



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias Agrarias

Escuela de Agronomía

**Consumo de pradera por jabalíes
(*Sus scrofa* L.) en crecimiento
en sistemas de pastoreo continuo y rotativo**

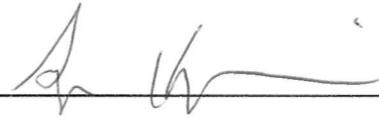
Memoria presentada como parte de los
requisitos para optar al título de
Ingeniero Agrónomo

Pablo César Soriano Moraga

Valdivia – Chile

2012

PROFESOR PATROCINANTE:

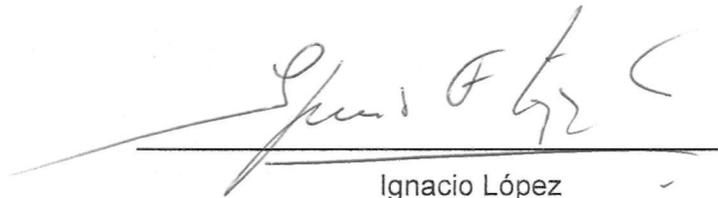


Suzanne Hodgkinson

B. Sc., M. Sc., Ph. D.

Instituto de Producción Animal

PROFESORES INFORMANTES:



Ignacio López

Ing. Agr., Ph.D

Instituto de Producción Animal



Juan Pablo Keim

Ing. Agr., Dr. Cs. Agr.

Instituto de Producción Animal

Esta memoria corresponde a parte del proyecto Fondecyt N° 1100652 “European wild boar in a semi-extensive system; pasture intake and its regulation”.

A mis padres, hermana, hermanos, amigos, compañeros y profesores.

A todos ellos muchas gracias por todo el apoyo brindado en esta etapa de mi vida.

PABLO CÉSAR SORIANO MORAGA

ÍNDICE DE MATERIAS

Capítulo		Página
	RESUMEN	1
	SUMMARY	3
1	INTRODUCCIÓN	5
2	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	7
2.1	Jabalí (<i>Sus scrofa</i> L.)	7
2.1.1	Origen	7
2.1.2	Características generales	7
2.2	Sistemas de producción de jabalíes	9
2.2.1	Sistema de producción extensivo	9
2.2.2	Sistema de producción semi-extensivo	9
2.2.3	Consumo de pradera	10
2.3	Sistemas de pastoreo	10
2.3.1	Pastoreo continuo	10
2.3.2	Pastoreo rotativo	11
2.3.3	Comparación entre sistemas de pastoreo	12
2.4	Determinación de consumo en pastoreo	13
2.4.1	Consideraciones para el muestreo	14
2.4.2	Procedimiento del muestreo	14
2.4.3	Determinación de la disponibilidad de forraje	14
3	MATERIALES Y MÉTODOS	16
3.1	Consideraciones generales	16
3.1.1	Área de estudio	16

3.1.2	Ración suplementaria	17
3.1.3	Animales	17
3.2	Rutina diaria	17
3.3	Ensayo	18
3.4	Mediciones	19
3.5	Análisis nutricional de la pradera	19
3.6	Análisis estadístico	20
4	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	22
4.1	Caracterización de las praderas	22
4.1.1	Composición botánica	22
4.1.2	Calidad nutricional	25
4.2	Consumo	26
4.2.1	Consumo de pradera	26
4.2.2	Consumo de concentrado	29
4.2.3	Consumo total	30
4.3	Ganancia de peso	31
5	CONCLUSIONES	33
6	BIBLIOGRAFÍA	34
7	ANEXOS	41

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Características nutricionales del concentrado	17
2	Métodos de análisis de laboratorio	20
3	Composición nutricional de la pradera para cada tratamiento en la Etapa 1 y 2 del ensayo	25
4	Consumo de pradera, concentrado y total por unidad de peso metabólico (promedio \pm sem, g MS/kg PV ^{0.75}) para cada etapa y tratamiento	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Esquema de las 8 áreas en el potrero del ensayo	16
2	Participación (%) de cada especie presente en la pradera para cada tratamiento en la Etapa 1 del ensayo	22
3	Participación (%) de cada especie presente en la pradera para cada tratamiento en la Etapa 2 del ensayo	23
4	Consumo promedio diario de pradera, concentrado y total (g MS animal/día) por los jabalíes según tratamiento	27
5	Ganancia de peso promedio de los jabalíes según tratamiento	31

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1	Participación (%) de cada especie presente en la pradera para cada tratamiento en la Etapa 1 del ensayo	41
2	Participación (%) de cada especie presente en la pradera para cada tratamiento en la Etapa 2 del ensayo	42
3	Consumo diario de pradera, concentrado y total por los jabalíes según etapa y tratamiento	43
4	Peso de los jabalíes (kg) el día antes y después de la Etapa 1 del ensayo y ganancia diaria de peso por animal (kg/día)	45
5	Peso de los jabalíes (kg) el día antes y después de la Etapa 2 del ensayo y ganancia diaria de peso por animal (kg/día)	46
6	Temperaturas y precipitaciones registradas en la Etapa 1 del ensayo	47
7	Temperaturas y precipitaciones registradas en la Etapa 2 del ensayo	47

RESUMEN

El consumo de pradera es la base de la alimentación utilizada en los sistemas de producción de jabalí en Chile ya que permite satisfacer parte de los requerimientos nutricionales de los animales, siendo uno de los recursos forrajeros más importantes y económicos para los productores.

El objetivo general de este ensayo fue determinar y comparar el consumo aparente de pradera y la ganancia diaria de peso de jabalíes en crecimiento entre dos tratamientos; sistema de pastoreo continuo y rotativo. Se utilizaron 16 jabalíes puros, hembras y machos previamente castrados, los cuales fueron separados en parejas. Se dividió un potrero en 8 áreas de 35 m². Cuatro áreas se subdividieron en 5 franjas de 7 m² destinadas al sistema de pastoreo rotativo. Los jabalíes eran colocados en sus respectivas áreas a las 8:30 h, donde permanecían hasta las 16:30 h. Cada pareja después del pastoreo tuvo una hora de acceso libre a comedores con una dieta concentrada y posteriormente eran llevados a una cámara con ambiente controlado donde permanecían hasta el día siguiente.

El ensayo constó de dos etapas de cinco días cada una. Durante los cinco días de la Etapa 1, cuatro parejas escogidas al azar pastorearon una franja diaria (7 m²) de las áreas destinadas al sistema de pastoreo rotativo, y las otras cuatro parejas se mantuvieron los cinco días pastoreando las áreas destinadas a el sistema de pastoreo continuo (35 m²). La Etapa 2 del ensayo se desarrolló 15 días después para permitir la recuperación de la pradera, en la cual se realizó un intercambio de los animales entre tratamientos (cross-over).

Durante el ensayo se determinó la disponibilidad de forraje en la pradera, el consumo aparente de pradera, concentrado y materia seca total, la composición botánica y nutricional de la pradera y el peso de los animales para determinar la ganancia diaria.

Los resultados mostraron que el consumo de pradera por jabalíes en un sistema de

producción semi-extensivo, no presenta diferencias significativas ($P>0,05$) al utilizar un sistema de pastoreo continuo o rotativo. El promedio del consumo aparente de pradera por los jabalíes en el tratamiento de pastoreo continuo y rotativo (promedio \pm sem) fue de $235,54 \pm 30,59$ y $248,18 \pm 19,75$ g MS animal/día, respectivamente.

No hubo diferencias significativas ($P>0,05$) en la ganancia de peso diaria entre los animales y entre los dos tratamientos, siendo la ganancia de peso promedio (promedio \pm sem) para el tratamiento con el sistema de pastoreo continuo y rotativo de $257,29 \pm 13,05$ y $244,79 \pm 11,75$ g animal/día, respectivamente.

A nivel de productor, se deben considerar otras variables al momento de decidir qué sistema de pastoreo utilizar, tales como los costos de implementación, selectividad en pastoreo, eficiencia de pastoreo y pisoteo de la pradera.

SUMMARY

European wild boar production systems in Chile are based on pasture consumption, with the pasture satisfying an important proportion of the nutritional requirements of these animals as well as being a relatively inexpensive resource.

The general objective of this study was to determine and compare the apparent daily pasture intake and weight gain of growing wild boar under two management treatments; continuous and rotational grazing systems. A total of 16 pure-bred wild boar, females and castrated males were used, grouped into pairs. A paddock was divided into 8 areas each of 35 m². Four of these areas were subdivided into 5 strips of 7 m² (rotational grazing system). The remaining four areas constituted the continuous grazing treatment. The wild boars entered their respective areas at 8:30 h, remaining until 16:30 h, after which each pair had free access to a supplemental diet for one hour of free access. The animals were then moved to pens within a controlled-environmental chamber until the following day.

The study consisted of two stages each with a duration of five days. During the five days of Stage 1, four randomly chosen pairs grazed a daily strip (7 m²) of the areas intended for rotational grazing system entering a new strip each day, and the other four pairs remained five days grazing the areas destined to the continuous grazing system (35 m²). The pasture was not grazed for the following 15 days to allow the pasture to recover, after which the second stage of the study was carried out with the animals crossing-over treatments.

The botanical composition and nutritional status of the pasture was characterized. Throughout the two study stages, pasture availability was determined pre- and post-grazing to calculate the apparent pasture intake. The intake of the supplemental diet and total dry matter intake was determined as well as the weight of the animals.

The average apparent pasture intake by the wild boars was (mean \pm sem) 235.5 \pm 30.6

and 248.2 ± 19.8 g DM animal/day, with no significant differences ($P>0.05$) between treatments. No significant differences ($P>0.05$) were found between treatments for daily weight gain, with average weight gains of (mean \pm sem) 257.3 ± 13.1 and 244.8 ± 11.8 g animal/day, for animals in the continuous and rotational grazing treatments, respectively.

For the producer, the decision as to which grazing system to use, can be made considering other variables such as the costs of implementation, selectivity during grazing, grazing efficiency and trampling of the pasture.

1 INTRODUCCIÓN

Hoy en día existe una fuerte tendencia en el mercado mundial por adquirir alimentos sanos y producidos de tal manera que no afecten el medio ambiente y la salud de las personas. Debido a esto, se han desarrollado productos y sistemas de producción alternativos, dentro de los cuales se encuentra la producción de jabalíes en cautiverio.

La producción de jabalíes posee ventajas comparativas respecto al manejo. Los jabalíes son animales rústicos, de baja afectación por enfermedades y consumen forraje de forma natural. Además, se ha demostrado la importancia que puede tener el consumo de pradera en satisfacer los requerimientos de energía y proteína de jabalíes en sistemas de producción, llegando a un 142% de sus requerimientos de energía digestible para mantención.

En Chile, la producción de jabalíes se realiza fundamentalmente mediante dos tipos de sistemas productivos, un sistema de producción extensivo y un sistema semi-extensivo semejante al sistema de producción porcina al aire libre, empleado mayoritariamente en la zona sur de Chile.

En algunas especies ganaderas, ovinas y bovinas, se ha demostrado que los sistemas de pastoreo utilizados en los sistemas de producción, como son el sistema de pastoreo continuo y rotativo, pueden influir en el consumo de pradera y a su vez en la ganancia de peso de los animales. En el caso del jabalí, se deben buscar maneras de aumentar el consumo de pradera y determinar el sistema de producción más adecuado para cumplir este objetivo.

En este contexto, se realizó un ensayo con la siguiente hipótesis: “El consumo de pradera por jabalíes (*Sus scrofa* L.) en crecimiento, en un sistema de pastoreo rotativo, es mayor al consumo en un sistema de pastoreo continuo”.

El objetivo general del ensayo fue determinar y comparar el consumo aparente de pradera (g MS animal/día) y la ganancia diaria de peso (kg/día) de jabalíes en crecimiento en sistemas de pastoreo continuo y rotativo.

2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Jabalí (*Sus scrofa* L.)

El jabalí europeo forma parte de la familia Suidae, integrada en el orden Artiodactyla, siendo el origen genético de los cerdos domésticos (ITIS, 2011).

2.1.1 Origen. Su rango de distribución geográfica inicial fue Europa, el Norte de África, Asia, y el archipiélago Malayo, encontrándose poblaciones nativas desde las islas británicas hasta Japón, y desde Egipto hasta la parte sur de Escandinavia (DEWEY y HRUBY, 2002 y ISSG, 2010). El jabalí es un animal favorito para la caza y se ha introducido en numerosas localidades y países por este motivo (GOULDING, 2011). Según VIEITES *et al.* (2007), es uno de los mamíferos de mayor dispersión mundial en la actualidad, extendiendo su población en el continente Americano, Europeo y otras islas.

En Chile, los primeros ejemplares de jabalí llegaron a Allipén, IX Región de la Araucanía, el año 1937. Casi 30 años después llegaron algunos a la zona de Temuco y Osorno. Actualmente la población salvaje de jabalíes se distribuye en la precordillera andina, desde Lonquimay (IX Región de la Araucanía), al río Simpson (XI Región de Aysén). Estos animales se originaron tanto por el escape desde predios, así como la migración de animales desde Argentina (UNIVERSIDAD DE CHILE, 2004).

2.1.2 Características generales. El jabalí macho alcanza un tamaño de hasta 2 m de largo, y 1 m de altura en la región de las extremidades anteriores, con un peso de entre 80 y 150 kg, pudiendo alcanzar los 300 kg (DE LA VEGA, 2003). El cuerpo es macizo y robusto, con las patas bastante cortas pero muy fuertes, las cuales finalizan en 4 dedos protegidos por pezuñas. La cabeza es alargada y con un perfil recto, siendo su hocico estrecho y largo (PLANA, 2011). Las orejas son puntiagudas, erectas y sostenidas. Su cola termina con un mechón de pelos y no se encuentra enroscada como la del cerdo doméstico (DE LA VEGA, 2003).

Al nacer, y hasta los cuatro o cinco meses, su pelaje presenta una coloración pardo clara con 11 líneas longitudinales más oscuras. Posteriormente mudan pasando a tener una coloración uniforme pardo rojiza, hasta la siguiente muda que ocurre entre los 10 y 12 meses, donde adquieren el pelaje de adultos, que es pardo grisáceo, con extremidades y orejas más oscuras, prácticamente negras (ROSELL y HERRERO, 2007). El pelaje de adultos se compone de una fina capa interior con una capa exterior de cerdas gruesas y rígidas (JABALÍCHILE, 2006).

Poseen los sentidos de olfato y oído más desarrollados que el de la vista, pudiendo detectar alimentos a más de 100 m de distancia y percibir ruidos imperceptibles para el oído humano. El olfato tiene una gran importancia en la exploración del medio ambiente y en la comunicación intraespecífica (VIEITES *et al.*, 2007).

El jabalí se caracteriza por ser una especie precoz. La madurez sexual del jabalí se presenta entre los 15 a 24 meses. Las hembras pueden ser preñadas en su primer o segundo año de vida siendo su período de gestación de 110 a 115 días. La primera camada es de 3 a 4 crías y en las siguientes el número de crías aumenta a 10, con una media de supervivencia de 5 crías por camada. En Chile, algunos productores sacrifican los animales en matadero de 50 a 60 kg y de 8 a 10 meses de edad, estimando con ello lograr canales de un buen valor cárnico. Otros productores venden jabatos de 30 kg, considerando garantizar una carne tierna, pero también hay mercado para animales destetados de 10 a 15 kg. Las diferencias observadas en la productividad de las hembras se atribuyen especialmente a la variación en la disponibilidad de alimento (NIXDORF y BARBER, 2001; DE LA VEGA, 2003 y ROSELL y HERRERO, 2007).

De los usos y productos a obtener del jabalí se pueden mencionar en destacado y primer lugar la carne y productos secundarios como la piel, las cerdas y como animal de caza. La carne de jabalí es un producto apetecido por el mercado europeo al tratarse de un producto magro, nutritivo y de buen sabor, muy interesante respecto a la creciente tendencia de los consumidores preocupados por la salud (SKEWES, 2003).

Los jabalíes poseen ventajas comparativas respecto a otros animales, desde el punto de vista del manejo. Son rústicos y pocas veces se ven afectados por alguna enfermedad, resultado de su hábito natural de expulsar a los animales enfermos y/o heridos del grupo. Otro beneficio que se observa en la crianza del jabalí es que nunca se requiere asistencia para los partos. Al ser animales que consumen forraje en forma natural, crecen lento y tienen menores tasas de conversión de alimento en carne que los cerdos domésticos, siendo posible su crianza en tierras marginales o de inferior calidad respecto a otras especies ganaderas. Además poseen requerimientos de alimentación suplementaria de bajo costo pudiendo compensar el bajo nivel productivo respecto al cerdo (JABALÍCHILE, 2006).

2.2 Sistemas de producción de jabalíes

SKEWES y MORALES (2006), describen dos tipos de sistemas productivos de jabalí, un sistema de producción extensivo que simula las condiciones de medio ambiente natural del animal y un sistema semi-extensivo semejante al sistema de producción porcina al aire libre (out-door).

2.2.1 Sistema de producción extensivo. Se caracteriza por ocupar una mayor superficie por animal, mayor uso de pradera y proporcionar refugios naturales para los animales. La alimentación se basa principalmente en pradera y heno, con suplemento de papas y granos (DE LA VEGA, 2003; SKEWES y MORALES, 2006). Según HANEKOM (2010), la baja energía en la dieta a base de forraje, en los sistemas extensivos de producción, resulta en una menor tasa de crecimiento y fomenta el crecimiento muscular, sin exceso de engorde.

2.2.2 Sistema de producción semi-extensivo. Es el más utilizado a partir de la VIII Región del Maule hacia el sur de Chile. Posee características del sistema extensivo, fundamentalmente la dependencia al pastoreo, y también características propias de los sistemas intensivos por la estabulación del ganado. Algunos autores se refieren al mismo sistema de producción al hablar de semi-intensivo o semi-extensivo (ESPEJO, 1996). Este sistema compatibiliza las características propias del jabalí y las ventajas comparativas del sistema tales como: inversión inicial reducida, utilización de suelos agrícolas pobres, impacto ambiental bajo, menos mano de obra y mejoras en términos

de bienestar animal. Es común usar en este sistema corrales relativamente amplios y alimentación con concentrados altos en fibras, granos, subproductos y henos (DE LA VEGA, 2003; SKEWES y MORALES, 2006), lo que permite un buen manejo de los animales y control reproductivo.

2.2.3 Consumo de pradera. En un estudio realizado por HODGKINSON *et al.* (2009), se demostró la importancia que puede tener el consumo de pradera en satisfacer los requerimientos de energía y proteína de jabalíes en sistemas de producción. En este ensayo se determinó el consumo de MS de jabalíes en un sistema de producción semi-extensivo en dos tipos de pradera, una compuesta principalmente de ballica inglesa (*Lolium perenne*) y otra de siete venas (*Plantago lanceolata*). El estudio se realizó en primavera y en verano. El consumo (g MS animal/día) en la pradera con *Lolium perenne* fue de (promedio \pm sem) 418 \pm 72,2 y 210 \pm 38,3 g durante primavera y verano, respectivamente; y de 550 \pm 85,9 y 226 \pm 44,8 g de MS animal/día en la pradera compuesta de *Plantago lanceolata* durante primavera y verano, respectivamente. La cantidad de MS, energía, proteína cruda y aminoácidos que los animales consumieron varió notablemente entre los días del ensayo, pero no varió significativamente el aporte de cada una de las praderas utilizadas. Por otro lado, el consumo de MS fue significativamente más bajo en verano que en primavera, producto de una menor disponibilidad de forraje en esta época. Otro estudio realizado por QUIJADA *et al.* (2011) demostró que jabalíes en crecimiento satisfacen entre 142 y 52% de sus requerimientos de energía digestible para mantención por el consumo de pradera en primavera y verano, respectivamente. De esta manera se demuestra la importancia del consumo de pradera en este tipo de sistemas de producción.

2.3 Sistemas de pastoreo

En términos generales los métodos de pastoreo varían entre los sistemas extensivos, como el pastoreo continuo, donde los animales se dejan en condiciones de pastoreo libre poco controladas, hasta los sistemas intensivos altamente desarrollados y complejos, tales como el pastoreo en franjas. Entre estos dos sistemas se encuentra el pastoreo rotativo (MCMEEKAN, 1973).

2.3.1 Pastoreo continuo. En este sistema los animales tienen acceso permanente a

un área específica, por un número determinado de semanas o incluso por la temporada. El número de animales que pastorearán el área debe ser determinado por el rendimiento de forraje disponible durante el período de producción más bajo de la pradera (TEUBER *et al.*, 2007 y LEMUS, 2008).

Con este sistema es difícil lograr un mejoramiento de la pradera, sin embargo, si ésta se encuentra en buena condición (calidad y cantidad) y con una carga animal moderada, la producción animal no dañará la vegetación (GONZÁLEZ *et al.*, 2007). TEUBER *et al.* (2007) indican que el mayor beneficio teórico del pastoreo continuo es mantener la pradera cercana a su índice de área foliar óptimo, índice de área foliar necesario para interceptar el 95% de la luz incidente relacionado con la máxima tasa de crecimiento de la pradera, ya que se efectúa una frecuente defoliación de la pradera. Sin embargo, puede que algunos sectores sean sobrepastoreados y otros rechazados, lo que depende de la especie ganadera, produciendo manchones distribuidos irregularmente en el potrero.

Por otro lado BUONO (2005), indica que el sistema de pastoreo continuo presenta mayores facilidades para su implementación, ya que solo necesitaría una asignación de carga en el potrero y posteriores ajustes, en cambio, el sistema de pastoreo rotativo requiere de más atención debido a la mayor carga instantánea y la necesidad de cambiar de potrero a los animales.

Algunos de los inconvenientes que podrían surgir con este sistema de pastoreo incluye una baja ganancia de peso de los animales por hectárea, residuos de biomasa de baja calidad y pastoreo selectivo, lo que provoca que la pradera sea menos productiva con el tiempo y disminuya la cantidad de especies deseables (LEMUS, 2008).

2.3.2 Pastoreo rotativo. El objetivo principal de este sistema es que los animales se concentran durante períodos relativamente cortos de tiempo en un potrero, de modo que el pastoreo sea uniforme y la utilización de las especies forrajeras sea eficiente (HANCOCK y ANDRAE, 2009).

El área total que se destina a pastoreo es dividida en un número determinado de

potreros con un tamaño definido o a veces variable, lo que depende del número de animales, su capacidad de consumo en pastoreo y la disponibilidad de forraje en la pradera (GREGORINI *et al.*, 2007 y TEUBER *et al.*, 2007). Tras pastorear un potrero en un periodo determinado de tiempo, los animales se mueven a otro potrero, lo que permite un período de recuperación para la pradera y que ésta vuelva a crecer. La suma del período de utilización de la pradera más el respectivo tiempo de recuperación se define como ciclo de pastoreo (TEUBER *et al.*, 2007).

Según MCMEEKAN (1973), el tiempo empleado para pastorear cada potrero puede variar de acuerdo a la cantidad de alimento disponible y no hay un orden determinado para su utilización. Además menciona que si se deja crecer una pradera, para luego ser consumida rápidamente y se da un tiempo de recuperación, aumentara la cantidad total de forraje y la calidad de la pradera.

2.3.3 Comparación entre sistemas de pastoreo. BERTELSEN *et al.* (1993) compararon el efecto de los sistemas de pastoreo continuo y rotativo sobre el consumo de pradera y ganancia de peso en bovinos para engorda. Asignaron 3 tratamientos: pastoreo continuo y pastoreo rotativo con 6 franjas y 11 franjas. La ganancia diaria de peso no difirió entre los tratamientos y la ganancia por hectárea fue de un 40% y 34% mayor en pastoreo rotativo con 6 franjas y 11 franjas respectivamente, en comparación con el pastoreo continuo. La calidad y digestibilidad de la pradera fue similar entre los tratamientos. El consumo de MS expresado en porcentaje del peso corporal no difirió entre los tratamientos. El pastoreo rotativo tuvo una mayor producción de carne por hectárea mediante el aumento de la carga animal sin disminuir la ganancia diaria de peso o la calidad de la dieta en comparación con el sistema de pastoreo continuo. Se concluyó que si un sistema de pastoreo rotativo se maneja adecuadamente puede aumentar la producción de carne por hectárea, al aumentar la carga animal instantánea en comparación a un sistema de pastoreo continuo.

VÁSQUEZ *et al.* (2006) compararon dos sistemas de pastoreo, continuo y rotativo, en ovinos de pelo raza Pelibuey, en un clima cálido-húmedo. El experimento constó de 3 etapas. En la primera etapa los animales se mantenían entre las 07:00 h y 18:00 h en praderas mixtas, donde también se les suministraba una ración suplementaria como

fuentes de energía. En las 2 últimas etapas los animales estuvieron alimentados sólo en base a pastoreo. En la etapa 3 las ganancias de peso de los animales no mostraron diferencias estadísticas (44 g animal/día promedio). La cantidad de forraje ofrecido fue superior en el pastoreo continuo (2.058 a 7.536 kg de materia verde) por tratarse de una superficie ocho veces mayor que la de pastoreo rotacional (150 a 1.096 kg de materia verde), pero el forraje rechazado en pastoreo continuo también fue alto (1.416 a 5.612 kg de MV). El consumo de forraje total del potrero fue mayor en pastoreo continuo que en pastoreo rotacional (1.252 vs 217 kg).

PULIDO y LEAVER (2003) compararon un sistema de pastoreo continuo y rotacional en vacas lecheras Holstein Friesian, para determinar si estos influían en la producción de leche, la altura de la pradera y el nivel del concentrado. Se establecieron dos niveles de producción de leche, dos alturas de pradera y dos niveles de suplementación con concentrado. El análisis estadístico indicó que no hubo influencia del sistema de pastoreo en la producción, persistencia y calidad de la leche, en el peso vivo, la condición corporal y en la ganancia de peso de los animales según el nivel de producción de leche, lo que también aplica a las dos alturas de pradera y a los dos niveles de concentrado. En lo referente al consumo de pradera en kg MS/día, hubo diferencias significativas ($P < 0,01$), siendo el consumo para el tratamiento del sistema de pastoreo continuo y rotativo de 14,2 y 13,1 kg MS/día, respectivamente. Este efecto pudo estar asociado al tiempo de pastoreo, que fue 28 min/día superior en el sistema de pastoreo continuo respecto al sistema de pastoreo rotativo y a la tasa de consumo de pradera (g MS/min), que fue similar entre los tratamientos. Para el consumo total de MS también hubo diferencias significativas según tratamiento, siendo 16,9 kg MS/día para el sistema de pastoreo continuo y 15,7 kg MS/día para el sistema de pastoreo rotativo. En el caso de la ganancia de peso (kg/día), no hubo diferencias significativas, la cual fue de 1,02 kg/día para el tratamiento del sistema de pastoreo continuo y de 0,88 kg/día para el tratamiento con el sistema de pastoreo rotativo.

2.4 Determinación de consumo en pastoreo

Es posible calcular el consumo aparente (kg MS/animal/día o kg MS ha⁻¹) al determinar la disponibilidad de materia seca antes del pastoreo (pre-pastoreo) y el residuo de forraje de la pradera después del pastoreo (post-pastoreo).

La disponibilidad y el residuo de forraje de la pradera pueden estimarse por métodos directos e indirectos. Dentro de los métodos directos se encuentra el método del corte, el cual es el procedimiento más exacto y objetivo.

2.4.1 Consideraciones para el muestreo. Las evaluaciones se realizan utilizando un marco que puede ser circular, cuadrado o rectangular. Para obtener una buena estimación de la cantidad de forraje disponible se recomienda un tamaño de 0.25 m² o de 0.5 m², de esta manera se obtendrá un menor error de borde en la muestra. Al seleccionar el lugar de muestreo, se debe tener cuidado de no preferir los sectores más productivos en desmedro de aquellos menos productivos. Se deben realizar suficientes muestreos para cubrir toda la superficie a pastorear (TEUBER *et al.*, 2007).

2.4.2 Procedimiento del muestreo. Se corta el forraje a ras de suelo en una superficie conocida y se guarda en bolsas plásticas o de papel. Se identifica, ya sea por fecha, potrero y número de muestra, y se le extrae el aire para posteriormente registrar el peso verde (TEUBER *et al.*, 2007). Para calcular el forraje verde se utiliza la ecuación (2.1). Los resultados son expresados en kg MV ha⁻¹, donde MV es la materia verde.

$$\text{Forraje verde} = \text{Peso promedio muestras} * \text{hectárea} / \text{área marco} \quad (2.1)$$

2.4.3 Determinación de la disponibilidad de forraje. Para estimar la disponibilidad total (kg MS ha⁻¹) es importante calcular el porcentaje de materia seca del forraje verde. Habitualmente esto se realiza utilizando hornos de ventilación forzada a temperaturas de 60°C a 105°C por 24 a 48 horas. La expresión de este parámetro se realiza en forma proporcional, como porcentaje del forraje fresco total cosechado (TEUBER *et al.*, 2007). Al tener el cálculo de forraje verde y el porcentaje de materia seca se determina la disponibilidad de pradera con la ecuación (2.2), donde %MS es el porcentaje de materia seca de la muestra. Los resultados se expresan en kg MS ha⁻¹.

$$\text{Disponibilidad total} = \text{Forraje verde} * \%MS / 100 \quad (2.2)$$

En pastoreo, la determinación del consumo aparente se obtiene al restar la disponibilidad de materia seca pre-pastoreo y la disponibilidad post-pastoreo, dividido por el número de animales en el potrero.

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Consideraciones generales

El ensayo corresponde a parte del proyecto Fondecyt N° 1100652, llamado “European wild boar in a semi-extensive system; pasture intake and its regulation”. El periodo experimental del ensayo se desarrolló en la temporada estival, entre los meses de enero y febrero del año 2012.

3.1.1 Área de estudio. El ensayo se llevó a cabo en la Estación Experimental Vista Alegre, unidad perteneciente la Universidad Austral de Chile, ubicada a 9 km al norte de la ciudad de Valdivia, XIV Región de los Ríos, Chile.

Se dispuso de un potrero de 700 m², donde se establecieron 8 áreas sometidas a dos tratamientos, uno de sistema de pastoreo continuo y otro de sistema de pastoreo rotativo. De las 8 áreas, 4 se destinaron para utilizar el sistema de pastoreo continuo y 4 para utilizar el sistema de pastoreo rotativo. La superficie de cada uno de las áreas fue de 35 m² y cada área destinada al pastoreo rotativo se dividió en 5 franjas de 7 m² cada una. En todas las áreas se dispuso de fuentes de agua para el consumo de los animales.

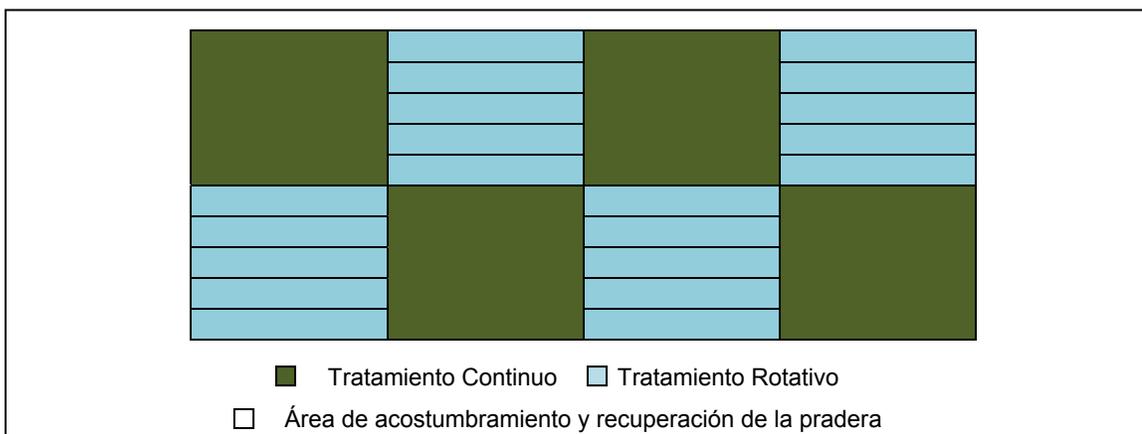


FIGURA 1 Esquema de las 8 áreas en el potrero del ensayo.

Por otro lado, se destinó otra área (área en blanco FIGURA 1) para poner a los animales durante la etapa de acostumbramiento y para la recuperación de la pradera.

La pradera fue establecida principalmente con ballica inglesa (*Lolium perenne*) y trébol blanco (*Trifolium repens*). Cada vez que la pradera alcanzó una altura de 15 a 18 cm, se cortó a una altura de 7 cm, siendo removido el material con el objetivo de mantener su estructura. Los animales ingresaron a la pradera con una disponibilidad de 1.700 a 2.500 kg MS ha⁻¹ pre-pastoreo y salieron con una disponibilidad de 1.000 a 1.500 kg MS ha⁻¹ post-pastoreo.

3.1.2 Ración suplementaria. Se suministró una ración de alimento concentrado, el cual presentó como características principales 3,34 Mcal ED/kg, 0,8% de lisina y todos los nutrientes necesarios, como vitaminas y minerales, para satisfacer los requerimientos nutricionales de los jabalíes en crecimiento. El análisis nutricional realizado para el concentrado arrojó los resultados que se muestran en el Cuadro 1.

CUADRO 1 Características nutricionales del concentrado.

Muestra	% MS	% CT	% PB	% EE	EB Kcal/g	% FDN	% FDA
Tal Cual	90,12	6,68	14,74	6,99	4,27	18,77	8,18
BMS	100,00	7,41	16,36	7,76	4,74	20,83	9,08

BMS = Base Materia Seca, MS = Materia Seca, CT = Cenizas Totales, PB = Proteína Bruta, EE = Extracto Etéreo, EB = Energía Bruta, FDN = Fibra Detergente Neutro, FDA = Fibra Detergente Ácido.

3.1.3 Animales. Se utilizaron 16 jabalíes puros con anillo en el hocico, hembras y machos previamente castrados, provenientes de un plantel comercial cercano a la ciudad de Chillán. Al inicio del ensayo los jabalíes tenían un peso vivo promedio de 18,31 ± 0,45 kg, a los que se les registró su peso al inicio y término de cada etapa del ensayo.

3.2 Rutina diaria

Los jabalíes fueron colocados en parejas, un macho y una hembra, que permanecieron juntas durante todo el ensayo. Los animales entraron a las áreas de pastoreo a las

8:30 h y permanecían hasta las 16:30 h. Cada pareja después del pastoreo tuvo una hora de acceso libre a comedores con el alimento concentrado. Posteriormente eran llevados a una cámara con ambiente controlado (Temperatura $18^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$; Oscuridad 10 horas/día) con agua siempre disponible, donde permanecían hasta el día siguiente.

3.3 Ensayo

En primera instancia, se estableció un período de acostumbramiento para los animales en un área destinada para este fin. Este período tuvo una duración de 15 días y se realizó la rutina diaria descrita anteriormente.

Posteriormente, se desarrolló la Etapa 1 del ensayo en un período de cinco días, en la cual cuatro parejas de jabalíes escogidas al azar pastorearon las áreas destinadas al sistema de pastoreo continuo y otras cuatro parejas escogidas al azar pastorearon las áreas destinadas al sistema de pastoreo rotativo. Durante los cinco días de la Etapa 1, las parejas en el sistema de pastoreo rotativo pastorearon una franja diaria del área, cambiándolas diariamente de franja, y las parejas en el sistema de pastoreo continuo se mantuvieron los cinco días pastoreando en la misma área. Los animales ingresaron a la pradera con una disponibilidad de 1.700 a 2.500 kg MS ha⁻¹ pre-pastoreo y salieron con una disponibilidad de 1.000 a 1.500 kg MS ha⁻¹ post-pastoreo.

Luego se dispuso de 13 días para la recuperación de la pradera, llevando diariamente los jabalíes a pastoreo al área utilizada para el acostumbramiento de los animales. Al final de esta etapa, se realizó un corte de homogenización en las 8 áreas para mantener la disponibilidad de 1.700 a 2.500 kg MS ha⁻¹ pre-pastoreo.

Por último, se desarrolló la Etapa 2 del ensayo en un período de cinco días. Ésta fue desarrollada de igual forma que la Etapa 1, pero se realizó un intercambio de los animales entre tratamientos (cross-over). Las cuatro parejas de jabalíes que pastorearon las áreas destinadas al sistema de pastoreo rotativo en la Etapa 1, pastorearon las áreas destinadas al sistema de pastoreo continuo en la Etapa 2 del ensayo. Por otro lado, las cuatro parejas que pastorearon las áreas para el sistema de pastoreo continuo en la Etapa 1, pastorearon las áreas para el sistema de pastoreo rotativo en la Etapa 2 del ensayo.

3.4 Mediciones

En la etapa de acostumbramiento se obtuvieron muestras para determinar la disponibilidad de forraje en la pradera, la composición botánica de la pradera y el peso de los animales.

Para determinar la disponibilidad de forraje se dispuso de un marco de 400 cm² y una tijera, con los cuales se extrajeron las muestras de pradera a ras de suelo. El material cosechado fue pesado en fresco y homogenizado. Posteriormente las muestras fueron secadas en un horno con aire forzado a 60° C por 48 horas y pesadas nuevamente para determinar la disponibilidad de forraje en la pradera en materia seca.

Se determinó la composición botánica para conocer la participación de cada una de las especies presentes en la pradera en la Etapa 1 y 2 del ensayo. El primer y último día de cada etapa se obtuvieron 6 muestras por área en el sistema de pastoreo continuo y 3 muestras por franja en el sistema de pastoreo rotativo, en los dos casos escogidas al azar. Se separaron las especies presentes en cada muestra y después de ser secadas en un horno con aire forzado a 60° C por 48 horas fueron pesadas para determinar el peso en kg de materia seca. Se utilizó la metodología de composición botánica por peso, en la cual la participación de cada especie expresada en porcentaje se calcula según su peso en materia seca respecto al peso total de la muestra.

En la Etapa 1 y 2 del ensayo se determinó diariamente el consumo aparente de pradera y el consumo de concentrado para cada pareja. Para calcular el consumo aparente de pradera se determinó la disponibilidad de forraje en el área pastoreada pre-pastoreo y post-pastoreo. Para las mediciones en el sistema de pastoreo continuo se obtuvieron 6 muestras diarias por área. En el caso de las mediciones en el sistema de pastoreo rotativo se obtuvieron 3 muestras por franja durante los cinco días de cada etapa. El consumo de concentrado se calculó restando el residuo de concentrado respecto a la ración suministrada en el día. Como los datos fueron determinados por pareja, se dividieron por dos para obtener el consumo por animal.

3.5 Análisis nutricional de la pradera

Se tomaron muestras para determinar el valor nutricional de la pradera, las cuales

fueron analizadas para determinar materia seca (MS), cenizas totales (CT), proteína bruta (PB), energía bruta (EB), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) y carbohidratos solubles (CHOS). Los métodos de análisis de laboratorio se muestran en el CUADRO 2.

CUADRO 2 Métodos de análisis de laboratorio.

Análisis	Método	Referencia
MS (%)	Horno de ventilación forzada a 60° C por 48 horas, estufa a 105° C por 12 horas.	BATEMAN (1970) y AOAC (1996)
CT (% de MS)	Calcinación en mufla a 550-600°C por 5 horas. Calcinación en mufla a 600°C por 2 horas.	BATEMAN (1970) y AOAC (1996)
PB (% de MS)	Micro Kjeldhal (Nitrógeno*6,25)	BATEMAN (1970)
EB (kcal g ⁻¹)	Calorímetro de bomba de oxígeno	BATEMAN (1970) y PARR INSTRUMENT COMPANY (1969)
FDN (% de MS)	Digestión con detergente neutro	VAN SOEST <i>et al.</i> (1991)
FDA (% de MS)	Digestión con detergente ácido	AOAC (1996)
CHOS (% de MS)	Colorimetría	MAFF (1985)

3.6 Análisis estadístico

Se utilizó un diseño de cuadro latino 2x2 con dos tratamientos y dos etapas. Para realizar el análisis estadístico de los datos obtenidos en el ensayo se utilizó el programa SASTM. Los datos fueron sometidos a un análisis de normalidad con el test de Kolmogorov-Smirnov y a un análisis de varianza considerando un nivel de significancia de 5%.

El modelo matemático para el análisis estadístico fue el siguiente:

$$Y_{ijkl} = \mu + \delta_k + \pi_{l(k)} + \alpha_i + \varepsilon_{ijkl} \quad (3.1)$$

En donde:

μ = Media

δ_k = Orden que recibieron los tratamientos

$\pi_{l(k)}$ = Número de pareja

α_i = Tratamiento

ε_{ijkl} = Error Experimental

En primera instancia se determinó si había diferencias en el consumo de pradera, consumo de concentrado, consumo total y ganancia de peso por parte de los jabalíes para cada tratamiento (sistemas de pastoreo). También se realizó un análisis de variancia (ANDEVA) para determinar si existía influencia del día en el consumo por parte de los animales dentro de cada tratamiento.

4 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Caracterización de las praderas

Los resultados referentes a la caracterización de las praderas utilizadas en el ensayo, se obtuvieron a partir de la determinación de la composición botánica y la calidad nutricional de las praderas, las cuales se presentan a continuación.

4.1.1 Composición botánica. Según SMIT (2006), agrónomicamente una buena pradera debe tener sobre un 50% de las especies que fueron establecidas. El análisis realizado para determinar la composición botánica de cada etapa del ensayo, reflejó el predominio de las especies que fueron establecidas en la pradera, *Lolium perenne* y *Trifolium repens*, que en conjunto superaron el 50% de participación. La composición botánica presente en la pradera para cada tratamiento en la Etapa 1 del ensayo se presenta en la FIGURA 2.

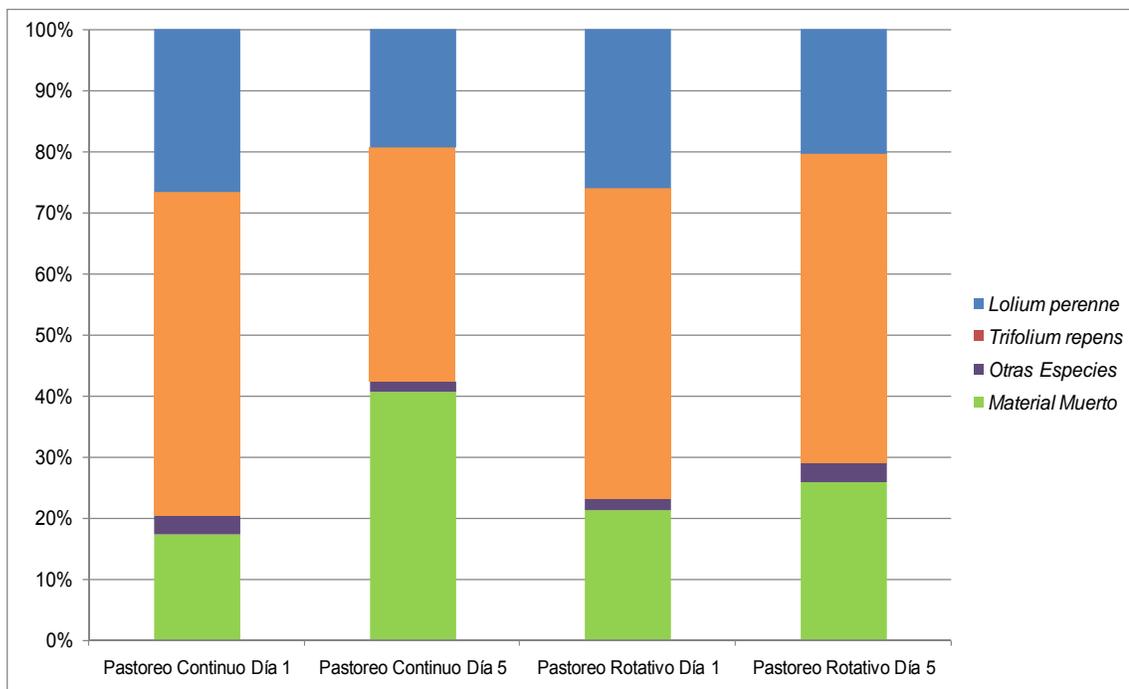


FIGURA 2 Participación (%) de cada especie presente en la pradera para cada tratamiento en la Etapa 1 del ensayo.

En el caso de la Etapa 2 del ensayo, la contribución de cada especie en la pradera se muestra en la FIGURA 3.

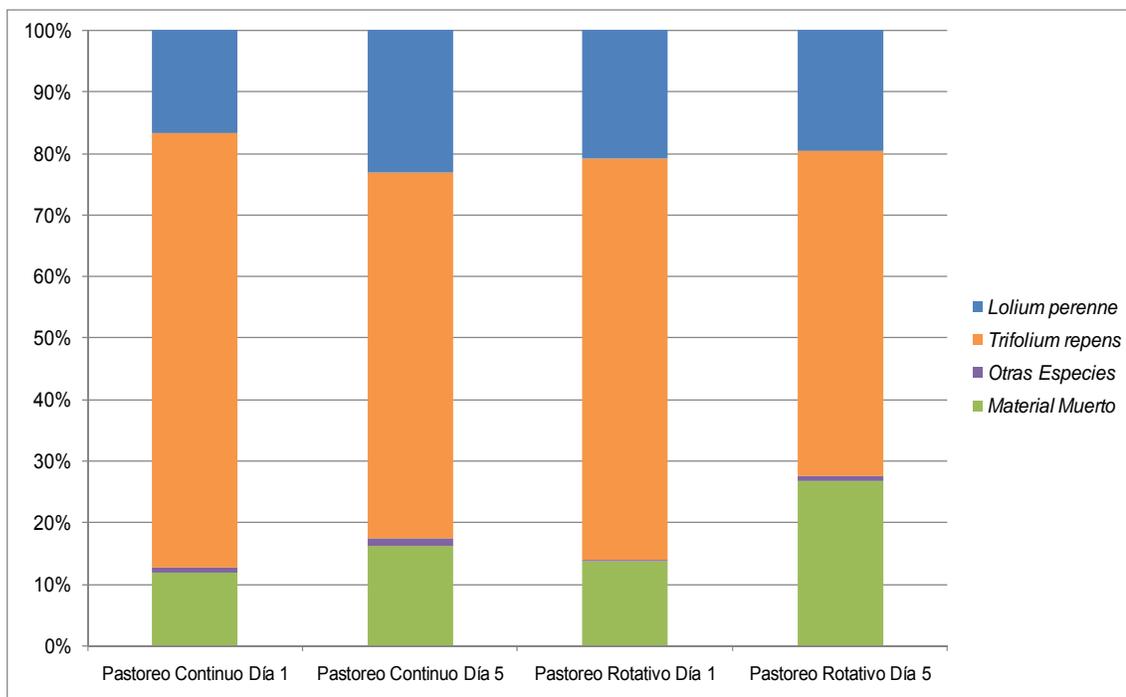


FIGURA 3 Participación (%) de cada especie presente en la pradera para cada tratamiento en la Etapa 2 del ensayo.

Es importante destacar la mayor contribución de *Trifolium repens* en la pradera, respecto a *Lolium perenne*, en cada uno de los tratamientos y etapas del ensayo. Esto podría explicarse según lo indicado por ROMERO (2008), quien afirma que las leguminosas presentan un mayor crecimiento a fines de primavera e inicios de verano, logrando una mayor producción con el aumento de las temperaturas. Además RUIZ (1996) señala que en verano *Trifolium repens* llega a ser dominante en una asociación con ballicas, ya que las altas temperaturas detienen el desarrollo de éstas últimas.

La variación de la composición botánica fue similar entre los tratamientos y las etapas del ensayo. El material muerto aumentó su participación hacia el final de cada etapa, en tanto que *Trifolium repens* disminuyó su contribución. La participación del resto de las especies presentes en la pradera no fue relevante, ninguna de éstas alcanzó el 4% de contribución (ANEXO 1 y 2).

Según RUIZ (1996), la frecuencia de defoliación afecta la competencia de especies en una asociación, lo que puede provocar cambios drásticos en la composición botánica, especialmente si se trata de especies que tienen características morfológicas diferentes. Por otra parte, HUGHES *et al.* (1979), señalan que a bajas frecuencias de defoliación, especies de crecimiento erecto, como *Lolium perenne*, ven favorecida su presencia en la pradera respecto a especies de crecimiento postrado, como *Trifolium repens*. En el tratamiento con sistema de pastoreo rotativo, que sólo fue pastoreada una franja diaria, se esperaba un aumento de *Lolium perenne*, influenciado por la menor defoliación a la que eran sometidas las franjas, sin embargo, la contribución de *Lolium perenne* disminuyó en las dos etapas del ensayo. Por otro lado, en la Etapa 2, el tratamiento con el sistema de pastoreo continuo presentó un aumento en la contribución de *Lolium perenne*, pese a que hubo una alta frecuencia de pastoreo, ya que fue pastoreada durante 5 días continuamente. Esto puede deberse a que los animales en el caso del pastoreo continuo, preferían los sectores junto a los cercos al pastorear, en los cuales se evidenció una alta defoliación de la pradera, no así en el centro del área de pastoreo, donde hubo una menor frecuencia de defoliación.

Por otra parte, ESPINOZA (2007) señala que los animales también pueden alterar directamente la composición de la pastura a través del pisoteo. Muchas gramíneas son más tolerantes al pisoteo que otras y las leguminosas son normalmente menos tolerantes que las gramíneas al pisoteo, lo que podría explicar la disminución en la contribución de *Trifolium repens* en la pradera para cada tratamiento.

La capacidad de selección del animal también puede afectar la composición botánica de la pradera, ya que cuanto menor sea la intensidad de pastoreo, mayor será la capacidad de selección del pasto que tendrá el animal y por consiguiente afectará de forma diferencial a las distintas especies pratenses (Bartholomew *et al.*, 1981 y Frame y Newbould, 1984 citado por MOSQUERA y GONZÁLEZ, 1999). Esto podría indicar que los animales privilegiaron *Trifolium repens*, en desmedro de *Lolium perenne*, lo que se traduciría en un aumento de la contribución de este último, con respecto a *Trifolium repens*. Es importante destacar que se evidenció la preferencia hacia *Trifolium repens* en la observación diaria de los animales en pastoreo.

4.1.2 Calidad nutricional. Para determinar la calidad nutricional de las praderas en cada tratamiento, se obtuvieron muestras el Día 1 de cada etapa. Los valores obtenidos se presentan en el CUADRO 3.

CUADRO 3 Composición nutricional de la pradera para cada tratamiento en la Etapa 1 y 2 del ensayo.

	Etapa 1		Etapa 2	
	Pastoreo Continuo	Pastoreo Rotativo	Pastoreo Continuo	Pastoreo Rotativo
% MS	17,13	19,20	15,17	15,39
% CT	9,32	9,87	10,57	10,05
% PB	23,49	23,46	27,18	28,60
EB Kcal/g	4,55	4,50	4,69	4,66
% FDN	33,74	34,34	34,59	31,87
% FDA	24,88	25,26	25,26	24,68
CHOS gr/kg	57,46	52,74	46,38	51,63

MS = Materia Seca, CT = Cenizas Totales, PB = Proteína Bruta, EB = Energía Bruta, FDN = Fibra Detergente Neutro, FDA = Fibra Detergente Acido, CHOS = Carbohidratos solubles.

Los valores obtenidos de MS de las praderas se encuentran dentro del rango señalado por TEUBER *et al.* (2007), que comprende entre 14 y 25% del peso fresco, para praderas presentes en la zona.

El porcentaje de CT fue mayor en la Etapa 2 del ensayo, aunque similares entre los tratamientos para cada etapa. Estos valores son levemente mayores a los presentados por ANRIQUE *et al.* (2008) quienes señalan que en verano, para una pradera compuesta de *Lolium perenne* y *Trifolium repens* en Valdivia, el contenido promedio de CT es de 9%.

El contenido de PB fue similar entre los tratamientos y mayor en la Etapa 2 respecto a la Etapa 1, los cuales son mayores a los presentados por ANRIQUE *et al.* (2008). Esto puede deberse a la mayor contribución de *Trifolium repens* en la composición botánica

respecto a otras especies presentes en la pradera.

Respecto a los valores obtenidos de EB, los valores son similares a los presentados por HENRÍQUEZ (2009), en una pradera pastoreada por jabalíes en verano.

Según TEUBER *et al.* (2007), el contenido de FDN y FDA se incrementa en verano debido a cambios ambientales y fisiológicos de las plantas, alcanzando valores superiores al 50 y 30% respectivamente, por lo que el bajo porcentaje de fibra en la pradera puede explicarse por el aporte del riego realizado durante el ensayo. NISSEN y ROBERT (2009), comprobaron que el riego puede reducir significativamente el contenido de FDN en una pradera, lo que se puede explicar por el estado vegetativo y el contenido de agua de la pradera bajo una condición regada.

Para cada tratamiento y etapa del ensayo los CHOS no alcanzaron los 100 g/kg esperados para una pradera de buena calidad según lo señalado por TURNER *et al.* (2006), siendo menores en la Etapa 1 respecto a la Etapa 2 del ensayo.

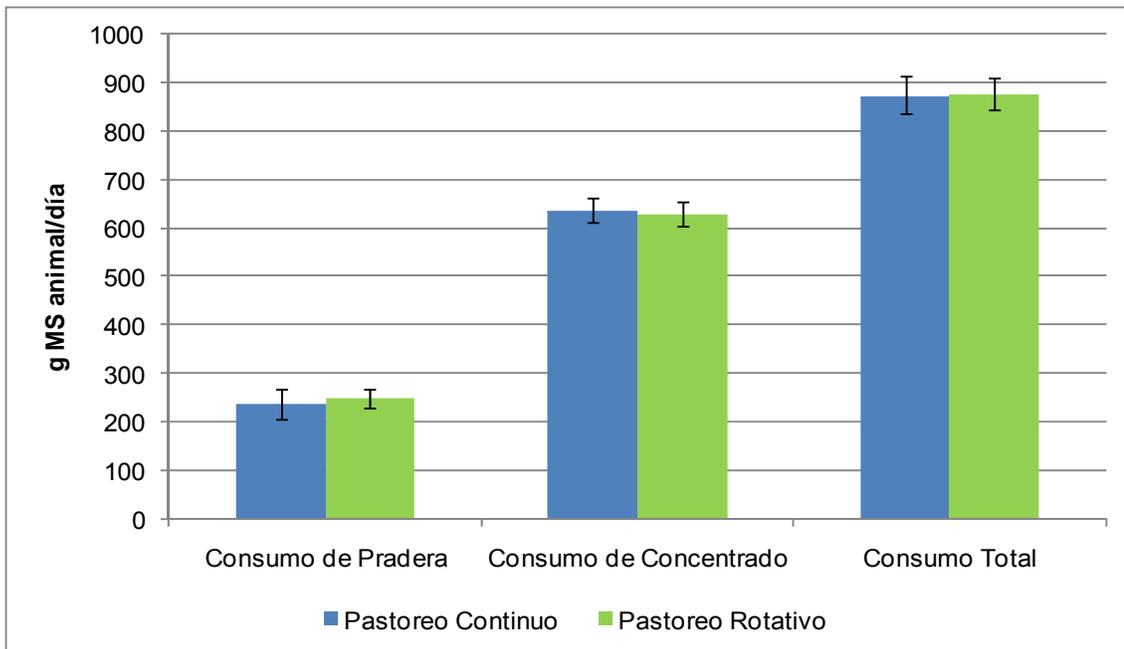
4.2 Consumo

En base a los datos obtenidos en el ensayo (ANEXO 3), se presentan los valores promedios de consumo de pradera, concentrado y total en la FIGURA 4.

4.2.1 Consumo de pradera. El análisis estadístico indicó que no hubo diferencias significativas del consumo de pradera entre los tratamientos ($P > 0,05$), como lo indica la FIGURA 4. El promedio del consumo aparente de pradera (g MS animal/día) por los jabalíes en el tratamiento de pastoreo continuo y rotativo fue de (promedio \pm sem) $235,54 \pm 30,59$ y $248,18 \pm 19,75$, respectivamente. Dado que los valores se determinaron por pareja, se dividieron por dos para obtener los datos del consumo por animal.

Los datos obtenidos del consumo aparente de pradera son similares a los obtenidos por HODGKINSON *et al.* (2009) quienes determinaron el consumo de pradera con jabalíes en crecimiento en un sistema de producción semi-extensivo y dos tipos de pradera (*Lolium perenne* y *Plantago lanceolata*) en primavera y verano. El consumo de

pradera en verano con *L. perenne* fue de (promedio \pm sem) $210 \pm 38,3$ g MS/día y de $226 \pm 44,8$ g MS/día en la pradera compuesta principalmente de *P. lanceolata*.



I: Error estándar del promedio (n=8).

FIGURA 4 Consumo promedio diario de pradera, concentrado y total (g MS animal/día) por los jabalíes según tratamiento.

Los datos obtenidos del consumo aparente de pradera son mayores a los obtenidos por MOWAT *et al.* (2001) y EDWARDS (2003), en cerdos en crecimiento, quienes determinaron un consumo de 100 g MS/día y al igual que en este ensayo los animales consumieron forraje y concentrado *ad libitum*. En el caso de EDWARDS (2003), el forraje aportó menos del 5% de las necesidades nutricionales de los cerdos en crecimiento. Sin embargo, este aporte podría aumentar si se restringiera el suministro de concentrado, aunque también provocaría una disminución en el rendimiento potencial de los animales.

Por otro lado, los resultados del análisis estadístico concuerdan con los resultados obtenidos por BERTELSEN *et al.* (1993), en bovinos para engorda, quienes determinaron que el consumo de MS expresado en porcentaje del peso corporal no

difirió entre un tratamiento con sistema de pastoreo continuo y otro pastoreo rotativo con 6 y 11 franjas.

PULIDO y LEAVER (2003), en un estudio con vacas lecheras, obtuvieron diferencias significativas en el consumo de pradera entre un sistema de pastoreo continuo y otro rotativo, donde el consumo para el tratamiento con sistema de pastoreo continuo fue mayor respecto a uno con sistema de pastoreo rotativo. Concluyeron que esto pudo estar asociado al tiempo de pastoreo, que a una similar tasa de consumo, fue mayor en el sistema de pastoreo continuo respecto al sistema de pastoreo rotativo.

Respecto al ensayo de VÁSQUEZ *et al.* (2006), que compararon los sistemas de pastoreo continuo y rotativo en ovinos, el consumo de forraje también fue mayor en el sistema pastoreo continuo respecto al rotacional, pero esto se debió a que la cantidad de forraje ofrecida fue superior en el pastoreo continuo.

Por otra parte, el análisis estadístico indicó que no hubo diferencias significativas en el consumo aparente de pradera entre los animales. Sin embargo, el consumo fue diferente entre las etapas del ensayo ($P < 0,05$), siendo el consumo promedio en la Etapa 1 de (promedio \pm sem) $199,06 \pm 21,30$ g MS animal/día y en la Etapa 2 de $284,66 \pm 27,93$ g MS animal/día. Esto puede estar explicado por el mayor peso vivo y ganancia de peso de los animales en la Etapa 2 respecto a la Etapa 1 del ensayo (ANEXO 4 y 5). Según GIL (2006), a mayor peso vivo del animal, mayor es el consumo de alimento para cubrir los requerimientos de mantenimiento. MINSON y MCDONALD (1987), estimaron el consumo de MS en ganado bovino de carne a través de la creación de un modelo matemático que contenía como variables principales la ganancia de peso y el peso vivo de los animales. Concluyeron que se puede predecir el consumo de forraje a través de una ecuación, donde a mayor peso vivo y ganancia de peso el consumo aumenta.

Para analizar las diferencias del consumo entre las etapas del ensayo se calculó el consumo de pradera, concentrado y total respecto al peso metabólico de los animales (CUADRO 4). El peso metabólico se refiere a la relación que existe entre el peso del animal y su superficie corporal (GARCÍA-PENICHE y LÓPEZ-GUERRERO, 2008).

Permite una mejor comparación de las necesidades y capacidad de ingestión de los animales o especies de distinto peso (BARIOGLIO, 2001). En el cerdo se calcula como $PV^{0.75}$, siendo PV el peso vivo del animal (NRS, 1988).

CUADRO 4 Consumo de pradera, concentrado y total por unidad de peso metabólico (promedio \pm sem, g MS/kg $PV^{0.75}$) para cada etapa y tratamiento.

	Etapa 1		Etapa 2		P*
	Continuo	Rotativo	Continuo	Rotativo	
Pradera	21,3 \pm 2,8	22,6 \pm 4,3	26,1 \pm 3,2	27,5 \pm 3,0	NS
Concentrado	61,1 \pm 3,7	59,9 \pm 2,2	67,2 \pm 3,7	67,3 \pm 2,4	NS
Total	82,4 \pm 4,4	82,5 \pm 3,6	93,3 \pm 4,6	94,8 \pm 5,1	NS

* NS: No hay diferencias significativas en los valores ($P > 0,05$)

Según lo indica el CUADRO 4, el consumo de pradera por unidad de peso metabólico fue similar para el tratamiento continuo y rotativo en cada etapa del ensayo, sin haber diferencias significativas para cada etapa. El tipo de sistema de pastoreo, continuo o rotativo, no influyó en el consumo de pradera.

Respecto al registro diario de temperatura y precipitación (ANEXO 6 y 7), los datos obtenidos fueron similares entre las etapas del ensayo. Las temperaturas promedios para la Etapa 1 y 2 del ensayo fueron de 22,9 y 23,9 °C, respectivamente, las cuales se encuentran por debajo a lo señalado por JABALÍCHILE (2009), quien afirma que temperaturas mayores a 30°C podrían afectar el rendimiento en general de los animales, limitando el consumo de pradera por parte de los jabalíes.

Por otro lado, se determinó que no hubo efecto del día en el consumo aparente de pradera para cada tratamiento ($P > 0,05$).

4.2.2 Consumo de concentrado. El consumo de concentrado fue estadísticamente similar entre los tratamientos ($P > 0,05$), siendo el consumo promedio de concentrado (g MS animal/día) en el tratamiento continuo y rotativo de (promedio \pm sem) 637,57 \pm 26,45 y 628,95 \pm 24,48, respectivamente (FIGURA 4).

SERGE (2010) obtuvo valores más altos de consumo de concentrado, para cerdos en crecimiento en un sistema al aire libre (out-door). Al administrar 1.200 g animal/día de dieta suplementaria, el promedio de consumo de concentrado fue de 992 g animal/día. Sin embargo, al administrar 1.050 g/día de concentrado y forraje cortado de pradera en un tratamiento confinado (in-door) obtuvo valores similares al presente ensayo, con un promedio de consumo de concentrado de 649 g animal/día.

Al igual que en el consumo de pradera, no hubo diferencias significativas en el consumo de concentrado entre los animales, pero sí entre las etapas del ensayo ($P < 0,05$), ya que para la Etapa 1 el consumo fue de $550,37 \pm 14,09$ g MS animal/día y para la Etapa 2 de $716,13 \pm 27,36$ g MS animal/día. Estas diferencias se pueden explicar de la misma manera a lo expuesto en el consumo de pradera entre la Etapa 1 y 2 del ensayo, siendo mayor en ésta última debido al mayor peso vivo y ganancia de peso de los animales. El consumo de concentrado por unidad de peso metabólico fue similar para el tratamiento continuo y rotativo en cada etapa del ensayo (CUADRO 4).

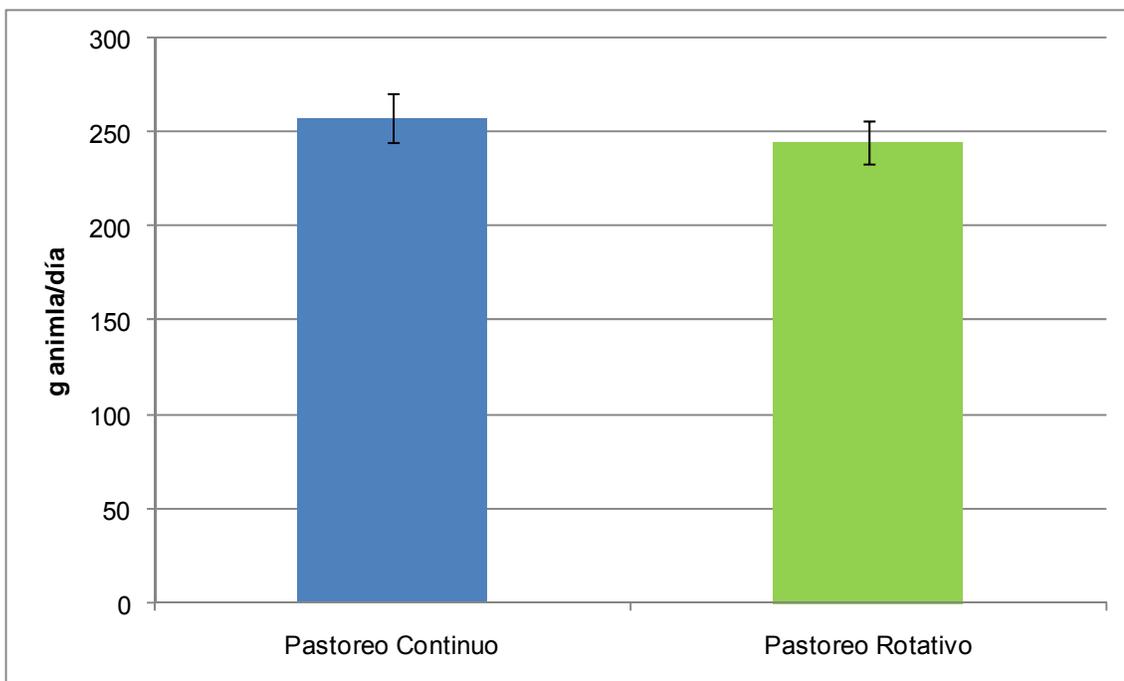
El análisis estadístico para el consumo diario, arrojó que no hubo efecto del día en el consumo de concentrado según tratamiento, pero sí según animal ($P < 0,05$), para cada uno de los tratamientos.

4.2.3 Consumo total. En el caso del consumo total de MS, el análisis estadístico indicó que no hubo diferencias significativas entre tratamientos. El consumo total promedio (g MS animal/día) fue de (promedio \pm sem) $873,11 \pm 38,64$ en el tratamiento continuo y de $877,11 \pm 33,24$ en el tratamiento rotativo (FIGURA 4).

El consumo total de MS fue diferente según la etapa del ensayo ($749,42 \pm 27,23$ para la Etapa 1 y $1.000,79 \pm 32,34$ para la Etapa 2) y el consumo total de MS entre los animales no tuvo diferencias significativas en el análisis por etapa, pero sí en el análisis diario del consumo. Al igual que el consumo de pradera y concentrado, el consumo total por unidad de peso metabólico fue similar para el tratamiento continuo y rotativo en cada etapa del ensayo (CUADRO 4).

4.3 Ganancia de peso

El análisis estadístico indicó que no hubo diferencias significativas ($p > 0,05$) en la ganancia de peso diaria (g animal/día) entre los animales, los tratamientos y las etapas del ensayo. La ganancia de peso promedio para el tratamiento con el sistema de pastoreo continuo y rotativo fue de (promedio \pm sem) $257,29 \pm 13,05$ y $244,79 \pm 11,75$ g animal/día, respectivamente (FIGURA 5).



I: Error estándar del promedio (n=16).

FIGURA 5 Ganancia de peso promedio de los jabalíes según tratamiento.

Los 2 ensayos citados anteriormente en bovinos (BERTELSEN *et al.*, 1993; PULIDO y LEAVER, 2003) y ovinos (VÁSQUEZ *et al.*, 2006), indican que al comparar el sistema de pastoreo continuo y rotativo, la ganancia de peso de los animales no presenta diferencias significativas.

Según los resultados presentados, el consumo de pradera y la ganancia de peso por jabalíes en un sistema de producción semi-extensivo, no presenta diferencias significativas al utilizar un sistema de pastoreo continuo o rotativo. A nivel de productor, se deben considerar otras variables al momento de decidir qué sistema de pastoreo utilizar.

Los costos de implementación son menores en un sistema de pastoreo continuo comparado con un sistema de pastoreo rotativo ya que se requiere de menos infraestructura, siendo menor el número de potreros o cercos en el área de pastoreo (BUONO, 2005). Sin embargo, algunos sectores pueden ser sobrepastoreados y otros rechazados debido a la selectividad del animal. Este es un aspecto importante a considerar ya que es conocida la alta selectividad de los cerdos en pastoreo, que buscan consumir las partes tiernas de la planta, rechazando las más fibrosas (BAUZA, 2005), lo que provoca que la pradera sea menos productiva con el tiempo y disminuya la cantidad de especies deseables (LEMUS, 2008).

Por otro lado, el sistema de pastoreo rotativo permite que el consumo de pradera sea uniforme, permitiendo aumentar el aprovechamiento del forraje disponible y que la utilización de las especies forrajeras sea eficiente, evitando que los animales recorran toda el área seleccionando los brotes tiernos (BAUZA, 2005 y HANCOCK y ANDRAE, 2009). Es importante destacar que en la observación diaria de los animales se evidenció el efecto negativo del pisoteo en el tratamiento con el sistema de pastoreo rotativo. De esta manera la cantidad y calidad del forraje se vió afectada, ya que el suelo compactado pierde parte de su fertilidad debido a que se destruye gran parte de la cobertura herbácea de la pradera (DUBOIS *et al.*, 2009).

5 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente ensayo sobre el efecto del sistema de pastoreo continuo y rotativo en el consumo de pradera por jabalíes en crecimiento, se puede concluir que:

- El consumo de pradera no fue mayor en el sistema de pastoreo rotativo respecto al sistema de pastoreo continuo, por lo que se rechaza la hipótesis planteada inicialmente.
- No hubo diferencias significativas en la ganancia de peso entre los animales, los tratamientos y las etapas del ensayo.
- Sí hubo un efecto en el consumo de acuerdo a las etapas del ensayo, las cuales fueron explicadas por el aumento de peso y la ganancia diaria de los animales.

6 BIBLIOGRAFÍA

- ANRIQUE, R.; FUCHSLOCHER, R.; IRAIRA, S. y SALDAÑA, R. 2008. Composición de alimentos para el ganado bovino. Consorcio Lechero - Universidad Austral de Chile - Inia-Remehue - Fundación para la Innovación Agraria. Valdivia, Chile. Imprenta América. 87p.
- AOAC. 1996. Official methods of analysis of AOAC International. 16° ed. Gaithersburg, MD. USA.
- BARIOGLIO, C. 2001. Diccionario de producción animal. Córdoba, Argentina. Brujas. 375p.
- BATEMAN, J. 1970. Nutrición animal. Manual de métodos analíticos. México, D.F. Herrero Hermanos, Sucesores. 469p.
- BAUZA, R. 2005. Utilización de pasturas en la alimentación de reproductores. (On line). Jornada – Taller. Utilización de pasturas en la alimentación de cerdos. Facultad de Agronomía. Universidad de la República, Uruguay. <<http://www.fagro.edu.uy/~suinos/jornadas/dic05/Jornada-Taller%20Pasturas%20dic05.pdf>> (05 jul. 2012).
- BERTELSEN, B.; FAULKNER, D.; BUSKIRK, D. y CASTREE, J. 1993. Beef Cattle Performance and Forage Characteristics of Continuous, 6-Paddock, and 11-Paddock Grazing Systems. Journal of Animal Science (USA) 71 (6): 1381-1389.
- BUONO, G. 2005. Sistema de Pastoreo Ovino-Bovino en Mallines. Revista de Información sobre Investigación y Desarrollo Agropecuario XXI (Argentina) 7: 41-44.
- DE LA VEGA, J. 2003. Las otras carnes en Chile: Características y Consumo. Valdivia,

Chile. Universidad Austral de Chile. 286p.

DEWEY, T. y HRUBY, J. 2002. Sus scrofa. (On line). Animal Diversity Web. <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Sus_scrofa.html> (06 jun. 2011).

DUBOIS, D.; LABRA, E.; DE LA BARRA, R.; HOLMBERG, G. SIEBALD, E.; FINOT, V. y VENEGAS, C. 2009. Manejo sostenible de pradera. Su flora y vegetación. Santiago, Chile. ODEPA. 189p.

EDWARDS, S. 2003. Intake of nutrients from pasture by pigs. Proceeding of the Nutrition Society (UK) 62: 257-265.

ESPEJO, E. 1996. Sistema de explotación ganadera: notas en torno a su concepto. Lurralde: Investigación y Espacio (España) 19: 89-104.

ESPINOZA, R. 2007. Efecto de la frecuencia e intensidad del pastoreo invernal en la producción y perennidad de una pastura permanente. Tesis Lic. Agr. Temuco. Universidad de La Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. 68p.

GARCÍA-PENICHE, T. y LÓPEZ-GUERRERO, I. 2008. Como estimar carga animal para pastoreo continuo. (On line). Campo Experimental La Posta, Paso del Toro, CIRGOC-INIFAP, México. <<http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/manejo/articulos/como-estimar-carga-animal-t2180/124-p0.htm>> (04 nov. 2012).

GIL, S. 2006. Engorde intensivo (feedlot), elementos que intervienen y posibles impactos en el medio ambiente. (On line). <http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_a_corral_o_feedlot/08-feedlot.pdf> (26 jun. 2012).

GONZÁLEZ, E.; HANSELKA, C. y ORTEGA, J. 2007. Manejo del pastoreo en la

- producción y mejoramiento de los pastizales. (On line). Unión Ganadera Regional de Nuevo León <<http://fmvz.uat.edu.mx/Ganaderia%5CMANEJO%20DE%20PASTIZALES%5C035%20Manejo%20del%20Pastoreo%20en%20la%20Produccion%20y%20Mejoramiento%20de%20los%20Pastizales%20.pdf>> (25 abr. 2011).
- GOULDING, M. 2011. All you need to know about wild boar. (On line). British Wild Boar. <<http://www.britishwildboar.org.uk/index.htm?profile.html>> (12 abr. 2011).
- GREGORINI, P. y MASINO, C. 2007. Producción animal en pastoreo: definiciones que clarifican significados y facilitan la comprensión y utilización de términos usados comúnmente. (On line). <http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/61-produccion_en_pastoreo.pdf> (25 abr. 2011).
- HANEKOM, Y. 2010. The effect of extensive and intensive production systems on the meat quality and carcass characteristics of Dohne Merino lambs. Thesis M. Sc. in Food Science. Stellenbosch, South Africa. Stellenbosch University, Department of Food Science, Faculty of AgriSciences. 144p.
- HANCOCK, D. y ANDRAE, J. 2009. Common Grazing Methods and Some Specific Farm Applications. Cooperative Extension, College of Agricultural and Environmental Sciences & Family and Consumer Sciences. The University of Georgia. 3p.
- HENRÍQUEZ, L. 2009. Estimación del consumo y aporte nutricional de dos praderas contrastantes en un sistema de pastoreo con Jabalíes (*Sus scrofa*) durante la época de verano. Tesis Lic. Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 68p.
- HODGKINSON, S.; LÓPEZ, I. y NAVARRETE, S. 2009. Ingestion of energy, protein and amino acids from pasture by grazing European wild boar (*Sus scrofa* L.) in a semi-extensive production system. *Livestock Science* 122: 222–226

- HUGHES, P., GWYANNE, G.; JONES, G.; DEAKINS, R. y RONALD, E. 1979. Explotación de pastos. Traducción de la 1º ed. inglesa por J. Espejo Serrano. Acribia. Zaragoza, España. 155p.
- INTEGRATED TAXONOMIC INFORMATION SYSTEM (ITIS). 2011. *Sus scrofa* Linnaeus, 1758. (On line). <http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=180722> (25 abr. 2011).
- INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP (ISSG). 2010. *Sus scrofa* (mammal). (On line). Species Survival Commission. International Union for Conservation of Nature. <<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=73>> (06 jun. 2011).
- JABALÍCHILE. 2006. Los orígenes del jabalí. (On line). <http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_jabalies/01-origenes_jabali.pdf> (11 abr. 2011).
- JABALÍCHILE. 2009. Pureza - Sanidad - Genética. (On line). <http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_jabalies/28-Crianza.pdf> (02 jul. 2012).
- LEMUS, R. 2008. Developing A Grazing System. (On line). Forraje News. Extension Service, Mississippi State University. <<http://msucares.com/crops/forages/newsletters/08/6.pdf>> (11 abr. 2011).
- MCMEEKAN, C. 1973. De pasto a leche. Una filosofía neozelandesa. Montevideo, Uruguay. Hemisferio Sur. 280p.
- MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD (MAFF). 1985. The analysis of agricultural material. 3º ed. London, United Kingdom. Agricultural Development and Advisory Service. 239p.
- MINSON, D. y MCDONALD, C. 1987. Estimating forages intake from the growth of beef

cattle. *Tropical Grassland (Australia)* 21 (3): 116-122.

MOSQUERA, M. y GONZÁLEZ, A. 1999. Efecto del manejo en la evolución de praderas sembradas en sistemas lecheros. *Investigación Agraria, Producción y Protección Vegetales (España)* 14 (1-2): 101-106.

MOWAT, D.; WATSON, C.; MAYES, R.; KELLY, H.; BROWNING, H. y EDWARDS, S. 2001. Herbage intake of growing pigs in an outdoor organic production system. *Proceedings of the British Society of Animal Science*. p. 169.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRS), 1998. *Nutrient Requirements of Swine*. Washington, USA. National Academies Press. 189p.

NISSEN, J. y ROBERT, L. 2009. Efecto del riego, frecuencia de corte y fertilización nitrogenada en una pradera artificial de la Región de los Ríos. *Agro Sur (Chile)* 37 (1) 41-51.

NIXDORF, R. y BARBER, D. 2001. Economic and production information for saskatchewan producers. *Wild boar Production*. Saskatchewan Agriculture and Food. 24p.

PARR INSTRUMENT COMPANY. 1969. Instruction for 1241 and 1242 adiabatic calorimeter. Manual N° 142. Illinois, USA. Parr Instrument Co. 23p.

PLANA, M. 2011. Jabalí (Sus scrofa). (On line). <<http://www.faunaiberica.org/?page=jabali>> (06 jun. 2011).

PULIDO, R. y LEAVER, J. 2003. Continuous and rotational grazing of dairy cows – the interactions of grazing system with level of milk yield, sward height and concentrate level. *Grass and Forage Science (UK)* 58: 265–275.

- QUIJADA, R.; BITSCH, N. y HODGKINSON, S. 2011. Digestible energy content of pasture species in growing European wild boar (*Sus scrofa* L.). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* DOI: 10.1111/j.1439-0396.2011.01158.x
- ROSELL, C. y HERRERO, J. 2007. *Sus scrofa* Linnaeus, 1758. Jabalí. Dirección General de la conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, España. pp: 306-309.
- RUIZ, I. 1996. Praderas para Chile. 2º ed. INIA, Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 733p.
- SERGE, J. 2010. Estimating the voluntary herbage intake and digestibility of growing pigs fed a concentrate supplement on a kikuyu pasture by the n-alkane and acid-insoluble ash markers. Thesis M. Sc. in Agriculture. University of South Africa. College of Agriculture and Environmental Sciences, School of Agriculture and Life Sciences. 77p.
- SKEWES, O. 2003. La carne del jabalí. *Proveedores y Alimentos (Chile)* 1 (3):19-22.
- SKEWES, O. y MORALES R. 2006. Crianza de jabalí (*Sus scrofa* L.) en Chile. Distribución, tamaño y aspectos básicos de manejo. *Agro-Ciencia (Chile)* 22(1):29-36.
- SMIT, H. 2006. Cultivar effects of perennial ryegrass on herbage intake by grazing dairy cows. (On line). *Crop and Weed Ecology Group*. Department of Plant Sciences. Wageningen University. <http://library.wur.nl/frontis/perennial_ryegrass/03_smit.pdf> (21 jun. 2012).
- TEUBER, N.; BALOCCHI, O.; PARGA, J.; ABARZÚA, A.; ANDWANTER, V.; CANSEO, C.; DEMANET, R. y LOPETEGUI, J. 2007. Manejo del pastoreo. Osorno, Chile. Imprenta América. 129p.
- TURNER, L.; DONAGHY, D.; LANE, P. y RAWNSLEY, R. 2006. Effect of defoliation

management, based on leaf stage, on perennial ryegrass (*Lolium perenne*), prairie grass (*Bromus willdenowii*) and cocksfoot (*Dactylis glomerata*) under dryland conditions. 2 Nutritive value. Grass and Forage Science 61: 175-181.

UNIVERSIDAD DE CHILE. 2004. Estudio de oportunidades de inversión para carnes exóticas de la Región de O'Higgins. (On line). Facultad de Ciencias Veterinarias. Unidad de Economía Agraria y Sistemas de Producción. <http://www.corfo.cl/incjs/download.aspx?glb_cod_nodo=20071001121555&hdd_nom_archivo=Informe_Final_Carnes_Exoticas01.pdf> (12 abr. 2011).

VÁSQUEZ, M.; GONZÁLEZ, R.; TORRES, G.; MENDOZA DE GIVES, P. y RUIZ, J. Comparación de dos sistemas de pastoreo en la infestación con nematodos gastrointestinales en ovinos de pelo. Veterinaria México 37 (1): 15-27.

VIEITES, C.; GONZÁLEZ, O. y ACUÑA, C. 2007. Análisis de producciones animales alternativas con potencial de desarrollo inmediato y mediato en la República Argentina. Buenos Aires, Argentina. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. 211p.

7 ANEXOS

ANEXO 1 Participación (%) de cada especie presente en la pradera para cada tratamiento en la Etapa 1 del ensayo.

Especie	Pastoreo Continuo		Pastoreo Rotativo	
	Día 1	Día 5	Día 1	Día 5
<i>Lolium perenne</i>	27,5	19,5	26,8	21,3
<i>Trifolium repens</i>	52,2	38,2	50,6	49,1
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	0,5	0,1
<i>Agrostis capillaris</i>	1,8	0,8	0,6	0,2
<i>Bromus valdivianus</i>	-	0,1	-	0,0
<i>Holcus lanatus</i>	0,8	0,1	-	0,0
<i>Cerastium arvense</i>	-	0,0	0,2	0,4
<i>Cirsium sp.</i>	-	-	-	-
<i>Taraxacum officinale</i>	0,5	0,3	-	1,8
<i>Ranunculus repens</i>	-	0,0	0,1	0,2
<i>Erodium cicutarium</i>	-	-	0,4	0,2
<i>Veronica spp.</i>	-	0,4	-	-
<i>Daucus carota</i>	-	-	-	-
Material Muerto	17,3	40,5	20,8	26,7

ANEXO 2 Participación (%) de cada especie presente en la pradera para cada tratamiento en la Etapa 2 del ensayo.

Especie	Pastoreo Continuo		Pastoreo Rotativo	
	Día 1	Día 5	Día 1	Día 5
<i>Lolium perenne</i>	16,8	24,2	21,1	19,1
<i>Trifolium repens</i>	70,4	58,1	64,7	53,1
<i>Plantago lanceolata</i>	-	0,3	-	-
<i>Agrostis capillaris</i>	0,3	-	0,3	-
<i>Bromus valdivianus</i>	-	-	-	-
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	-	0,9
<i>Cerastium arvense</i>	0,2	-	-	-
<i>Cirsium sp.</i>	0,0	-	-	-
<i>Taraxacum officinale</i>	0,3	0,7	-	0,0
<i>Ranunculus repens</i>	-	0,1	-	-
<i>Erodium cicutarium</i>	-	-	-	-
<i>Veronica spp.</i>	-	-	-	-
<i>Daucus carota</i>	0,1	-	0,1	-
Material Muerto	12,0	16,6	13,8	26,8

ANEXO 3 Consumo diario de pradera, concentrado y total por los jabalíes según etapa y tratamiento.

Etapa	Consumo de Pradera (g MS Pradera/animal/día)		Consumo de Concentrado (g MS Concentrado/animal/día)		Consumo Total de MS (g MS Consumo Total/animal/día)	
	Pastoreo Continuo	Pastoreo Rotativo	Pastoreo Continuo	Pastoreo Rotativo	Pastoreo Continuo	Pastoreo Rotativo
1	14,40	222,30	490,79	537,30	505,19	759,60
1	272,00	252,27	362,55	498,05	634,55	750,31
1	298,60	129,00	460,96	606,69	759,56	735,69
1	148,23	-	441,63	624,04	589,86	624,04
1	468,16	103,20	605,56	617,46	1.073,72	720,66
1	-	322,05	390,85	677,07	390,85	999,12
1	214,75	307,80	618,09	505,71	832,84	813,51
1	156,38	193,80	549,55	438,12	705,94	631,92
1	211,75	230,85	579,25	478,45	791,00	709,30
1	433,12	527,25	663,01	577,53	1.096,13	1.104,78
1	223,46	120,40	682,97	592,04	906,43	712,44
1	329,28	250,80	575,01	452,45	904,29	703,25
1	71,08	-	690,54	590,06	761,63	590,06
1	176,46	68,40	671,80	629,89	848,26	698,29
1	159,79	361,95	653,28	684,55	813,07	1.046,50
1	-	208,05	467,18	468,35	467,18	676,40
1	64,43	222,30	477,14	460,47	541,57	682,77
1	390,96	59,85	506,70	427,53	897,66	487,38
1	197,63	266,60	623,04	517,38	820,68	783,98
1	-	285,00	540,63	580,96	540,63	865,96
2	159,28	503,78	609,66	600,02	768,94	1.103,80
2	55,00	201,60	756,83	671,39	811,83	872,99
2	621,07	249,20	749,93	685,14	1.371,01	934,34
2	284,55	275,55	675,63	800,27	960,18	1.075,82
2	611,97	374,62	573,12	701,67	1.185,09	1.076,29

2	436,27	278,33	675,90	75,48	1.112,18	353,81
2	467,50	167,00	68,49	831,31	535,99	998,31
2	197,93	175,35	669,14	747,59	867,07	922,94
2	69,69	222,67	827,12	842,49	896,81	1.065,15
2	51,88	140,00	917,02	719,38	968,89	859,38
2	-	196,00	819,19	818,29	819,19	1.014,29
2	433,12	378,53	784,18	785,31	1.217,30	1.163,84
2	47,77	247,72	832,93	681,22	880,71	928,93
2	54,20	228,23	888,90	843,39	943,10	1.071,62
2	511,10	509,60	731,73	800,40	1.242,83	1.310,00
2	526,30	283,90	670,76	750,25	1.197,06	1.034,15
2	85,94	300,60	728,49	783,37	814,42	1.083,97
2	406,09	253,28	773,00	803,51	1.179,09	1.056,79
2	-	464,80	884,26	725,11	884,26	1.189,91
2	571,63	344,40	815,72	527,74	1.387,35	872,14
Promedio	235,54	248,18	637,56	628,94	873,11	877,11
D.E.	193,46	124,90	167,26	154,80	244,38	210,21
E.E.	30,59	19,75	26,45	24,48	38,64	33,24

D.E. = Desviación Estándar; E.E. = Error Estándar

ANEXO 4 **Peso de los jabalíes (kg) el día antes y después de la Etapa 1 del ensayo y ganancia diaria de peso por animal (kg/día).**

Pareja	Animal	Tratamiento	18-ene	24-ene	Ganancia diaria (kg/día)
Pareja 1	Macho	Pastoreo Continuo	15,30	16,50	0,20
	Hembra	Pastoreo Continuo	19,70	20,00	0,05
Pareja 2	Macho	Pastoreo Continuo	15,30	16,80	0,25
	Hembra	Pastoreo Continuo	20,20	21,80	0,27
Pareja 3	Macho	Pastoreo Continuo	21,40	23,00	0,27
	Hembra	Pastoreo Continuo	15,40	17,60	0,37
Pareja 4	Macho	Pastoreo Continuo	20,00	21,60	0,27
	Hembra	Pastoreo Continuo	17,60	18,30	0,12
Pareja 5	Macho	Pastoreo Rotativo	19,40	20,80	0,23
	Hembra	Pastoreo Rotativo	17,90	19,00	0,18
Pareja 6	Macho	Pastoreo Rotativo	17,50	18,80	0,22
	Hembra	Pastoreo Rotativo	19,30	21,00	0,28
Pareja 7	Macho	Pastoreo Rotativo	18,80	20,40	0,27
	Hembra	Pastoreo Rotativo	18,20	19,40	0,20
Pareja 8	Macho	Pastoreo Rotativo	18,40	18,50	0,02
	Hembra	Pastoreo Rotativo	18,50	19,60	0,18
		Promedio	18,31	19,57	0,21
		Desviación Estándar	1,79	1,83	0,09
		Error Estándar	0,45	0,46	0,02

ANEXO 5 Peso de los jabalíes (kg) el día antes y después de la Etapa 2 del ensayo y ganancia diaria de peso por animal (kg/día).

Pareja	Animal	Tratamiento	05-feb	11-feb	Ganancia diaria (kg/día)
Pareja 5	Macho	Pastoreo Continuo	24,00	24,80	0,13
	Hembra	Pastoreo Continuo	21,40	23,20	0,30
Pareja 6	Macho	Pastoreo Continuo	21,00	22,60	0,27
	Hembra	Pastoreo Continuo	24,60	26,40	0,30
Pareja 7	Macho	Pastoreo Continuo	24,80	26,20	0,23
	Hembra	Pastoreo Continuo	23,00	24,60	0,27
Pareja 8	Macho	Pastoreo Continuo	21,00	24,00	0,50
	Hembra	Pastoreo Continuo	22,60	24,60	0,33
Pareja 1	Macho	Pastoreo Rotativo	19,70	20,80	0,18
	Hembra	Pastoreo Rotativo	23,80	25,60	0,30
Pareja 2	Macho	Pastoreo Rotativo	19,00	20,80	0,30
	Hembra	Pastoreo Rotativo	25,60	27,00	0,23
Pareja 3	Macho	Pastoreo Rotativo	25,60	28,60	0,50
	Hembra	Pastoreo Rotativo	19,80	21,40	0,27
Pareja 4	Macho	Pastoreo Rotativo	25,40	27,00	0,27
	Hembra	Pastoreo Rotativo	18,70	20,40	0,28
		Promedio	22,50	24,25	0,29
		Desviación Estándar	2,44	2,52	0,10
		Error Estándar	0,61	0,63	0,02

ANEXO 6 Temperaturas y precipitaciones registradas en la Etapa 1 del ensayo.

Día	Fecha	pp (mm)	T° máx.	T° min.	T° media
1	19-ene	0,00	26,60	12,30	19,50
2	20-ene	0,00	23,90	14,00	18,10
3	21-ene	0,00	21,20	12,90	16,60
4	22-ene	0,00	24,40	9,50	16,20
5	23-ene	0,00	18,50	10,60	14,50
	Promedio	0,00	22,92	11,86	16,98
	Desviación Estándar	0,00	3,13	1,80	1,90
	Error Estándar	0,00	1,40	0,81	0,85

ANEXO 7 Temperaturas y precipitaciones registradas en la Etapa 2 del ensayo.

Día	Fecha	pp (mm)	T° máx.	T° min.	T° media
1	06-feb	0,25	20,60	9,90	15,00
2	07-feb	0,00	20,10	8,40	14,60
3	08-feb	0,00	23,10	10,80	16,30
4	09-feb	0,00	27,90	11,10	18,50
5	10-feb	0,00	27,90	9,30	18,90
	Promedio	0,05	23,92	9,90	16,66
	Desviación Estándar	0,11	3,81	1,10	1,97
	Error Estándar	0,05	1,70	0,49	0,88