

**UNIVERSIDAD DE MAGALLANES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**Escuela de Ciencia y Tecnología en Recursos Acuícolas y Agrícola**



**EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE CORDEROS POR  
EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON VITAMINAS A, D<sub>3</sub>, E  
SOBRE OVEJAS.**

**Trabajo de titulación presentado como  
requisito para optar al título de Ingeniero  
Agrónomo**

**Profesor guía: Dr. Sergio Radic Schilling**

**Autor: Matías Mancilla Jakasovic**

**PUNTA ARENAS - CHILE**  
**2015**

## INDICE DE MATERIAS

	<b>RESUMEN</b>	1
	<b>SUMMARY</b>	2
1	<b>INTRODUCCIÓN</b>	3
2	<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	5
2.1	Corriedale en Magallanes	5
2.1.1	Características Productivas	5
2.1.1.1	Condición corporal	6
2.1.2	Requerimientos nutricionales y vitamínicos	6
2.1.3	Principales causas de mortalidad	9
2.2	Tipos vegetaciones en Magallanes	10
2.3	Vitaminas	12
2.3.1	Vitamina A	13
2.3.1.1	Descripción	13
2.3.1.2	Excesos	13
2.3.1.3	Déficit	13
2.3.2	Vitamina D	15
2.3.2.1	Descripción	15
2.3.2.2	Excesos	15
2.3.2.3	Déficit	16
2.3.3	Vitamina E	16
2.3.3.1	Descripción	16
2.3.3.2	Excesos	17
2.3.3.3	Déficit	17
3	<b>MATERIALES Y METODOLOGÍA</b>	18
3.1	Localización del predio y duración del ensayo	18
3.2	Potreros utilizados	18
3.3	Descripción del ensayo	19
3.3.1	Caracterización vegetal	19
3.3.2	Selección de animales	19
3.3.3	Encaste	19
3.3.4	Aplicación de tratamientos	19
3.3.5	Control de parición	20
3.3.6	Marca	20
3.3.7	Destete	21

3.4	Parámetros Evaluados	21
3.4.1	Condición corporal en ovejas	21
3.4.2	Peso al nacimiento	22
3.4.3	Ganancia de peso diario entre el nacimiento y la marca	22
3.4.4	Ganancia de peso diario entre nacimiento y destete	22
3.4.5	Ganancia de peso diario entre la marca y el destete	22
3.5	Diseño experimental y análisis estadístico	22
4	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	24
4.1	Caracterización vegetal del potrero de parición	24
4.2	Evaluación condición corporal de la oveja.	25
4.3	Evaluación del peso al nacimiento	26
4.4	Evaluación de ganancia de peso diario de corderos del nacimiento a la marca.	28
4.5	Evaluación de ganancia de peso diario entre nacimiento al destete.	30
4.6	Evaluación de ganancia de peso diario entre la marca y destete	32
5	<b>CONCLUSIONES</b>	35
6	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	36
	<b>ANEXOS</b>	40

**INDICE DE CUADROS**

1	Componentes químicos de la planta de coirón, intercoirón y vega.	12
2	Número de animales según tratamiento y sexo.	23
3	Condición corporal promedio de las ovejas para dos periodos de medición (pre-parto y marca).	25
4	Peso de nacimiento promedio de los corderos, según sexo.	26
5	Ganancia de peso diario de corderos entre nacimiento y la marca, según sexo.	28
6	Ganancia de peso diario de corderos entre nacimiento y el destete, según sexo.	30
7	Ganancia de peso diario de corderos entre marca y el destete, según sexo.	33

**INDICE DE FIGURAS**

1	Esquema de potreros utilizados	18
2	Fotografía. Aplicación subcutánea de tratamiento con pistola dosificadora.	20
3	Fotografía. Medición peso de corderos al destete.	21
4	Caracterización vegetal del potrero de parición.	24

## INDICE DE GRÁFICOS

1	Relaciones entre la condición corporal con el peso al nacimiento y la mortalidad de los corderos.	10
2	Peso al nacimiento de corderos machos según tratamiento, indicando los máximos y mínimos encontrados.	27
3	Peso al nacimiento de hembras según el tratamiento, indicando los máximos y mínimos encontrados.	27
4	Ganancia de peso diario de los machos entre el nacimiento y la marca según tratamiento, indicando los máximos y mínimos encontrados.	29
5	Ganancia de peso diario de las hembras entre el nacimiento y la marca según tratamiento, indicando los máximos y mínimos encontrados.	29
6	Ganancia de peso diario de los machos entre el nacimiento y destete según tratamiento, indicando los máximos y mínimos encontrados.	31
7	Ganancia de peso diario de las hembras entre el nacimiento y destete según tratamiento, indicando los máximos y mínimos encontrados.	32
8	Ganancia de peso diario de los machos entre la marca y destete según tratamiento, indicando los máximos y mínimos encontrados.	34
9	Ganancia de peso diario de hembras entre la marca y destete según tratamiento, indicando los máximos y mínimos encontrados.	34

**INDICE DE ANÉXOS**

1	Resultado del análisis bromatológico de contenido vitamínico del potrero 1, indicando contenido presente en otras especies vegetales presentes en la Región de Magallanes	41
2	Porcentaje de parición registrado al momento del nacimiento y porcentaje de animales según el número de ovejas al momento de la marca y destete.	41
3	Peso promedio de los corderos registrado al momento de la marca y destete.	42

## RESUMEN

Debido a los altos requerimientos nutricionales de los ovinos en el último tercio de la gestación, y a la baja calidad de las praderas naturales presentes en Tierra del Fuego, se hace necesario suplementar a los animales de tal manera que al momento del parto el animal se encuentre en mejor condición, disminuyendo la mortalidad de los corderos al momento de nacer y mejorando las condiciones de la oveja para la lactancia.

Por lo tanto, el objetivo del ensayo es determinar el efecto de la aplicación de suplemento vitamínico A, D<sub>3</sub>, E vía subcutánea en ovejas pre parto, sobre la tasa de crecimiento de los corderos durante 130 días, además de la evaluación de la recuperación de la condición corporal de la oveja post parto.

Para ello, se utilizó 141 ovejas raza Corriedale de dos años, las cuales fueron divididas de manera aleatoria en dos grupos, uno de control y otro al cual se le aplicó vía subcutánea en la zona de la entrepierna la dosis de 1 cc del suplemento vitamínico A, D<sub>3</sub>, E comercial. Las mediciones realizadas, correspondieron a la condición corporal, la cual fue medida al comienzo del ensayo y al momento de la marca del cordero, y se midió el peso de los corderos en tres ocasiones, la primera al nacimiento, durante la marca y finalmente al destete. Con los datos obtenidos en las mediciones de peso se logró calcular la ganancia de peso diario de cada cordero y se logró establecer si existió diferencia entre ambos grupos.

Como resultado se obtuvo que la suplementación de vitamina A, D<sub>3</sub>, E, en ovejas pre parto, no tiene ningún efecto significativo en la tasa de crecimiento de los corderos, como tampoco lo tiene sobre la recuperación de la condición corporal post parto de la oveja.

## SUMMARY

Due to the high nutrient requirements of sheep in the last third of gestation and low natural grasslands quality present in the eastern sector of Tierra del Fuego, it is necessary to supplement the animals in such a way that at the birth time so that they are in optimum condition when they start lambing thus reducing lamb mortality and improving the ewes' lactation

Therefore, the objective of the test was to determine the effect of application of A, D<sub>3</sub>, E supplementation subcutaneously in pre-lambing sheep, on the growth rate of lambs for 130 days. And a secondary objective was to evaluate the ewes' post-partum recovery.

For this, was used 141 two years old Corriedale sheep, which were randomly divided into two groups: a control group and a second one which was applied 1 cc of commercial vitamin A, D<sub>3</sub>, E supplement dose subcutaneously in the crotch. The measurements made correspond to the body condition score, which was measured at the beginning of the test and at the lamb marking. The lamb weight was measured three times, the first at birth, the second at lamb marking and the third at weaning. With the data obtained in measurements of weight, it was possible to calculate the daily weight gain of each lamb and were able to establish any differences between groups.

As a result it was found that vitamin A, D<sub>3</sub>, E supplement, in pre lambing sheep, has no significant effect on the growth rate of lambs and neither has significant effect on the recovery of body condition after lambing.

## 1. INTRODUCCION

La producción pecuaria en Magallanes, se caracteriza por ser principalmente ovina, y dentro de la producción ovina la raza Corriedale es la de mayor importancia, debido a su gran adaptación a través de los años. Esta raza doble propósito se caracteriza por ser bastante rústica, razón principal de su utilización en la Región. Sin embargo, en las condiciones de crianza en las zonas de estepa, la oferta de alimento en los pastizales, no alcanza para suplir todas las necesidades de la oveja durante todo el ciclo productivo, especialmente en los periodos de mayor requerimiento alimenticio, como es el caso de la última fase de gestación y lactancia. Este déficit alimenticio, puede ocasionar problemas a la producción del predio, ya que bajando la condición corporal de la oveja, hay más riesgos de mortalidad neonatal y post natal, además de estar más susceptibles a enfermedades, haciendo necesaria la suplementación para evitar la pérdida considerable de peso durante estos periodos.

La función de las vitaminas en el cuerpo del animal es vital, ya que estas son necesarias para la utilización eficiente de otros nutrientes, y aunque rara vez se presenten los síntomas de deficiencias, es recomendable que se agregue una dosis en los periodos críticos del ciclo productivo. Teniendo una gran influencia en la producción ganadera, cuando son suministradas con oportunidad, ya que pueden aumentar la eficiencia y la producción de los animales y al mismo tiempo, prevenir al ganado contra graves enfermedades.

Debido a que la mayoría de las vitaminas, como las del grupo B y algunas del grupo K, son sintetizadas por los microorganismos del rumen, las vitaminas de mayor importancia en cuanto a suplementación animal, son las vitaminas A, D y E y en producciones extensivas, el animal va a obtenerlas de distintas maneras; la vitamina A y E, serán obtenidas principalmente de forrajes verdes con cantidades que van a variar dependiendo de la calidad del mismo, mientras que la vitamina D, se puede obtener por medio de la radiación ultravioleta, o bien, a través de forrajes desecados por el sol.

Debido a lo anterior, el objetivo general de este trabajo es determinar el efecto de la aplicación de suplemento vitamínico A, D<sub>3</sub> y E en ovejas Corriedale pre-parto, sobre el crecimiento de corderos.

Teniendo en cuenta el objetivo general antes mencionado, pueden desprenderse los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el efecto de la aplicación del suplemento vitamínico, sobre la condición corporal de la oveja posterior al parto.
- Determinar el efecto de la aplicación de vitamina en la oveja, sobre la tasa de crecimiento diario en corderos.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Corriedale en Magallanes.

Según encuesta de ganado ovino realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2010), en Magallanes hay un total de 2.040.139 cabezas de ovinos, de los cuales 1.490.676, corresponden a la raza Corriedale. Estas se encuentran distribuidas principalmente en las provincias de Tierra del Fuego con un 51%, Magallanes con un 39% y Última Esperanza con un 9% del total de cabezas de ovinos de raza Corriedale de la región de Magallanes.

**2.1.1 Características Productivas.** El peso del vellón en carneros es en promedio de 5 a 9 kilos, llegando a 14 kilos en los carneros de pedigrí, y el de las ovejas es de 4 a 6 kilos en promedio pudiendo llegar a 8 kilos en ovejas pedigrí con una densidad de 19.000 fibras por pulgada cuadrada (GARCÍA, 1986) con un diámetro variable entre 25 y 32 micras (COTTLE, 2010).

En cuanto a los pesos, estos varían entre 80 a 100 kilos en carneros, 50 a 70 kilos en hembras y un peso al nacimiento de 4 a 5 kilos, alcanzado un promedio de 32 kilos a los 5 meses en praderas no muy malas (GARCÍA, 1986). Sin embargo el peso del cordero al nacimiento se ve influenciado por la edad de la oveja; el peso al nacer del cordero va aumentando con el número del parto hasta el tercer parto, donde permanece prácticamente constante y declina ligeramente tras el octavo (Peris et al., 1991 citado por DAZA, 1997).

BUXADÉ (1998) señala que los factores que influyen sobre el crecimiento del cordero son, el peso al nacimiento, donde se pueden encontrar diferencias importantes en el crecimiento en función al peso de nacimiento de los corderos dentro de un mismo rebaño. En general los corderos con mayor peso al nacimiento suelen presentar un mejor crecimiento, además de una diferencia en la canal, presentándose mayor porcentaje de grasa en las canales de los animales de menor peso al nacimiento. Otro factor que señala, es la prolificidad, ya que en general, cuanto mayor número de corderos nacidos por parto, menor será el peso de nacimiento de estos.

DYRMUNDSSON (1994) indica que según Schanbacher y Crouse (1981), un factor que va a influir en el crecimiento del cordero, va a ser la exposición de estos a largos fotoperiodos desde las 10 a 21 semanas de edad, lo que producirá un incremento en el

ritmo de crecimiento y peso de la canal sin afectar a los niveles de Hormona Luteinizante (LH) y testosterona.

El sexo es otro factor que afecta el crecimiento del cordero. Por lo general el macho presentará un crecimiento superior al de las hembras, sin embargo la mayor precocidad de las hembras, debido a un desarrollo más temprano del tejido graso, hará que, en un mismo peso de canal, sus proporciones de grasa sean mayor que las del macho (BUXADÉ, 1998).

**2.1.1.1 Condición corporal.** Consiste en una valoración subjetiva por palpación lumbar de los animales, cuyo fin es asignar una puntuación que refleja el estado de engrasamiento de los mismos, en una escala de 0 a 5 donde se mide el grado de prominencia de la apófisis espinosa de las vértebras lumbares, la finura de los extremos de la apófisis transversa de dichas vertebrae y la profundidad muscular, lo que corresponde a la región lumbar, que es el último lugar donde se deposita la grasa subcutánea y el primero en el que tiene lugar la movilización (HERVÉ et al., 2007). Un método que puede aumentar la precisión de la medición, es asignar una puntuación intermedia, 1 ó 2 subdivisiones, de esta forma, la escala queda subdividida en 10 o 15 divisiones (BUXADÉ, 1998). Por ejemplo, una condición corporal de 3 a 3,5 permitirá la máxima tasa de ovulaciones, y existen abundantes datos que indican que la alimentación más adecuada durante el primer mes de gestación es la que logre mantener esta condición corporal, ya que se hace mínima la mortalidad embrionaria (ROBINSON, 1994).

**2.1.2 Requerimientos nutricionales y vitamínicos.** Los sistemas tradicionales de producción ovina, basados en el pastoreo, se caracterizan por variaciones estacionales en la disponibilidad cuantitativa y cualitativa de alimento. Asimismo, las necesidades nutritivas de los animales también experimentan variaciones a lo largo del ciclo productivo. Idealmente las máximas necesidades nutricionales debiesen coincidir con la máxima disponibilidad de alimento, sin embargo, generalmente en la producción de ganado ovino esto no ocurre nunca. Por lo tanto aparte de la suplementación, se plantea una gestión adecuada de tal manera que existan reservas corporales en los momentos de mayor abundancia alimenticia (HERVÉ et al., 2007).

Durante el primer mes de gestación la oveja, debe recibir un nivel alimenticio próximo al mantenimiento (DAZA, 1997) y deben mantener una condición corporal de 2,5 a 3 (RANKINS y PUGH, 2012), ya que en este periodo el desarrollo de la placenta y el útero es despreciable, y solo se produce la fijación del embrión en la pared uterina (BUXADÉ, 1998), ya en el segundo y tercer mes de gestación, aunque el peso del feto

aún es bajo, existe un importante desarrollo placentario (DAZA, 1997) y los tejidos nervioso y óseo tienen un crecimiento relativo máximo (BUXADÉ, 1998), por lo tanto una mala alimentación en este periodo podría ocasionar que un mal desarrollo placentario afectando directa o indirectamente al feto. En los dos últimos meses de gestación es cuando se produce el 70% del crecimiento del feto (RANKINS y PUGH, 2012), lo que exige un aporte alimenticio importante a la oveja, durante esta fase se reduce la capacidad de ingestión y se limita por tanto el consumo energético (DAZA, 1997 y BUXADÉ, 1998).

La primera fase de la lactación es el periodo del ciclo productivo de máximas necesidades alimenticias por parte de la oveja. A pesar de del rápido aumento de la capacidad de ingestión, durante las primeras semanas de lactación, la oveja no tiene la capacidad de consumir una cantidad de alimento suficiente para cubrir sus necesidades (BUXADÉ, 1998).

Las necesidades vitamínicas del ovino van a variar dependiendo del tipo de vitamina, para el caso de la vitamina A, las necesidades oscilan entre 50 y 100  $\mu\text{g}$  de caroteno  $\text{kg}$  peso vivo<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> y estas necesidades van a depender de la clase de oveja. No siendo fácil que las ovejas adultas secas se beneficien de los suplementos (PRYOR, 1972).

El mínimo de caroteno y vitamina A requeridas por las ovejas se supone que es de 69  $\mu\text{g}$  de  $\beta$ -caroteno  $\text{kg}$  de peso vivo<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, o entre 47 Unidades Internacionales (UI) de vitamina A  $\text{kg}$  de peso vivo<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, NRC, 1985) y 105 UI  $\text{kg}$  de peso vivo<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> (RANKINS y PUGH, 2012). En el caso de las ovejas en los últimos periodos de gestación y durante la lactación, los requerimientos aumentan a 125  $\mu\text{g}$  de  $\beta$ -caroteno  $\text{kg}$  de peso vivo<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, o entre 85 UI de vitamina A  $\text{kg}$  de peso vivo<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> (NRC, 1985) y 150 UI de vitamina A  $\text{kg}$  de peso vivo<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> (RANKINS y PUGH, 2012). Finalmente los requerimientos para las ovejas madres de mellizos, los requerimientos son de 147  $\mu\text{g}$  de  $\beta$ -caroteno  $\text{kg}$  de peso vivo<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, o 100 UI de vitamina A  $\text{kg}$  de peso vivo<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> (NRC, 1985).

La vitamina A es almacenada en el cuerpo de la oveja y se requieren aproximadamente 200 días para que se agote totalmente la vitamina almacenada en el hígado (NRC, 1985; CORBETT y BALL, 2002; RANKINS y PUGH, 2012). Las cantidades que se pueden acumular en el hígado de la oveja son de 180  $\mu\text{g}$   $\text{gr}$  hígado<sup>-1</sup>, siendo esta variable según raza y edad del animal (De Moore, 1969, citado por MCDONALD et al., 1999).

En el caso de los requerimientos de vitamina D, estos son reducidos siempre que se disponga de Ca y P en las cantidades precisas (PRYOR, 1972). La actividad de la

vitamina D es medida en unidades internacionales (1 UI = actividad antirraquítica de 0,025  $\mu\text{g}$  de  $\text{D}_3$  cristalino) (Windholz et al. 1983, citado por NRC, 1985).

Específicamente, los requerimientos de vitamina D para ovinos son, según NRC (2006) citado por CSIRO (2007), para el mantenimiento y en el primer periodo de gestación de 5,6 UI  $\text{kg}$  de peso vivo<sup>-1</sup>, para las ovejas de 60  $\text{kg}$  en el último periodo de gestación, los requerimientos serán de 9,2 UI  $\text{kg}$  de peso vivo<sup>-1</sup>, posteriormente, durante la lactación serán de 18,3 UI  $\text{kg}$  de peso vivo<sup>-1</sup> y finalmente un requerimiento para los corderos destetados precozmente, de 6 a 7 UI  $\text{kg}$  de peso vivo<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> (RANKINS y PUGH, 2012).

PRYOR (1972), indica que las necesidades de vitamina D en las ovejas están influenciadas por factores que incluyen: la cantidad de luz solar, estado y tasa de crecimiento de las ovejas, cociente calcio-fósforo y el tipo de pasto, especialmente si es alto su contenido de caroteno.

Las necesidades de suplementar con vitamina D las raciones del ganado vacuno y ovino, no es tan imperiosa como en el caso de las aves y cerdos, ya que los rumiantes pueden obtener suficiente cantidad de vitamina en el heno consumido durante el invierno, o por irradiación durante el pastoreo (MCDONALD et al., 1999) y generalmente los animales expuestos a la luz solar obtienen suficiente vitamina D directamente a través de la radiación ultravioleta, por lo mismo, ovinos de piel blanca y lana corta reciben mayor actividad de vitamina D por la radiación ultravioleta que los animales de piel negra o lana larga (NRC, 1985).

Por ejemplo, si las ovejas están expuestas normalmente a una cantidad adecuada de rayos solares, no requieren otra fuente de vitamina D. Sin embargo, en latitudes poco soleadas, las concentraciones de vitamina D son marginales en ovinos durante el invierno (RANKINS y PUGH, 2012) ocurriendo lo mismo en el caso de animales estabulados por tiempos prolongados (CORBETT y BALL, 2002), por lo que se ha sugerido que inyecciones de vitamina D pueden favorecer los rendimientos productivos de los animales, aunque, en general, no hay evidencia experimental que lo confirme (FRASER y STAMP, 1989).

Finalmente y en cuanto a los requerimientos de vitamina E, es pobremente almacenada por el organismo, se encuentra en la mayoría de los forrajes de buena calidad, haciendo necesaria la suplementación particularmente en zonas con forrajes de mala calidad (RANKINS y PUGH, 2012) y específicamente los requerimientos de vitamina E según NRC (1985), se recomienda para las ovejas los siguientes niveles: corderos con pesos vivos bajos a 20  $\text{kg}$  deben recibir 20 UI  $\text{kg}$  de MS<sup>-1</sup>. Los corderos sobre los 20  $\text{kg}$  y

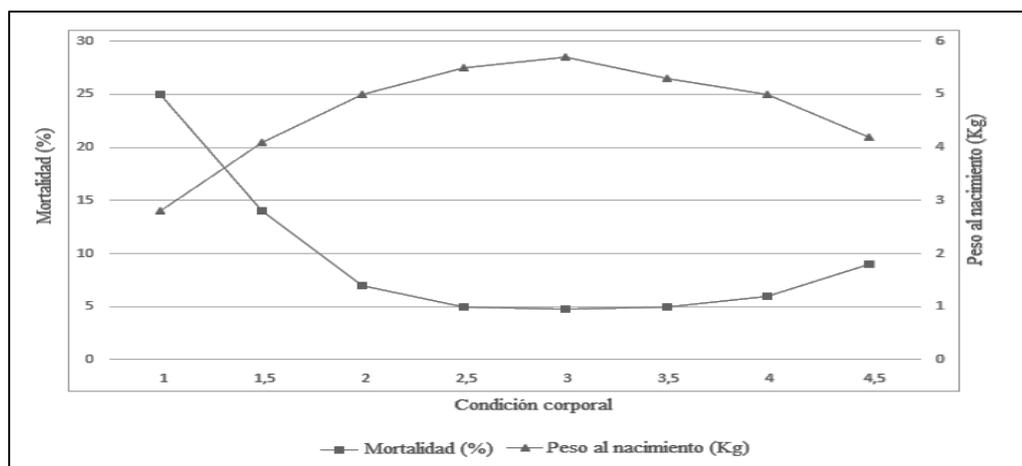
ovejas gestando deben recibir 15 UI kg de MS<sup>-1</sup> (el UI está definido como 1 mg de *dl*- $\alpha$ -tocofenil acetato; 1 mg de *dl*- $\alpha$ -tocoferol tiene la biopotencia de 1,5 UI de actividad de vitamina E). Estas recomendaciones asumen que los niveles de selenio en la dieta son mayores a 0,05 ppm.

**2.1.3 Principales causas de mortalidad.** Las principales causas de mortalidad en corderos, se producen los primeros días de vida, y estas causas se pueden clasificar como neonatales o perinatales, cuando ocurren durante las primeras 72 horas después del nacimiento, y las postnatales, que corresponden a las muertes del cordero entre el cuarto día de vidas hasta el destete (CREMPIEN, 2001).

La mortalidad de corderos en el periodo neonatal, son las más numerosas y éstas se ven influenciadas principalmente por la nutrición, debido a que presentan solo reservas totales de energía correspondiente solo al 3 por ciento de su peso vivo y su alimentación dependerá totalmente de la madre (EALES y SMALL, 1986) y efectos del medio, especialmente el clima, produciendo hipotermia, la que se presenta cuando el cordero no está lo suficientemente seco por pérdida de calor corporal, y también se produce después de las 10 horas de vida, cuando se agotan las reservas energéticas (LINKLATER, 1994). Sin embargo, la muerte neonatal, también se puede ver afectada por la interrelación existente entre el mismo cordero, la oveja y el medio ambiente (CREMPIEN, 2001).

En el caso de la mortalidad postnatal, CREMPIEN (2001), indica que son causadas generalmente por enfermedades o predadores, y en algunos casos cuando la muerte ocurre durante los primeros días, se puede deber a causas de mal manejo como sucede en el caso del deshijamiento.

Según CREMPIEN (2001) y EALES y SMALL (1986), otro factor que influye en la tasa de mortalidad de los corderos, es la condición corporal de la oveja debido que una oveja en mala condición, producirá una cantidad inadecuada de calostro. Relaciones establecen, que los mayores pesos al nacimiento y menores mortalidades de corderos durante el periodo neonatal ocurren, cuando las ovejas se encuentran en condiciones corporales de 2,5 a 3 (Gráfico 1) (CREMPIEN, 2001).



**GRÁFICO 1:** Relaciones entre la condición corporal con el peso al nacimiento y la mortalidad de los corderos.

FUENTE: Adaptado de CREMPIEN (2001).

## 2.2 Tipos de vegetaciones en Magallanes

Los tipos vegetales más representativos de la región de Magallanes son los coironales, praderas húmedas, murtillares y vegas (SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO, SAG, 2003; 2004a y 2004b). Sin embargo, los coironales, son sin duda el tipo vegetal más típico de la región de Magallanes (SAG, 2004b), y consiste en una formación herbácea de crecimiento cespitoso que caracteriza varias especies de gramíneas nativas, principalmente *Festuca gracillima*, *Rytidosperma ssp.*, y algunas especies del género *Poa* (SAG, 2004a y URIBE, 2004). Las comunidades de coironales se pueden clasificar como planos u ondulados; los de tipo plano, van a presentar un porcentaje de presencia de coirón de 30 a 70% en las praderas de mejor calidad y porcentajes menores a 15% en las praderas más pobres, y las especies que se van a encontrar en la zona de intercoirón son muy diversas y van a depender del estado de la pradera o condición natural de esta, si la pradera es de buena calidad, en el intercoirón se va a encontrar *Poa pratensis*, *Festuca magellanica*, *Trisetum spp.*, *Holcus lanatus*, *Bromus spp.*, *Agropyron sp* y *Taraxacum officinale*, entre otras. Por otra parte, el coirón ondulado posee características similares en cuanto a las especies presentes, sin embargo la proporción de coirón va a ser de 50% en la mejor condición y va a ser inferior a 10% en las condiciones más pobres, otra diferencia es el crecimiento menos vigoroso del coirón y mayor presencia de suelo sin vegetación o con presencia de restrojo débil (URIBE, 2004).

En las plantas de coirón se diferencian dos partes, la vegetativa, que corresponde a los macollos en crecimiento y los macollos secos o muertos, que generalmente constituyen la mayor parte de la planta, teniendo un menor contenido de proteína cruda y digestibilidad *in vitro* que la parte en crecimiento (WERNLI et al., 1977).

Un problema productivo del coironal, es que no se puede alcanzar el 100% del potencial biológico de las razas ovinas si su alimentación se basa solo de éste. Esto es debido a que la cantidad y calidad del pasto que produce el coironal escasamente permiten cubrir las necesidades de mantenimiento y parte de la preñez, pero hay un déficit durante la lactancia, incluso en las vegas de Magallanes, por lo tanto para cubrir las necesidades a base de alimentación solo por coironal, tendría que ingerir más volumen del que permite la capacidad del rumen (STRAUCH et al., 2006).

En cuanto a la composición química del coirón, este posee un contenido de proteína cruda con valores mínimos entre 1,8 y 4,8% durante el invierno, y un máximo que puede llegar hasta 10,2% durante la época de pastero estival, en cambio el contenido de paredes celulares y fibra cruda es mayor durante el invierno que el verano, y la digestibilidad es mayor en primavera que en invierno y verano. Estas relaciones de componentes químicos se repiten en el caso del intercoirón (Cuadro 1) (WERNLI et al., 1977).

Por otra parte, el coirón, va a comenzar a crecer activamente entre los últimos días de octubre y mediados de noviembre, y el mes con mayor producción es diciembre continuando en enero en las zonas más húmedas, luego comienza el proceso de maduración donde disminuye la humedad de las plantas y disminuye la tasa de crecimiento, llegando incluso a ser negativa, es decir pierde materia seca. Pasando finalmente a un receso invernal corto, entre fines de Junio y Julio, a diferencia de otras especies, en las que éste receso es más prolongado (COVACEVICH, 2001).

**CUADRO 1: Componentes químicos de la planta de coirón, intercoirón y vega.**

Componente químico	Coirón			Intercoirón			Vegas	
	I <sub>(1)</sub>	P <sub>(2)</sub>	V <sub>(3)</sub>	I <sub>(1)</sub>	P <sub>(2)</sub>	V <sub>(3)</sub>	P <sub>(2)</sub>	V <sub>(3)</sub>
Temporada								
Proteína cruda	2,7	5,5	3,9	4,2	10,5	7,2	12,4	9,5
Energía bruta (kcal/g)	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,1	4,4	4,1
Fibra cruda	35,3	36,0	34,9	32,0	24,9	25,9	22,0	24,2
Digestibilidad in vitro de la MS (%)	42,1	47,2	39,8	47,3	56,5	50,4	60,9	53,5

(1) Temporada de invierno, (2) primavera y (3) verano.

FUENTE: Adaptado de WERNLI et al. (1977)

Otro tipo de vegetación en Magallanes son las praderas húmedas, las que se caracterizan por la predominancia de especies herbáceas perennes, rizomatosas principalmente de la familia Graminae con importante participación de otras familias como las Juncaceae y Caryophyllaceae, teniendo como característica común un componente importante de especies naturalizadas y una mayor disponibilidad de humedad debido a la mayor pluviometría y características del suelo (URIBE, 2004).

Un último tipo de vegetación de uso ganadero en la región de Magallanes son las vegas, las que corresponden a áreas húmedas y fértiles por razones topográficas y por características de perfil de suelo y se caracterizan por una estrata de arcilla a profundidades variables, durante la primavera y verano, se produce la mayor producción de material vegetal de gran valor nutritivo (SAG, 2004b), con contenidos de proteína cruda máximos de 18,7% durante el verano y una digestibilidad *in vitro* de 67% (WERNLI et al., 1977).

### 2.3 Vitaminas

A nivel tisular los rumiantes necesitan todas las vitaminas que son necesarias para el funcionamiento normal como en otros mamíferos y en concentraciones aproximadamente idénticas. Sin embargo, los microorganismos del rumen, solo son capaces de sintetizar las vitaminas del grupo B y la vitamina K, por lo tanto las vitaminas A, D y E al no ser sintetizadas por los microorganismos del rumen deben ser aportadas en sus dietas (TAL HUBER, 1988 y RANKINS y PUGH, 2012).

### 2.3.1 Vitamina A

A continuación, se describe la vitamina A, el método de acción, las funciones que cumple en el organismo del ovino y los efectos que ocurren en el animal cuando existe un déficit o un exceso en el contenido de ésta en el organismo.

2.3.1.1 Descripción. Físicamente la vitamina A, es una sustancia sólida, cristalina de color amarillo claro, insoluble en agua. La cual al ser expuesta al aire y luz se destruye rápidamente por oxidación. Por otra parte, químicamente la vitamina A, es conocida como retinol y es un alcohol monohídrico insaturado, su fórmula química es  $C_{20}H_{29}OH$  (MCDONALD et al., 1999).

La actividad de la vitamina A originalmente se expresaba como unidades internacionales (UI), y eran determinadas en un bioensayo con  $\beta$ -caroteno como patrón. Más tarde, con base en el retinilacetato se estableció un patrón adicional; así, había dos patrones, uno para la vitamina A preformada y otro para la provitamina A. Una UI de vitamina preformada equivalía a 0,344  $\mu$ g de retinalacetato (0,3  $\mu$ g de retinol) y una UI de provitamina A equivalía a 0,6  $\mu$ g de  $\beta$ -caroteno (POND et al., 2002).

TAL HUBER (1988) indica que entre las funciones básicas de la vitamina A se incluye su combinación con la proteína opsina para formar rodopsina en la retina del ojo. La rodopsina es un pigmento existente en los bastones que son los receptores de la visión nocturna. Otro papel metabólico importante de la vitamina A, tiene lugar en el crecimiento y mantenimiento normales de las células del epitelio escamoso. También, la vitamina A influye en el crecimiento óseo, posiblemente a través de su influencia en la síntesis de condroitín sulfato.

2.3.1.2 Excesos. Debido a la aparente degradación de la vitamina A en el rumen, los rumiantes toleran cantidades superiores a especies de no rumiantes de vitamina A sin mostrar síntomas tóxicos (TAL HUBER, 1988).

Los síntomas clínicos de la hipervitaminosis A son: el aumento de peso del hígado, corazón y riñones, aumento de transaminasa glutámico oxalacética (SGOT), descenso de albúmina y aumento de globulina en el suero. Siendo el más sensible el descenso de unas 20 veces en la presión del líquido cerebroespinal, debido a un bloqueo entre ciertas cavidades del encéfalo (TAL HUBER, 1988).

2.3.1.3 Déficit. Es poco probable que, en la práctica, se presenten síntomas de deficiencias graves en los animales adultos, salvo que la carencia se prolongue. En general, los animales en pastoreo ingieren provitaminas, que son ciertos carotenoides

que el animal puede convertir en vitamina A, en la hierba en cantidades superiores a las necesarias, de forma que suelen acumular reservas en el hígado (MCDONALD et al., 1999), sin embargo cuando las reservas en el hígado son inferiores a 40  $\mu\text{g}$  gr de peso en seco<sup>-1</sup> se considera que hay un déficit de vitamina A (Braselton, 2010, Citado por CHISTIAN y PUGH, 2012).

Entre la gran cantidad de problemas asociados a la deficiencia de vitamina A en el animal, las más importantes son, la ceguera nocturna y la incapacidad para distinguir los objetos con luz escasa (NRC, 1985 y TAL HUBER, 1988). Además, esta ceguera es la mejor prueba para detectar la deficiencia de la vitamina A, ya que es el primer trastorno clínico que aparece (PRYOR, 1972). NRC (1985) indicó que algunos signos clínicos de deficiencia son, además de la ceguera nocturna, el retardo de crecimiento, malformaciones de huesos, deformaciones en órganos reproductivos y la queratinización de los epitelios respiratorios, alimenticios y urinarios. En ganado vacuno con una deficiencia moderada se produce una degeneración de la mucosa de muchos órganos. Tejidos de los aparatos respiratorios y urogenital, riñones, glándulas salivales y bucales y ojos, determinando lo mucho que sean resistentes a las infecciones. Por otra parte, se vuelven más susceptibles a enfriamientos y neumonías (TAL HUBER, 1988).

La deficiencia de proteína resulta en concentraciones plasmáticas reducidas de la vitamina A y depósitos hepáticos reducidos. En animales deficientes en proteínas, incluso en presencia de almacenamiento adecuado de vitamina A, podrían aparecer signos de deficiencia de vitamina A. Se ha sugerido que lo anterior, es resultado de la reducción de transporte de vitamina A desde el hígado a causa de la reducida albúmina sérica, la cual, es la proteína transportadora de la vitamina A en la sangre (POND et al., 2002).

En cuanto a los problemas reproductivos asociados a la deficiencia de vitamina A, se caracterizan en las hembras por un mayor número de abortos, más retenciones de placenta y nacimiento de crías débiles, ciegos o muertos. Los rumiantes jóvenes suelen nacer con una ligera deficiencia de vitamina A debido a la escasa capacidad de almacenamiento hepático que poseen durante la gestación, incluso cuando es adecuado el suministro que reciben las madres, problema que empeora cuando las madres no se encuentran con el suministro adecuado de vitamina A, ya que las crías podrían nacer ciegas y deformadas (TAL HUBER, 1988).

### 2.3.2 Vitamina D

A continuación se describe la vitamina D, su forma de obtención por parte del animal y función, así como los problemas ocasionados cuando existe un déficit o exceso de las concentraciones de esta vitamina en el organismo del ovino.

2.3.2.1 Descripción. La vitamina D es soluble en grasa y se almacena en el cuerpo de la oveja, sin embargo el almacenamiento en el hígado es mucho menos eficaz que en el caso de la vitamina A (FRASER y STAMP, 1989), también, es poco abundante y rara vez se encuentra en los vegetales, salvo en los forrajes desecados al sol y las hojas muertas en las plantas en crecimiento (MCDONALD et al., 1999).

Aunque compuestos poseen actividad vitamínica D, solamente la vitamina D<sub>2</sub> (ergosterol en las plantas) y D<sub>3</sub> (7-dihidrocolesterol en los animales) son fuentes dietéticas importantes (TAL HUBER, 1988). Sin embargo, para poder ser utilizadas, estos esteroides deben ser convertidos en calciferoles (Ergocalciferol y colecalciferol respectivamente), y para dicha conversión, es necesario aplicar una determinada cantidad de energía a la molécula del esteroide, lo que puede realizarse mediante los rayos ultravioleta de la luz del sol (MCDONALD et al., 1999). Estudios de Horst y Reinhardt en 1983 indicaron que la vitamina D<sub>3</sub> es utilizada mayor eficacia en cerdos y rumiantes que en el resto de los mamíferos, esto debido a la posible degradación de la vitamina D<sub>2</sub> por los microorganismos del rumen (TAL HUBER, 1988).

La función primaria de la vitamina D (o DHCC como forma activa) consiste en estimular la formación de proteína fijada al Ca en la mucosa del intestino delgado, siendo necesaria para la absorción del Ca hacia la corriente sanguínea (TAL HUBER, 1988 y LEE et al., 2002). Esto ocurre, debido a que el DHCC actúa de forma semejante a una hormona esteroide, regulando la transcripción del ADN en las microvellosidades intestinales, e induciendo la síntesis de ARN mensajero, que es responsable de la producción de proteína transportadora de calcio (MCDONALD et al., 1999). Otra función de la vitamina D activada es la intervención en la movilización de Ca de los huesos y en la absorción de P mediante la acción de una bomba de fosfato dependiente de la vitamina D en el intestino delgado (TAL HUBER, 1988).

2.3.2.2 Excesos. Los excesos en el consumo de vitamina D, pueden causar una mayor calcificación de los huesos, seguida de una mayor reabsorción de Ca desde los huesos, un esqueleto debilitado, y calcificación de órganos blandos como riñones, articulaciones, corazón pulmones y arterias (TAL HUBER, 1988).

2.3.2.3 Déficit. Las deficiencias se relacionan con la mala mineralización ósea (LEE et al., 2002). La que comienza con el engrosamiento de los huesos metatarsianos y metacarpianos. Seguirán las extremidades posteriores arqueadas, articulaciones inflamadas y rígidas, dorsos arqueados y cuartillas rectas. Posteriormente se podrán presentar síntomas que incluyen parálisis del tercio posterior, marcha encarada, tetania, dificultad respiratoria y acumulación de líquido sinovial en las articulaciones (TAL HUBER, 1988).

Unos 3 a 4 meses después de que se comienza a padecer una deficiencia de vitamina D se inicia un descenso en los niveles de calcio en el suero, así como los niveles de fosfato en la sangre, esto suele asociarse con una disminución del apetito que agrava el problema (PRYOR, 1972).

### **2.3.3 Vitamina E.**

A continuación se describe la vitamina E, mencionando la forma de obtención por parte del animal. También se explica los efectos que se producen cuando las concentraciones en el organismo del ovino no son las adecuadas.

2.3.3.1 Descripción. Esta vitamina es muy abundante, los forrajes verdes son ricos en  $\alpha$ -tocoferol, siendo mejor la hierba tierna que la madura. Las hojas contienen 20-30 veces más vitamina que los tallos (MCDONALD et al., 1999).

Se conocen ocho formas naturales de la vitamina, que pueden clasificarse en dos grupos, según que cadena lateral de la molécula sea saturada o insaturada. Las cuatro vitaminas saturadas se denominan  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -tocoferoles. De ellos la forma  $\alpha$  es la de mayor actividad biológica y más abundante. En cuanto a las formas insaturadas de las vitaminas, estas se denominan  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -tocotrienoles, siendo solo la  $\alpha$ -tocotrienol la que presenta cierta actividad vitamínica E (MCDONALD et al., 1999).

La acción metabólica predominante en de la vitamina E consiste en servir como antioxidante, evitando así la degradación peroxidativa de las grasas en las células de los animales y la posterior formación de radicales peróxido libres que inhiben la acción de ciertas enzimas y lesionan las membranas celulares (TAL HUBER, 1988). También la oxidación de los ácidos grasos insaturados origina hidroperóxidos que también lesionan los tejidos celulares, y más cantidad de radicales libres lipídicos, de manera que la prevención de dicha oxidación resulta de vital importancia para el mantenimiento de la salud de los animales (MCDONALD et al., 1999).

Por lo tanto, un rol importante de la vitamina E en el cuerpo, es la mantención de la integridad biológica de las membranas celulares (NRC, 1985; TAL HUBER, 1988; MCDONALD et al., 1999; LEE et al., 2002).

MCDONALD et al. (1999), menciona que en distintos trabajos realizados con distintas especies, se ha comprobado que la suplementación de las raciones con vitamina E proporciona cierto grado de protección frente a gérmenes patógenos.

2.3.3.2 Excesos. Generalmente, la vitamina E es considerada una de las vitaminas menos tóxicas, sin embargo, estudios han demostrado que altos niveles de ésta pueden provocar efectos adversos en los animales (NATIONAL ACADEMIES PRESS, 1987). Aunque no hay información respecto al daño por hipervitaminosis E en rumiantes, HAMED et al (2011), indican que algunos efectos de éste son la reducción en tasa de crecimiento, y la reducción de calcio y fósforo en huesos en aves.

2.3.3.3 Déficit. Se considera que existe un déficit de vitamina E, cuando la concentración en el hígado es inferior a  $10 \mu\text{g gr de peso en seco}^{-1}$  en ovejas adultas (Braselton, 2010, Citado por CHRISTIAN y PUGH, 2012). Estas deficiencias en rumiantes, se caracterizan por lesiones distróficas en los músculos denominadas comúnmente “enfermedad del músculo blanco” debido a las estrías blancas de tejido conjuntivo que se desarrollan en los haces musculares (TAL HUBER, 1988 y LEE et al., 2002). Estas lesiones distróficas o miopatía nutricional, suele presentarse en el ganado vacuno, especialmente en los animales jóvenes, al salir a los pastos de primavera. Está relacionada con la baja ingestión de vitamina E y selenio durante el periodo de estabulación invernal y, posiblemente con el contenido relativamente alto de ácidos grasos poliinsaturados en los lípidos de la hierba tierna (MCDONALD et al., 1999).

Los músculos afectados tienden a ser aquellos de las extremidades, trastorno que se pone en manifiesto por la dificultad de para mantenerse en pie, temblores y caminar vacilante. En ocasiones los animales no pueden levantarse, y la debilidad de los músculos del cuello les impide levantar la cabeza (MCDONALD et al., 1999). En corderos con deficiencias de vitamina E se ha detectado una mayor excreción de creatina urinaria (TAL HUBER, 1988).

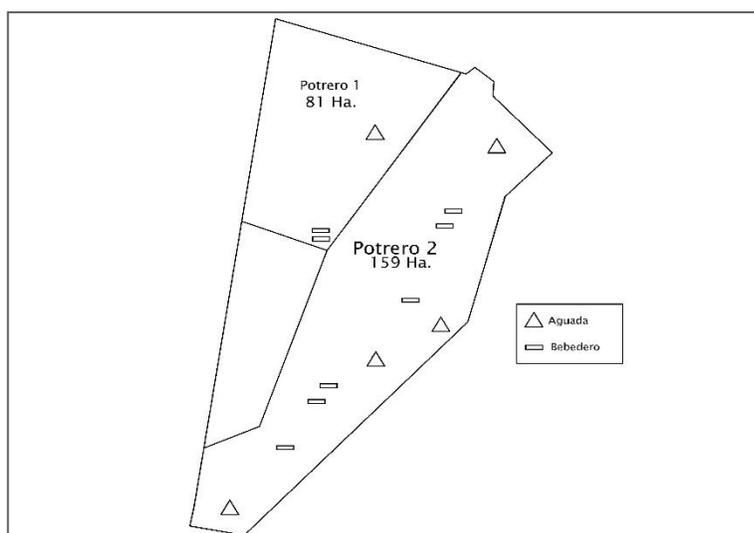
### 3. MATERIALES Y METODOLOGÍA

#### 3.1 Localización del predio y duración del ensayo

El ensayo se llevó a cabo en la estancia “Las Colinas”, propiedad de “Ganadera Las Colinas Ltda”, ubicada en la comuna de Porvenir, Provincia de Tierra del Fuego, Región de Magallanes, distante a 73 km de cerro sombrero por la ruta internacional Y-79, con una duración de 171 días correspondiente al periodo entre el 5 de Septiembre de 2014 y el 23 de Febrero de 2015.

#### 3.2 Potreros utilizados.

El ensayo se efectuó en dos potreros (Figura 1), el potrero 1, se utilizó para el periodo de parición, en el que permanecieron las ovejas y sus corderos una vez nacidos. Este potrero consta de una aguada artificial y dos bebederos permitiendo que los animales tengan acceso permanente al agua durante los 96 días que permanecieron en el potrero. Posteriormente se utilizó el potrero 2 de 159 Ha, este potrero consta de 4 aguadas artificiales y 6 bebederos para el acceso continuo al agua por parte de los animales, aquí las ovejas con sus respectivos corderos se juntaron con un grupo de 600 corderos ya destetados y permanecieron durante 66 días hasta el final del ensayo.



**FIGURA 1:** Esquema de potreros utilizados.

### 3.3 Descripción del ensayo

A continuación, se describen las labores realizadas y los materiales utilizados durante el ensayo, así como el número de animales y a los tratamientos que fueron sometidos.

**3.3.1 Caracterización vegetal.** Con un GPS se georreferenció los esquineros del potrero 1, y los puntos georreferenciales obtenidos, se ingresaron al software QGIS 2.6.0-Brighton, en el que con una imagen satelital obtenida de Google Earth, se clasificó las comunidades vegetales más importantes del potrero, y se determinó que porcentaje de la superficie del potrero cubría cada una.

También se realizó un análisis bromatológico al intercoirón presente en el potrero 1 (anexo 1), obteniendo como resultado contenidos de vitamina A, D y E inferiores a los contenidos presentes en otras especies presentes en la Región de Magallanes

**3.3.2 Selección de animales.** Se utilizó 141 ovejas de raza Corriedale de dos años. La principal características de este grupo fue que lograron destetar al menos un cordero en su primer parto, además, se seleccionó por características de tamaño del animal, de tal manera que se logre un grupo homogéneo. Estas ovejas fueron dosificadas antes de entrar al encaste con suplemento vitamínico A, D<sub>3</sub> E vía subcutánea, 10 cc de suplemento mineral y 3 cc de antiparasitario interno (fenbendazol 10%), como parte del manejo habitual en el predio en el que se realizó el estudio.

**3.3.3 Encaste.** Comenzó el día 8 de Mayo de 2014, finalizando el día 28 de Junio del mismo año con una duración de 51 días y utilizando 4 carneros Corriedale de segundo y tercer encaste en un potrero de 40 hectáreas (Ha), correspondiente a una carga animal de 3,6 ovejas por hectárea.

**3.3.4 Aplicación de tratamiento.** La aplicación del tratamiento se realizó antes de la esquila de preparto, el día 5 de Septiembre de 2014, donde las 141 ovejas del estudio se separaron al azar en dos grupos determinados como grupo control y grupo tratamiento. El de control de 70 ovejas, se dosificó con 10 cc de suplemento mineral y 3 cc de antiparasitario interno, fenbendazol 10%, y el grupo tratamiento de 71 ovejas, se le administró vía sub cutánea 1 cc de suplemento vitamínico A, D<sub>3</sub> E con una pistola dosificadora de múltiples dosis en la zona de la entrepierna (Figura 2), y 10 cc de suplemento mineral y 3 cc de antiparasitario interno, fenbendazol 10% vía oral. El suplemento vitamínico comercial utilizado fue Inveade<sup>®</sup>, solución inyectable del laboratorio Drag Pharma<sup>®</sup> que contiene 500.000 UI de vitamina A, 75.000 UI de vitamina D<sub>3</sub>, 50 UI de vitamina E más excipientes c.s.p.



**FIGURA 2:** Fotografía. Aplicación subcutánea de tratamiento con pistola dosificadora.

**3.3.5 Control de parición.** Los animales fueron trasladados al potrero 1 de parición, donde se realizó control de parición durante 43 días entre los días 2 de octubre de 2014 hasta el 30 de noviembre del mismo año. Se identificó a cada cordero nacido utilizando crotales, también, se determinó su sexo y se midió su peso de nacimiento con una balanza electrónica tipo romana con precisión de 100 gramos. En el anexo 2 se puede ver los resultados obtenidos en cuanto al porcentaje de parición de ambos grupos de ovejas.

**3.3.6 Marca.** Realizando el manejo de marca habitual del predio, aproximadamente 60 días después del parto, se llevó al piño de ovejas con corderos al pie a un corral móvil instalado en el mismo potrero de parición, en éste, a los corderos se le realizó la marca de oreja correspondiente al predio, y descole con goma elastradora a las corderas, también se dosificó con una dosis de 1 cc de suplemento vitamínico A, D<sub>3</sub> E; 2,5 cc de suplemento mineral y 1 cc de fenbendazol al 10%, vía oral, como parte del manejo habitual del predio. Inmediatamente se medía el peso de cada cordero (Anexo 3) con una balanza electrónica de manera que el cordero se encuentre sin destare y con cola. Una vez finalizado el proceso de la marca, las ovejas con sus corderos fueron llevadas al potrero 2.

**3.3.7 Destete.** Se realizó el día 23 de Febrero de 2015, y se midió el peso (Anexo 3) de la totalidad de corderos del estudio con la misma balanza utilizada durante la marca (Figura 3), de tal manera de evitar diferencias.



**FIGURA 3:** Fotografía. Medición peso de corderos al destete.

### 3.4 Parámetros evaluados

A continuación, se explican los diferentes parámetros que se evaluaron en ovejas y corderos.

**3.4.1 Condición corporal en ovejas.** Se midió la condición corporal (CC) de 141 ovejas en dos ocasiones. Una al comienzo del ensayo, cuando se le administraba el tratamiento, momento en el que se individualizó a cada oveja con un número único de control. Una segunda vez al momento de la marca de los corderos a los 86 días después de la aplicación. La CC se determinó por medio de la palpación de la masa muscular y adiposa que rodean a la apófisis espinosas y transversas de la columna lumbar, otorgándole un valor de 0 a 5 con una exactitud de 0,5 siguiendo la metodología de Russel et al., citado por CSIRO (2007).

Se midió para determinar si existió diferencia estadísticamente significativa en la condición corporal promedio entre ambos grupos según el tratamiento al momento de comenzar el ensayo y al momento de la marca.

**3.4.2 Peso nacimiento.** Para determinar el peso al nacimiento, se tomaba al cordero con pocas horas de nacido, y se tomaba de las extremidades anteriores para poder ser pesado con una balanza electrónica tipo romana. Determinando el peso promedio de los corderos según su sexo y según el tratamiento al que pertenecían. Para este cálculo no se consideró el peso al nacimiento de la totalidad de los corderos nacidos, debido a que no se logró controlar la totalidad de estos el día de nacimiento, por lo que correspondían al peso medido días posteriores al nacimiento, también se excluyó el peso de los corderos mellizos.

**3.4.3 Ganancia de peso diario entre el nacimiento y la marca.** Una vez obtenido el peso de los corderos al momento de la marca por medio de la balanza electrónica, se calculó cuantos kilos aumentó cada cordero de ambos grupos desde el día de su nacimiento hasta la marca en el que los corderos tenían 64 días promedio de edad. Para esta evaluación no se utilizó la ganancia de peso de totalidad de los corderos pesados el día de la marca, debido a que se desconocía la fecha de nacimiento de algunos, excluyendo también las ganancias de peso de los corderos mellizos, debido a que estos tienden a tener tasas de crecimiento más bajas (FRASER y STAMP, 1989), lo que alterarían el promedio, y también se registró la muerte de 13 corderos que habían sido controlados durante la parición.

**3.4.4 Ganancia de peso diario entre nacimiento y destete.** Con los pesos obtenidos con la balanza electrónica en el destete, se calculó la ganancia en kilos de peso diario promedio de los corderos de ambos grupos entre el nacimiento y el destete con los corderos de 130 días promedio de edad. Para este cálculo no se utilizó la totalidad de corderos destetados, debido a que se desconocía la fecha de nacimiento de algunos de los corderos y de igual modo se excluyó las ganancias de peso diarias registradas en corderos mellizos.

**3.4.5 Ganancia de peso diario entre la marca y el destete.** Con los pesos de los corderos obtenidos el día del destete con la balanza electrónica, se determinó cuantos kilos aumentaron los corderos de ambos grupo diariamente desde la marca al destete, transcurrido 66 días.

### **3.5 Diseño experimental y análisis estadístico.**

El diseño experimental fue completamente al azar, con 141 ovejas las cuales se seleccionaron aleatoriamente para la aplicación de la dosis de vitamina. Se utilizó un “Test de t-student” con una significancia de 5% ( $p \leq 0,05$ ) para encontrar diferencias entre la condición corporal de las ovejas con aplicación de vitaminas y el control. También, se realizó un análisis de varianza con una significancia de 5% ( $p \leq 0,05$ ) para

calcular las diferencias de peso al nacimiento, ganancia de peso a la marca, ganancia de peso al destete y ganancia de peso entre la marca y destete de los corderos, existentes entre el grupo de control y el grupo con tratamiento y su posible interacción con el sexo del cordero.

El cuadro 2 muestra la cantidad de animales utilizados en el análisis de cada parámetro evaluado, según su tratamiento y sexo en el caso de los corderos.

**CUADRO 2:** Número de animales según tratamiento y sexo.

Número de animales según parámetro evaluado															
Grupo	Ovejas (n° cabezas)			Corderos (n° de cabezas)											
	CC	CC	Peso Nacimiento	GPD			GPD			GPD					
	Pre	Marca		Nacimiento-			Marca-			Nacimiento-					
	parto			Marca			Destete			Destete					
			H	M	T	H	M	T	H	M	T	H	M	T	
<b>Control</b>	70	70	26	33	<b>59</b>	21	31	<b>52</b>	27	33	<b>60</b>	21	31	<b>52</b>	
<b>Tratamiento</b>	71	71	23	35	<b>58</b>	22	29	<b>51</b>	25	29	<b>54</b>	22	29	<b>51</b>	
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>141</b>	<b>49</b>	<b>68</b>	<b>117</b>	<b>43</b>	<b>60</b>	<b>103</b>	<b>52</b>	<b>62</b>	<b>114</b>	<b>43</b>	<b>60</b>	<b>103</b>	

H: Corderas hembras; M: Corderos machos; T: Total de corderos; CC: Condición corporal; GPD: Ganancia de peso diario.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan el análisis de los resultados del ensayo; caracterización vegetal, condición corporal de la oveja, peso al nacimiento, ganancia de peso diario a la marca, ganancia de peso diario al destete y la ganancia de peso diario entre la marca y el destete de los corderos, según el tratamiento realizado y según el sexo del cordero.

### 4.1 Caracterización vegetal del potrero de parición.

Se determinó que en el potrero 1 de parición de 81 hectáreas (Figura 5), un 55% corresponde a la comunidad vegetal de coironal ondulado (*Festuca gracillima*), un 44% a matorral bajo (*Chiliodrionium diffusum*), y un porcentaje inferior a 1% a murtila (*Empetrum rubrum*). Las comunidades vegetales determinadas, concuerdan con las comunidades indicadas por la literatura, donde se menciona que entre un 12,81% y un 23,1% de la superficie de uso agropecuario posee una vegetación que corresponde a la comunidad de Coirón (*Festuca gracillima*) – Mata (*Chiliodrionium diffusum*), ocupando el 14,1% del total de la superficie de uso agropecuario de la Región de Magallanes (LARA y CRUZ, 1987 y SAG, 2003).

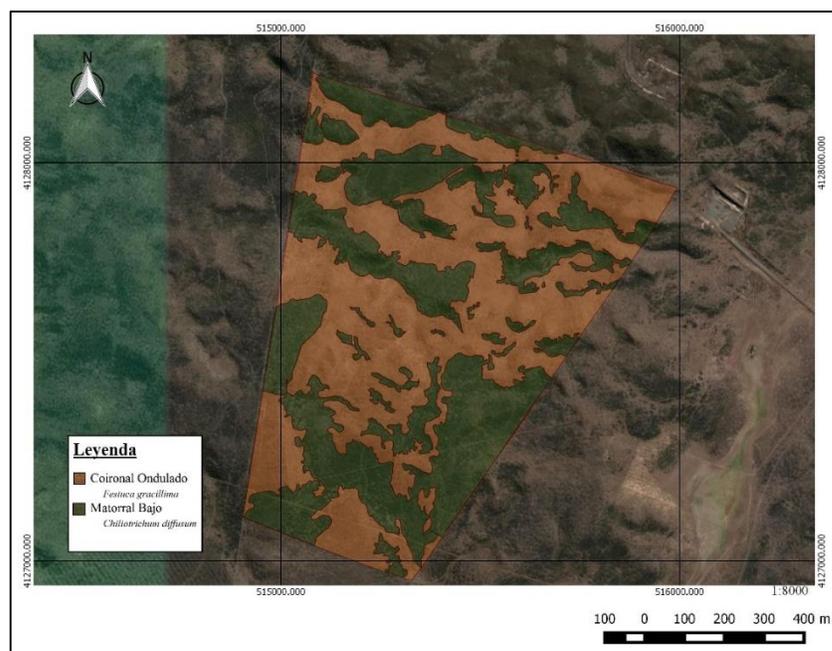


FIGURA 4: Caracterización vegetal del potrero de parición.

#### 4.2 Evaluación condición corporal de la oveja.

En el cuadro 3 se presentan los resultados obtenidos en la medición de la condición corporal promedio de las ovejas en los dos periodos, determinando que no existió diferencias estadísticamente significativas entre la condición corporal de las ovejas con tratamiento y el grupo control medidas en pre-parto y marca, lo que indica que ambos grupos eran homogéneos al momento de la selección al azar. Tampoco existieron diferencias estadísticamente significativas entre la condición corporal de las ovejas de ambos grupos al momento de la marca, indicando que la aplicación de vitaminas no tuvo efecto sobre la condición de las ovejas postparto.

Los resultados de este trabajo concuerdan con los obtenidos por KOTT et al. (1998), en el que se suplementó con vitamina E en el alimento a un grupo de ovejas raza Targhee 3 semanas antes del parto, durante un periodo de 3 años, determinando que esta suplementación con vitamina E no tiene efecto sobre la condición corporal de la oveja. Mismos resultados que obtuvieron AWAWDEH et al. (2015), quienes no encontraron diferencias significativas en la condición corporal de ovejas Awassi después de inyectarlas vía intramuscular con vitamina E transcurrido 8 semanas desde el parto.

Estos resultados indican que las ovejas se encontraban con una condición corporal óptima según el periodo del ciclo productivo en el que se encontraban, ya que HERVÉ et al. (2007), mencionan que en el último periodo de gestación la oveja debe tener una condición corporal de 2,5 a 3,0. También menciona que el óptimo biológico en la condición corporal de la oveja en las primeras 8 semanas de lactancia (medición realizada a la marca) debe ser de entre 1,5 a 2,0, por lo tanto al momento de la marca las ovejas de ambos grupos se encontraban con una condición corporal promedio superior a lo indicado por HERVÉ et al. (2007).

**CUADRO 3:** Condición corporal promedio de las ovejas para dos periodos de medición (pre-parto y marca).

Grupo	Condición corporal					
	Pre-parto	DE		Marca	DE	Promedio
Control	2,78	±0,37	ns	2,73	±0,56	2,76
Tratamiento	2,85	±0,45		2,72	±0,47	
<b>Promedio</b>	<b>2,82</b>			<b>2,72</b>		

ns: indica que no hubo diferencias estadísticamente significativas; DE: Desviación estándar.

### 4.3 Evaluación del peso al nacimiento.

Al medir el peso al nacimiento se obtuvo que el peso promedio de los corderos (cuadro 4) del grupo con tratamiento fue 4,75 kg, y el peso de nacimiento promedio de los corderos del grupo control fue 4,70 kg, se determinó que no existió diferencia estadísticamente significativa entre ambos. En cuanto al peso de nacimiento promedio del cordero según su sexo, se obtuvo que el peso de nacimiento promedio de los machos fue de 4,88 kg, y el de las hembras fue de 4,57 kg, y se determinó que tampoco existió diferencia estadísticamente significativa entre ambos.

Los resultados obtenidos en el peso al nacimiento concuerdan con el estudio realizado en la Región de Magallanes, Chile, por SALES y LATORRE (2000), en el que se midió el peso al nacimiento corderos Corriedale F<sub>1</sub> en distintas cruza de vientres Corriedale con carneros de razas carniceras, en el cual no encontró diferencias estadísticamente significativas en el peso de nacimiento según sexo, con pesos de 4,93 kg promedio para los machos y 4,86 kg para las hembras. También, GARDNER et al. (2007), con datos obtenidos en la Universidad de Nottingham durante 11 años determinaron que no existió diferencias de peso al nacimiento de los corderos según su sexo.

**CUADRO 4:** Peso de nacimiento promedio de los corderos según sexo.

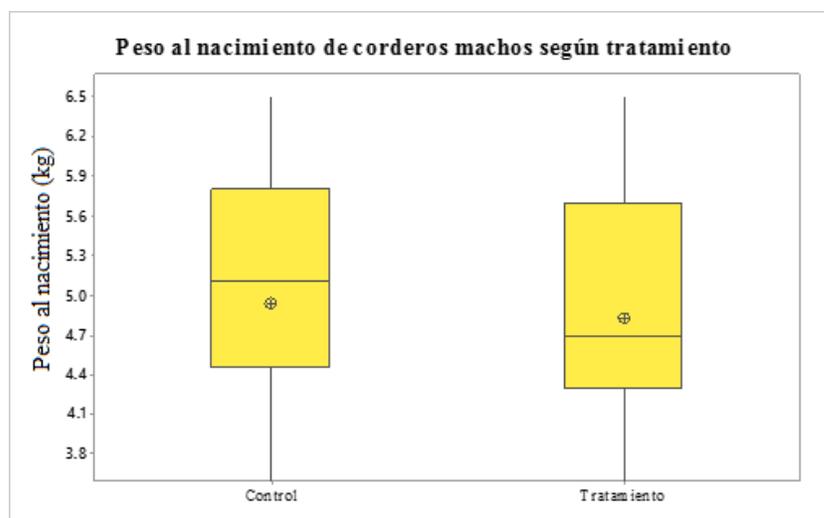
<b>Grupo</b>	<b>Macho</b>	<b>DE</b>	<b>Hembra</b>	<b>DE</b>	<b>Promedio</b>	
Control	4,94	±1,08	4,57	±0,85	<b>4,75</b>	<b>ns</b>
Tratamiento	4,83	±0,89	4,58	±0,74	<b>4,70</b>	
<b>Promedio</b>	<b>4,88</b>	<b>ns</b>	<b>4,57</b>	<b>ns</b>		

ns: indica que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos, ni tampoco entre sexo del cordero; DE: Desviación estándar.

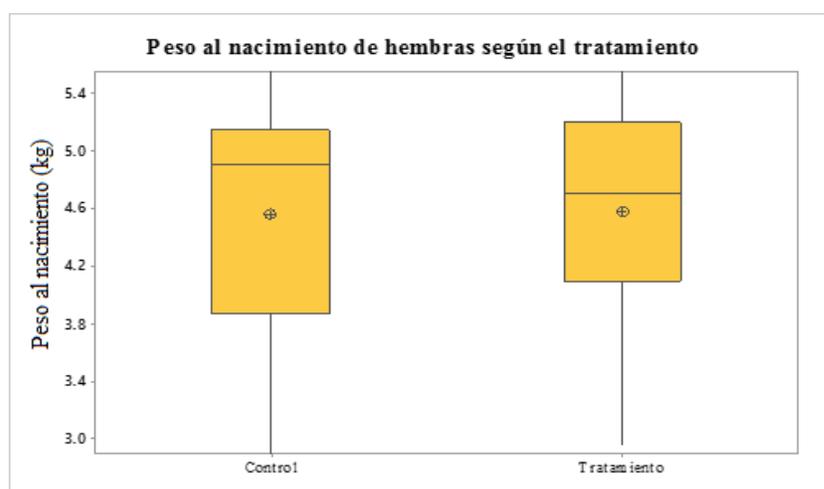
Si se analiza los pesos de nacimiento promedio de los corderos de un mismo sexo según su grupo (Gráfico 2), se obtuvo un peso máximo de 6,5 kg en los machos de ambos grupos, y en cuanto a las mínimas registradas en los pesos de nacimiento de los machos, para el grupo control, el registro mínimo fue de 2,7 kg y de 2,8 kg en el grupo tratamiento.

La media de los machos del grupo control fue de 4,94 kg y un peso promedio de 4,83 kg en los de machos del grupo con tratamiento, no existiendo diferencias estadísticamente significativas. En las hembras del grupo control tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas (Gráfico 3), donde el peso máximo fue de 5,8 kg, mismo peso registrado para el caso de las hembras del grupo con tratamiento, en el que se

registró una máxima de 5,8 kg, por otra parte, los pesos de nacimiento mínimos registrados fue en las hembras del grupo control con 2,3 kg y en las hembras del grupo tratamiento, se obtuvo una mínima 2,9 kg, con un promedio de 4,57 kg en las hembras del grupo control y de 4,58 kg en las hembras del grupo con tratamiento. Se determinó que no existió diferencia estadísticamente significativa ni interacción entre el tratamiento y el sexo del cordero.



**GRÁFICO 2:** Peso al nacimiento de corderos machos según tratamiento, indicando los máximos y mínimos encontrados.



**GRÁFICO 3:** Peso al nacimiento de hembras según el tratamiento, indicando los máximos y mínimos encontrados.

#### 4.4 Evaluación de ganancia de peso diario de corderos del nacimiento a la marca.

La ganancia de peso diario promedio (GPD) de los corderos (cuadro 5) del grupo con tratamiento fue de 0,276 kg, y la del grupo de control fue de 0,280 kg, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ambas. Resultado similar al obtenido por MAIORANO et al. (2007), en el que se estudió el efecto de la aplicación directa de vitamina E en el cordero, no obteniendo diferencias estadísticamente significativas en el GPD promedio de los corderos de 71 días de edad promedio y ZHAO et al. (2013), quienes suplementaron con vitamina E directamente a corderos, sin encontrar diferencias significativas en la GPD entre el grupo de control y el grupo dosificado.

La diferencia entre el GPD de los corderos según el sexo, sin importar el grupo al que pertenecían, tampoco presentó diferencias significativas. Con GPD promedio para los machos de 0,278 kg y 0,277 kg para las hembras. El resultado obtenido, concuerda con lo medido por SALES y LATORRE (2000), donde en un estudio sobre crecimiento de corderos Corriedale, determinaron que no hubo diferencias estadísticamente significativas en la ganancia de peso diario entre el nacimiento y la marca según el sexo de corderos de aproximadamente 90 días de edad, con GPD para los machos de 0,255 kg y para las hembras de 0,239 kg.

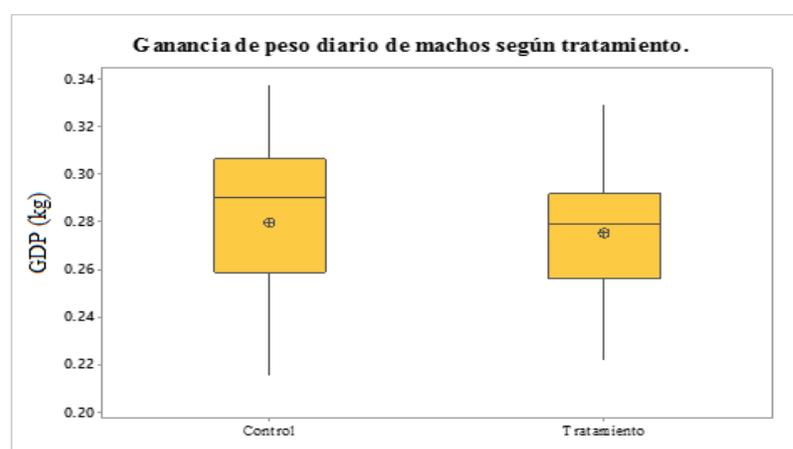
**CUADRO 5:** Ganancia de peso diario de corderos entre nacimiento y la marca, según sexo.

<b>Ganancia de peso diario Nacimiento-Marca (Kg)</b>						
<b>Grupo</b>	<b>Macho</b>	<b>DE</b>	<b>Hembra</b>	<b>DE</b>	<b>Promedio</b>	
Control	0,282	±0,036	0,278	±0,045	<b>0,280</b>	<b>ns</b>
Tratamiento	0,275	±0,041	0,277	±0,036	<b>0,276</b>	
<b>Promedio</b>	<b>0,278</b>	<b>ns</b>	<b>0,277</b>	<b>ns</b>		

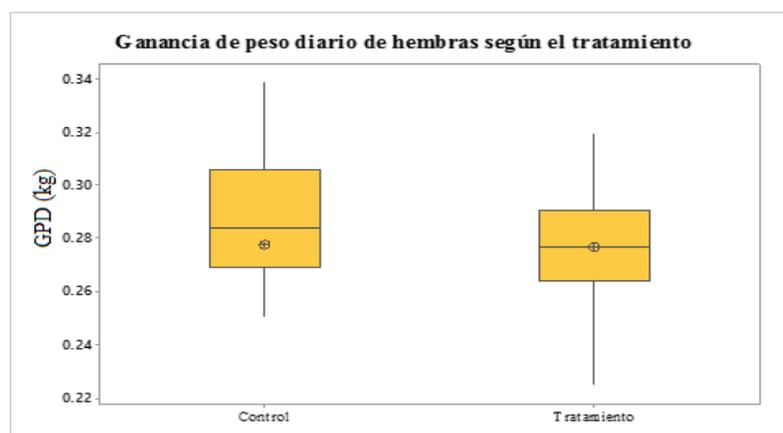
ns: indica que no hubo diferencias estadísticamente significativas; DE: Desviación estándar.

No se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre las GPD al nacimiento y a la marca de los corderos de un mismo sexo según su tratamiento (Gráfico 4) donde la GPD promedio de los machos del grupo de control fue de 0,282 kg con una máxima de 0,337 kg, y una media de 0,278 kg en el caso de los machos del grupo tratamiento con una máxima registrada de 0,329 kg. Por otra parte las GPD mínimas registradas en los machos se presentaron en los corderos del grupo control con una GPD mínima de 0,215 kg, por su parte los machos del grupo tratamiento obtuvieron una GPD mínima de 0,222 kg.

Tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre las GPD al nacimiento y a la marca de las hembras (Gráfico 5). En el que la máxima se presentó en las hembras del grupo control con una GPD máxima de 0,338 kg, por otra parte, las hembras del grupo tratamiento obtuvieron una máxima de 0,319 kg. En cuanto a las GPD mínimas registradas en las hembras, estas fueron obtenidas en las hembras del grupo tratamiento con un GPD con una mínima registrada de 0,225 kg, por otra parte las hembras del grupo control obtuvieron un mínimo de 0,250 kg. Las medias registradas para las hembras del grupo control fue de 0,278 kg y las hembras con tratamiento de 0,277 kg diarios, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre la GPD de las corderas del grupo control y tratamiento.



**GRÁFICO 4:** Ganancia de peso diario de los machos entre el nacimiento y la marca según tratamiento, indicando los máximos y mínimos encontrados.



**GRÁFICO 5:** Ganancia de peso diario de las hembras entre el nacimiento y la marca según tratamiento, indicando los máximos y mínimos encontrados.

#### 4.5 Evaluación de ganancia de peso diario entre nacimiento al destete.

El cuadro 6 muestra la GPD promedio de los corderos entre el nacimiento y el destete, donde la GPD del grupo con tratamiento fue de 0,244 kg, y la del grupo control fue 0,243 kg diarios, por lo que, se determinó que no existió diferencias estadísticamente significativas entre ambos, mismo resultado al obtenido por ROOKE et al. (2009), quienes midieron el efecto de la suplementación con vitamina E en ovejas durante el último periodo de gestación, sobre el crecimiento del cordero, no encontrando diferencias significativas entre los corderos con tratamiento y los del grupo de control, indicando que la suplementación con vitamina E en la oveja no tiene ningún efecto en el cordero.

Que no existan diferencias en la tasa de crecimiento de los corderos de ambos grupos, se puede deber a que la condición corporal de ovejas (Cuadro 3) era óptima en el momento del nacimiento del cordero para enfrentar la lactancia (HERVÉ et al., 2007 y RANKINS y PUGH, 2012), razón por la cual, la suplementación con el complejo vitamínico pudo no tener efecto en el crecimiento del cordero.

En cuanto a la GPD promedio según sexo, los machos registraron un promedio de 0,249 kg diarios y las hembras 0,237 kg diarios, y tampoco existió diferencia estadísticamente significativa entre ambos.

**CUADRO 6:** Ganancia de peso diario de corderos entre nacimiento y el destete según sexo.

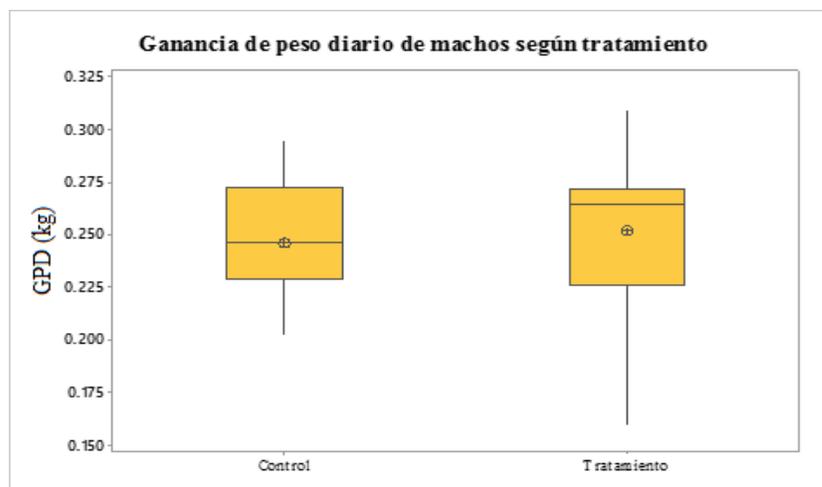
<b>Ganancia de peso diario Nacimiento-Destete (Kg)</b>					
<b>Grupo</b>	<b>Macho</b>	<b>DE</b>	<b>Hembra</b>	<b>DE</b>	<b>Promedio</b>
Control	0,246	±0,031	0,240	±0,031	<b>0,243</b>
Tratamiento	0,252	±0,032	0,235	±0,027	<b>0,244</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,249</b>	<b>ns</b>	<b>0,237</b>	<b>ns</b>	

ns: indica que no hubo diferencias estadísticamente significativas; DE: Desviación estándar

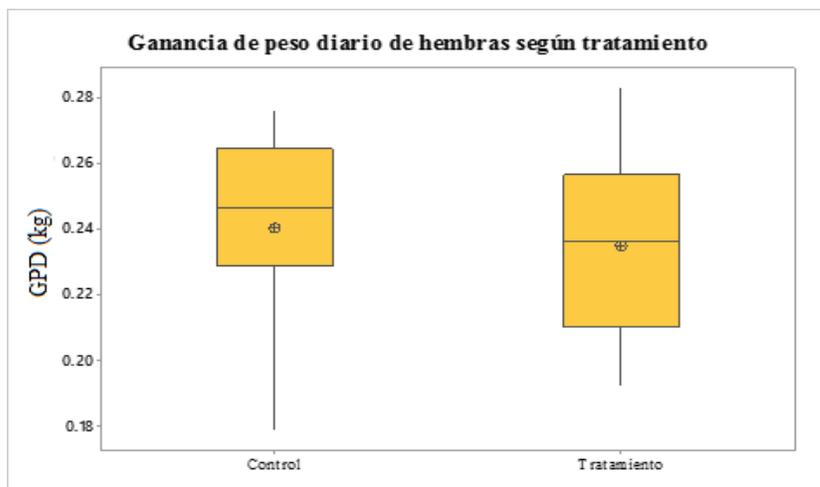
Si se analiza individualmente cada grupo (Gráfico 6 y 7), la GPD máxima que se obtuvo en los machos del grupo con tratamiento con fue de 0,309 kg, en cambio, la GPD máxima de los corderos del grupo de control fue de 0,294 kg, y al analizar las GPD mínimas obtenidas por los machos, se determinó que el valor mínimo fue obtenido por el grupo con tratamiento con una GPD de 0,158 kg, en cambio la mínima registrada en el los machos del grupo control fue de 0,202 kg.

En el caso de las hembras, el valor máximo de GPD obtenido fue en el grupo con tratamiento con una GPD de 0,282 kg, valor levemente superior al obtenido en el grupo control, en el que se obtuvo una máxima de 0,275 kg, en las hembras de grupo control también se registró la GPD mínima obtenida durante el nacimiento al destete con una GPD de 0,178 kg y la GPD mínima obtenida por las hembras del grupo tratamiento fue de 0,192 kg.

Al analizar los promedios de GPD en ambos sexos, se obtuvo que en los machos del grupo de control la GPD promedio fue de 0,246 kg y en corderos del grupo tratamiento de 0,252 kg. Por otra parte, las hembras del grupo tratamiento obtuvieron una GPD de 0,235 kg y de 0,240 kg diarios en las del grupo control.



**GRÁFICO 6:** Ganancia de peso diario de los machos entre el nacimiento y destete según tratamiento, indicando los máximos y mínimos encontrados.



**GRÁFICO 7:** Ganancia de peso diario de las hembras entre el nacimiento y destete según tratamiento, indicando los máximos y mínimos encontrados.

#### 4.6 Evaluación de ganancia de peso diario entre la marca y destete.

El promedio de GPD de los corderos del grupo con tratamiento fue de 0,216 kg, y la GPD promedio de los corderos del grupo control fue de 0,205 kg, se determinó que no existió diferencia estadísticamente significativa en las GPD promedio entre ambos grupos. Resultado que concuerda con los obtenidos por MUHLIS et al. (2003), en el que determinaron no hay diferencias significativas en la ganancia de peso entre corderos con suplementación de vitamina E por medio del alimento y los corderos del grupo control durante el periodo de engorda.

Sin embargo si existió diferencias estadísticamente significativa en la GPD promedio de los corderos según su sexo, donde los machos registraron una ganancia de 0,226 kg y las hembras 0,194 kg. Concordando con los resultados obtenidos por SIMEONOV et al. (2014), quienes realizaron un ensayo para analizar el peso vivo y tasa de crecimiento de corderos según su sexo y tipo de nacimiento, en el que si obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre la GPD de los corderos machos y hembras al momento del destete, con GPD superiores en los machos. Por otra parte, MARIN (2009), quien midió la GPD de corderos razas Merino y Suffolk Down entre los 90 y 120 días de edad, determinó que, aunque si existió diferencia significativa de GPD según sexo en este periodo, las mayores GPD se registraron en las corderas. Sin embargo esto difiere de lo establecido teóricamente, ya que la velocidad de crecimiento de los corderos va a ser acelerada hasta alcanzar aproximadamente el 50% de su peso adulto y posteriormente va a ir disminuyendo progresivamente según se aproxima a la madurez (FRASER y STAMP (1989) y Butterfield, 1988, Citado por MOLINA, 1995), por lo que

las corderas comenzarán a tener una tasa de crecimiento menor a los machos debido a que el peso adulto de las hembras es inferior. Finalmente, KORITIAKI et al. (2013), no encontró diferencia significativas en la GPD de los corderos entre el nacimiento y los 154 días de edad según el sexo de estos.

**CUADRO 7:** Ganancia de peso diario de corderos entre marca y el destete, según sexo.

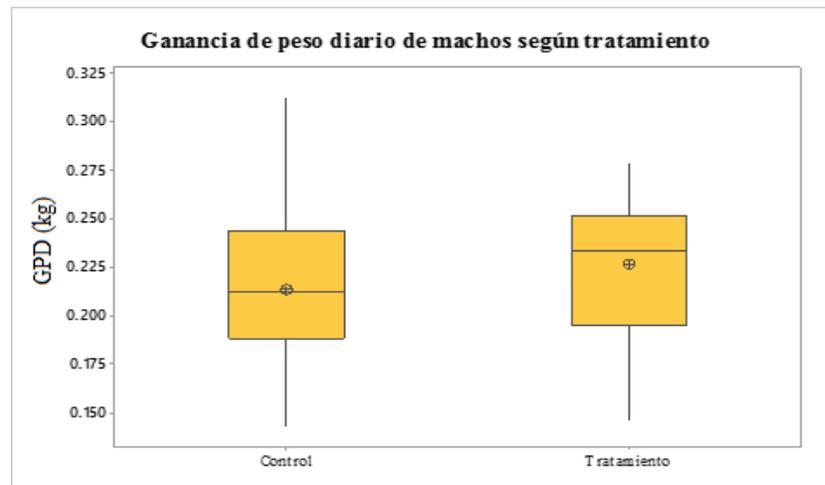
<b>Ganancia de peso diario Marca-Destete(Kg)</b>					
<b>Grupo</b>	<b>Macho</b>	<b>DE</b>	<b>Hembra</b>	<b>DE</b>	<b>Promedio</b>
Control	0,213	±0,042	0,196	±0,035	<b>0,205</b>
Tratamiento	0,239	±0,078	0,192	±0,030	<b>0,216</b>
<b>Promedio</b>	<b>0,226</b>	<b>a</b>	<b>0,194</b>	<b>b</b>	

ns: indica que no hubo diferencias estadísticamente significativas; DE: Desviación estándar.  
Diferente letra minúscula indica diferencias significativas entre la GPD promedio según los sexo de los corderos ( $p < 0,05$ ).

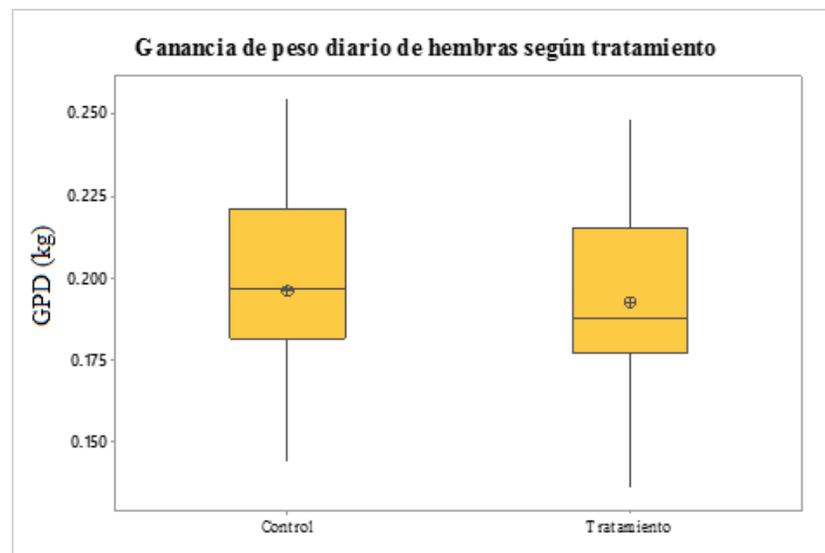
Al analizar cada sexo individualmente según tratamiento (Gráfico 8 y 9) la GPD promedio en machos del grupo control fue de 0,213 kg y una GPD de 0,239 kg en los machos del grupo con tratamiento. Las hembras del grupo control obtuvieron una GPD de 0,196 kg, y las hembras del grupo con tratamiento 0,192 kg diarios, determinándose no hubo diferencia estadísticamente significativa entre las GDP de los corderos de un mismo sexo

Si se analizan las máximas y mínimas, según su sexo y al grupo que pertenecen, se obtiene que la máxima registrada pertenece a un animal del grupo control con una GPD de 0,312 kg, superior a la GPD máxima obtenida en el grupo tratamiento que fue de 0,248 kg, sin embargo la GPD mínima obtenida por los corderos machos en este periodo se registró en el grupo control con una GPD de 0,142 kg.

En el caso de las hembras, la GPD máxima obtenida fue en el grupo control con 0,254 kg, no muy superior al valor máximo obtenido por el grupo tratamiento, que fue de 0,248 kg, En cuanto a la GPD mínima registrada, esta se presentó en el grupo tratamiento con 0,136 kg, valores inferiores a los obtenidos por el grupo control, en el que se obtuvo una mínima de 0,143 kg, sin embargo esta diferencia no fue suficiente para que exista diferencias estadísticamente significativa.



**GRÁFICO 8:** Ganancia de peso diario de los machos entre la marca y destete según tratamiento, indicando los máximos y mínimos encontrados.



**GRÁFICO 9:** Ganancia de peso diario de hembras entre la marca y destete según tratamiento, indicando los máximos y mínimos encontrados.

## 5. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos y en base a las condiciones en las cuales se desarrolló el ensayo se concluye que:

La suplementación vitamínica no tiene ningún efecto en la condición corporal de la oveja medida en preparto y postparto.

El peso al nacimiento del cordero y la ganancia de peso diaria durante los primeros 64 días no se vieron influenciados por el tratamiento vitamínico aplicado sobre la oveja.

Aunque en el periodo entre la marca y el destete hubo una mayor ganancia de peso diario promedio por parte de los corderos del grupo con tratamiento, esta diferencia no fue significativa para concluir que el tratamiento sobre la oveja tuvo un efecto positivo en el crecimiento del cordero para ese período.

La aplicación de suplemento vitamínico A D<sub>3</sub> E en ovejas durante en la etapa pre-parto, no tiene ningún efecto en la tasa de crecimiento de los corderos entre el periodo de nacimiento y el destete a los 130 días.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- AWAWDEH, M., TALAFHA, A. y OBEIDAT, B. 2015. Postpartum injection with vitamin E and selenium failed to improve the performance of Awassi ewes and their lambs. *Canadian Journal of Animal Science*. Volume 95, issue 1, ISSN0008-3984. pp 111-115.
- BAUERNFEIND, C. 1981. *Carotenoids as Colorants and Vitamin A Precursors: Technological and Nutritional Applications*. Elsevier. 938p.
- BUXADÉ, C. 1998. *Ovino de carne: aspectos claves*. Editorial Mundi-Prensa, España. 550p.
- CAMBELL, C. y ELLIS, R. 1942. The vitamin E content of certain varieties of wheat, corn, grasses and legumes as determined by rat assay. *Animal nutrition division, United States Department of Agriculture, Beltsville Research Center*. 12p.
- CHRISTIAN, J y PUGH, D. 2012. Reference intervals and conversions. *In: Pugh, D y Baird, A. (Ed). Sheep and goat medicine*. Elsevier Saunders, 2<sup>da</sup> Edición. pp 596-600.
- CORBETT, J y BALL, A. 2002. Nutrition for maintenance. *In: Freer, M y Dove, H. Sheep nutrition*. CABI Publishing, United Kingdom. pp 143-164.
- COTTLE, D. 2010. *International sheep and wool handbook*. Nottingham University Press. Nottingham. 766p.
- COVACEVICH, N. 2001. Guía de manejo de coironales: Bases para el planeamiento de la Estancia. *Boletín INIA N°47*. Gobierno de Chile. 23p.
- CREMPIEN, C. 2001. Control de la mortalidad neonatal de corderos. Ed. Gonzales, M. *Serie Actas N° 10*. Instituto de investigación Agropecuarias. Santiago, Chile. pp 51-67.
- CSIRO. 2007. *Nutrient requirements of domesticated ruminants*. CSIRO Publishing. Australia. 270p.
- DAZA, A. 1997. *Reproducción y sistemas de explotación del ganado ovino*. Mundi-prensa. España. 384p.
- DYRMUNDSSON, O. 1994. Adelanto de la pubertad en los machos y hembras del ganado ovino. *In: Favez, I. Owen, J. (Ed). Nuevas técnicas de producción ovina*. Traducido por Sanz, R Acibia. Zaragoza, España. pp 73-85.
- EALLES, F y SMALL, J. 1986. *El parto de la oveja, consejos veterinarios e instrucciones prácticas*. Traducido por Ducar. P. Acibia, Zaragoza. 159p.

- FRASER, A. y STAMP, J. 1989. Ganado ovino, producción y enfermedades. Traducido de por Fraga, M. Mundi-prensa, Madrid. España. 358p.
- GARCÍA, G. 1986. Características de las razas ovinas criadas en Chile. Ed. García, G. Producción ovina. Universidad de Chile. Facultad de ciencias agrarias y forestales. Santiago, Chile. pp 9-21.
- GARDNER, D. BUTTERY, P., DANIEL, Z. y SYMONDS, M. 2007. Factors affecting birth weight in sheep: maternal environment. *Reproduction* 133 (1) 297-307, doi: 10.1530/REP-06-0042. 21p.
- HAMED, A., NASER, M., SAEID, N., MOHAMMAD, S., MOHAMMAD, B., MOHAMMAD, T., NAVID, R. y MOJTABA, N. 2011. Effects of vitamin E on ruminant animal. *Annals of Biological Research*, 2011, 2 (4). pp 244-251.
- HERVÉ, M., ESCOBAR, A. y FERNÁNDEZ, J. 2007. Producción Ovina. Manuales FIA de apoyo a la formación de recursos humanos para la innovación agraria. Fundación para la Innovación Agraria. Universidad Austral de Chile. 62p.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, INE. 2010. Encuesta de Ganado Ovino. 2010. Chile. 148 p.
- KORITIAKI, N., RIBEIRO, E., MIZUBUTI, I., SILVA, L., BARBOSA, MARCO A., SCERBO, D., MUNIZ, C. y FERNANDES J. 2013. Effect of environmental factors on performance of purebred and crossbred Santa Inês lambs from birth to 154 days of age. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42(2). pp 87-94.
- KOTT, R., THOMAS, V., HATFIELD, P., EVANS, T. y DAVIS, K. 1998. Effects of dietary vitamin E supplementation during late pregnancy on lamb mortality and ewe productivity. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 212(7). pp. 997-1000.
- LARA, A. y CRUZ, G. 1987. Vegetación del área de uso agropecuario de la XII Región, Magallanes y Antártica Chilena. Instituto de investigaciones agropecuarias, INTA, Santiago, Chile. 23p.
- LEE, J. KNOWLES, S. y JUDSON, G. 2002. Trace-element and vitamin nutrition of grazing sheep. *In: Free, M. Dove, H. (Ed). Sheep Nutrition*. CABI Publishing, United Kingdom. pp 285-311.
- LINKLATER, K. 1994. Recientes avances en el control sanitario. *In: Favez, I. Owen, J (Ed). Nuevas técnicas de producción ovina*. Traducido por Sanz, R Acribia. Zaragoza, España. pp 277-293.
- MAIORANO, G., CAVONE, C., MCCORMICK, R., CIARLARIELLO, A., GAMBACORTA, M. y MANCHISI, A. 2007. The effect of dietary energy and vitamin E administration on performance and intramuscular collagen properties of lambs. *Meat Science*, Volume 76, Issue 1, ISSN 0309-1740. pp 182-188.

- MARIN, G. 2009. Características de peso y carcasa de corderos Merino precoz, Suffolk Down y sus cruza. Universidad de Chile, Facultad de ciencias agronómicas. 35p.
- MCDONALD, P. GREENHALGH, J, EDWARDS, R. y MORGAN, C. 1999. Nutrición Animal. 5<sup>ta</sup>Edición. Acribia, S.A, Zaragoza, España. 576p.
- MOLINA, A, 1995. Evolución anual del nivel de reservas corporales y estudio de su influencia sobre los principales parámetros productivos en la raza Machenga. Tesis Doctorales. Universidad de Castilla, La Mancha. 260p.
- MUHLIS, M., VECIHI, A., EBRU, E., NURINISA, E. e İRFAN, A. 2003. Effects of vitamin E supplementation on fattening performance, non-carcass components and retail cut percentages, and meat quality traits of Awassi lambs, Meat Science, Volume 64, Issue 1, ISSN 0309-1740. pp 1-6.
- NATIONAL ACADEMIES PRESS. 1987. Vitamin Tolerance of Animals. National academy press Washington, D.C. 96p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, NRC. 1985. Nutrient requirements of sheep. Washington. D. C. National academy press. 99p.
- POND, W. CHURCH, D. POND, K. 2002. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. 2<sup>da</sup>edición. Editorial Limusa, S.A. México. 635p.
- PRYOR, W. 1972. Nutrición de Óvidos. Acribia, Zaragoza, España. 79p.
- RANKINS, D y PUGH, D. 2012. Feeding and nutrition. *In*: Pugh, D y Baird, A. (Ed). Sheep and goat medicine. Elsevier Saunders, 2<sup>da</sup> Edición. pp 18-49.
- ROBINSON, J. 1994. Nutrición del ganado ovino estabulado. *In*: Fayez, I. Owen, J (Ed). Nuevas técnicas de producción ovina. Traducido por Sanz, R Acribia. Zaragoza, España. pp 191-206.
- ROOKE, A., MATHESON, S., ISON, S., JACK, M., ASHWORTH, C. y DWYER, C. 2009. The effect of late pregnancy supplementation of ewes with vitamin E on lamb vigour. pp 1555-1561
- SALES, F. y LATORRE, E. 2000. Efecto del hibridismo sobre el peso al nacimiento y destete en corderos F1 Corriedale con distintas razas carniceras. *In*: Strauch, O. Covacevich, N y Cárdenas, A. (Ed). 2006. Manejo sustentable de las praderas naturales de Magallanes, Sochipa en Magallanes 30 años. INIA. pp 52-53.
- SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO, SAG. 2003. El pastizal de Tierra del Fuego, guía de uso, condición actual y propuesta de seguimiento para determinación de tendencia. Gobierno regional de Magallanes y Antártica Chilena, 117p.
- SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO, SAG. 2004a. El pastizal de Última esperanza y Navarino, guía de uso, condición actual y propuesta de seguimiento para determinación de tendencia. Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena. 128p.

- SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO, SAG. 2004b. El pastizal de Magallanes, guía de uso, condición actual y propuesta de seguimiento para determinación de tendencia. Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena. 127p.
- SIMEONOV, M., TODOROV, N., NEDELKOV, K., KIRILOV, A. y HARMON, D. 2014. Influence of live weight, sex and type of birth on growth and slaughter characteristics in early weaned lambs, *Small Ruminant Research*, Volume 121, Issues 2–3, ISSN 0921-4488. pp 188-192.
- STRAUCH, O., COVACEVICH, N., SALEZ, F., LATORRE, E y LIRA, R. 2006. Manejo sustentable de las praderas naturales de Magallanes. *Tierra Adentro en Magallanes 10 años*. Tierra Adentro Edición Especial. 100p.
- TAL HUBER, J. 1988. Las vitaminas en la nutrición de los rumiantes. Ed. Church. D. *El rumiante, fisiología digestiva y nutrición*. Acribia, Madrid, España. pp 357-373.
- URIBE, I. 2004. Manual de terreno, identificación de especies en pastizales de la XII Región. Gobierno de Chile. 148p.
- WERNLI, C., DOBERTI, H., SCHMITT, J., ALONSO, O. y CERDA, D. 1977. Estudios sobre el valor nutritivo de las praderas en Magallanes. *Boletín técnico N°10*, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria INIA, Magallanes, 54p.
- ZHAO, T., LUO, H., ZHANG, Y., LIU, K., JIA, H., CHANG, Y., JIAO, L. y GAO, W. 2013. Effect of vitamin E supplementation on growth performance, carcass characteristics and intramuscular fatty acid composition of Longissimus dorsi muscle in Tan' sheep. *Chilean journal of agricultural research*, 73(4). pp 358-365.

**ANEXOS**

ANEXO 1: Resultado del análisis bromatológico de contenido vitamínico del potrero 1, indicando como referencia el contenido de otras especies vegetales presentes en la Región de Magallanes

	<b>Vit. A (mg/100g)</b>	<b>Vit. D (mg/100g)</b>	<b>Vit. E (mg/100g)</b>
<b>Resultado análisis Potrero 1</b>	<b>&lt; 0,04</b>	<b>0,32</b>	<b>6,43</b>
Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> )	4,5 - 6,2		15,2
Trébol Blanco ( <i>Trifolium repens</i> )	5,3 - 7,3		10,0
Poa ( <i>Poa pratensis</i> )	4,4 - 4,8		15,6
Pasto ovilla ( <i>Dactylis glomerata</i> )	6,7 - 11,2		10,9
Festuca ( <i>Festuca arundinacea</i> )	6,4		

FUENTE: Adaptado de CAMBELL y ELLIS (1942); BAUERNFEIND (1981) y NRC (1985).

ANEXO 2: Porcentaje de parición registrado al momento del nacimiento y porcentaje de animales según el número de ovejas al momento de la marca y destete.

Porcentaje de corderos según número de ovejas			
	<i>Parición</i>	<i>Marca</i>	<i>Destete</i>
Control	94,28%	87,14%	87,14%
Tratamiento	87,32%	76,05%	76,05%
<b>Total</b>	<b>90,78%</b>	<b>81,56%</b>	<b>81,56%</b>

ANEXO 3: Peso promedio de los corderos registrado al momento de la marca y destete.

<b>Pesos promedio de corderos (Kg)</b>				
	<i>Marca</i>		<i>Destete</i>	
	<b>Machos</b>	<b>Hembras</b>	<b>Machos</b>	<b>Hembras</b>
Control	22,83	22,45	36,92	35,41
Tratamiento	23,21	22,86	38,15	35,56
Promedio	23,01	22,64	37,50	35,48
<b>Promedio total</b>	<b>22,99</b>		<b>36,57</b>	