<b>2</b>	<b>4</b>			<b>11</b>			<b>1496 V</b>
						<b>H</b>	<b>167</b>	<b>1,8</b>	<b>3,5</b>			<b>9</b>			
535 M	BLL	12-Abr	vacía												1755 V
27 R	BLL	15-Abr	no parida												1420 V
59 R	6D	13-Abr	no parida												1420 V
103 N	4D	12-Abr	Muerta												1409 V
453 N	2D	11-Abr	no parida												1420 V
548 M	BLL	15-Abr	no parida												1496 V
61444 M	BLL	11-Abr	no parida												1496 V
B 29612 M	BLL	10-Abr	vacía												1420 V
B 29616 M	BLL	11-Abr	Muerta												1496 V

\*Los datos en negritas corresponden a una oveja parida extemporáneamente con relación al grupo de tratamiento.

**ANEXO N° 15. Registro de partos, peso al nacimiento y crecimiento de los corderos en el grupo E2.**

oveja N°	edad	Fecha de encaste	Fecha de parto	L. gest.	Tipo de parto	sexo	Cordero N°	Peso al Nac.	1 <sup>er</sup> control de peso 09/10/01	Peso Ajustado 35 días	GDP nac- 35 días	2 <sup>do</sup> control de peso 28/11/01	Peso Ajustado 90 días	Condición	carnero N°
B 30227	BLL	09-Abr	29-Ago	142	2	H	1	3,5						Muerto	1496 V
						M	2	3						Muerto	
125 N	4D	07-Abr	30-Ago	145	1	H	3	3	10,5	9,6	188	22,5	22,5		1496 V
706 V	BLL	08-Abr	30-Ago	144	1	H	5	2,5	8,5	7,8	150	17,5	17,5		1755 V
778 V	BLL	09-Abr	31-Ago	144	2	M	13	3,4	14	12,9	272	24	24,2		1420 V
						M	14	3,5	15	13,8	295	22,5	22,7		
982 V	BLL	07-Abr	01-Sep	147	2	M	19	4,4	12	11,4	200	26,5	27,0		1420 V
						M	20	4,5	12	11,4	197	22,5	22,9		
343 R	2D	10-Abr	01-Sep	144	2	H	23	2,5	9	8,5	171	13,5	13,8		1496 V
						H	24	2,2	6,5	6,2	113	13,5	13,8		
449 N	2D	11-Abr	01-Sep	143	1	H	26	3	9,5	9,0	171	22	22,4		1409 V
171 N	4D	07-Abr	02-Sep	148	1	H	27	3,5	11	10,6	203	22,5	23,2		1409 V
807 V	BLL	08-Abr	02-Sep	147	2	H	28	3,1	7,5	7,3	119	24,5	25,2		1409 V
						H	29	3	6	5,8	81	16	16,4		
61438 M	BLL	11-Abr	02-Sep	144	2	H	30	3						Muerto	1496 V
						M	31	2,9	6	5,8	84	16,5	17,0		
323 R	2D	11-Abr	03-Sep	145	1	M	37	3,7	10	9,8	175	22	22,9		1409 V
223 N	4D	11-Abr	03-Sep	145	2	M	43	3	9,5	9,3	181	20,5	21,3		1755 V
						M	44	3	8	7,9	139	19,5	20,3		
61439 M	BLL	11-Abr	03-Sep	145	1	M	49	5,9	15,5	15,2	267	30	31,1		1755 V
105 R	6D	08-Abr	03-Sep	148	2	H	50	2,5	7,5	7,4	139	16	16,6		1420 V
						H	51	2,7	6,5	6,4	106	17	17,7		
768 V	6D	13-Abr	03-Sep	143	1	H	52	3,5	12,5	12,3	250	22	22,9		1409 V
231 N	6D	13-Abr	03-Sep	143	2	H	60	3,5	10	9,8	181	18	18,7		1496 V
						M	61	3	11	10,8	222	26	27,1		
194 C	BLL	14-Abr	06-Sep	145	2	M	71	3						Muerto	1755 V
						H	72	3	11,5	12,0	258	23,5	25,2		
186 N	6D	12-Abr	06-Sep	147	1	H	73	2,5	9	9,4	197	20	21,5		1496 V
391 R	BLL	14-Abr	07-Sep	146	1	M	83	2,5	9,5	10,2	219	20	21,7		1755 V
717 V	BLL	13-Abr	07-Sep	147	3	M	93	3,5	7,5	7,9	125	21	22,7		1420 V
						M	94	2,8	6	6,3	100	17,5	18,9		
						H	95	2						Muerto	
202 N	4D	15-Abr	08-Sep	146	2	M	98	4,5	12,5	13,5	258	27	29,5		1755 V
						H	99	3,2	8	8,6	155	21	23,0		
51559 M	BLL	16-Abr	09-Sep	146	1	H	103	4,3	10,5	11,5	207	24,5	27,0		1409 V
875 V	6D	15-Abr	09-Sep	147	3	M	104	2	6	6,7	133	13,5	14,9		1420 V
						H	105	1,7	6	6,7	143	13	14,4		
														Nac. Muerto	
144 N	4D	14-Abr	vacía												1409 V
271 R	4D	09-Abr	no parida												1420 V
424 N	4D	11-Abr	Muerta												1496 V
740 V	BLL	13-Abr	vacía												1496 V

ANEXO N° 16. Registro de partos, peso al nacimiento y crecimiento de los corderos en el grupo E0 (control).

oveja N°	edad	Fecha de encaste	Fecha de parto	L. gest.	Tipo de parto	sexo	Cordero N°	Peso al Nac.	1 <sup>er</sup> control de peso 09/10/01	Peso Ajustado 35 días	GDP nac-35 días	2 <sup>do</sup> control de peso 28/11/01	Peso Ajustado 90 días	Condición	carnero N°
21 R	BLL	07-Abr	30-Ago	145	1	M	4	4	17	15,38	325	31,5	31,50		1755 V
B 29618	BLL	07-Abr	31-Ago	146	2	M	6	3,8	14	12,95	262	25,5	25,74		1409 V
						H	7	3	6	5,69	77	11	11,09		
599 R	2D	11-Abr	31-Ago	142	1	M	8	3,7	16	14,74	315	28	28,27		1409 V
227 N	4D	07-Abr	31-Ago	146	1	M	11	4,5	13,5	12,58	231	25,5	25,74		1496 V
765 V	6D	10-Abr	01-Sep	144	2	H	17	3,2	9	8,54	153	18,5	18,85		1755 V
						H	18	2,5	7	6,64	118	15	15,28		
977 V	BLL	14-Abr	03-Sep	142	1	M	36	4	13	12,75	250	25	25,98		1755 V
196 R	6D	10-Abr	03-Sep	146	2	H	47	4	11	10,81	194	20	20,74		1420 V
						H	48	3	8,5	8,35	153	27,5	28,64		
399 R	6D	11-Abr	03-Sep	145	2	H	57	3,5	7,5	7,39	111	16	16,58		1420 V
						M	58	3,6	10,5	10,31	192	21,5	22,33		
112 R	6D	14-Abr	04-Sep	143	1	M	63	2,4	10,5	10,50	231	22,5	23,68		1420 V
54 R	BLL	15-Abr	05-Sep	143	1	H	66	2,6	14	14,34	335	20	21,24		1755 V
322 N	4D	14-Abr	06-Sep	145	3	M	74	2,7						Muerto	1496 V
						M	75	2,5	13	13,64	318			Muerto	
						M	76	2	10	10,48	242	22	23,69		
147 R	6D	16-Abr	07-Sep	144	2	M	90	3,5	8	8,42	141	18	19,41		1755 V
						H	91	3	6,5	6,83	109	14,5	15,62		
36 R	2D	14-Abr	07-Sep	146	1	M	92	3,7	13	13,87	291	25	27,08		1496 V
534 M	BLL	17-Abr	08-Sep	144	2	H	96	3,2	9	9,75	187	18	19,64		1496 V
						H	97	3	7,5	8,08	145	16	17,44		
226 N	4D	14-Abr	08-Sep	147	1	H	100	2,5	6,5	7,02	129	19	20,83		1409 V
41 BL	BLL	15-Abr	08-Sep	146	1	H	101	3	9	9,77	194	28	30,78		1420 V
121 N	4D	14-Abr	09-Sep	148	2	H	106	3,8	7	7,53	107	10,5	11,34		1420 V
						H	107	3	6,5	7,08	117	11,5	12,56		
224 N	4D	18-Abr	09-Sep	144	2	H	109	2,3						Muerto	1755 V
						H	110	2,9	6	6,52	103	15,5	17,08		
869 V	BLL	17-Abr	10-Sep	146	2	M	111	3,3	6,5	7,16	110	13	14,35		1409 V
						H	112	3,2	7,5	8,39	148	16	17,78		
801 V	BLL	17-Abr	10-Sep	146	2	H	113	3	6,5	7,22	121	15,5	17,24		1420 V
						M	114	2,9	9,5	10,87	228	16	17,82		
748 V	BLL	07-Abr	29-Ago	144	2	M	1653	4	11	9,98	171	17,5	17,35		1409 V
						H	1654	3,5	10,5	9,48	171	20	19,82		
727 V	BLL	09-Abr	no parida												1755 V

## 9. AGRADECIMIENTOS.

Mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que de una u otra manera colaboraron con la realización de este trabajo, mención especial a:

- ♦ Dr. Marcelo Hervè, profesor patrocinante, por su abnegado entusiasmo y por la valiosa guía y apoyo brindados.
- ♦ Dr. Juan P. Smulders, por la colaboración prestada para la realización de los análisis estadísticos, además de sus importantes consejos y sugerencias.
- ♦ Dra. Claudia Letelier, por su contagioso espíritu de colaboración.
- ♦ Omer Navarrete, por su labor en el manejo y cuidado de los animales utilizados en el experimento.
- ♦ A todos mis amigos y amigas, en especial a Carolina y Francisco, por su más ferviente apoyo durante los extenuantes días y noches de trabajo.
- ♦ A mi Familia, por su incondicional y permanente auxilio.

*El ayer es el futuro del antes  
de ayer y el pasado del  
hoy...*