

**RESPUESTA DE LA VEGETACIÓN Y DE OVEJAS DE REFUGO
EN UN MALLÍN MAGALLÁNICO BAJO DIFERENTES
CONDICIONES DE USO PREVIO Y DE ASIGNACIÓN DE
FORRAJE**

Ing. Agr. Víctor Utrilla

Tesis presentada para optar al grado de

MAGISTER SCIENTIAE

Programa de Posgrado en Ciencias Agrarias
Curso de Posgrado en Producción Animal
Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Mar del Plata
Estación Experimental Agropecuaria de Balcarce - INTA

Balcarce, junio de 2003

**RESPUESTA DE LA VEGETACIÓN Y DE OVEJAS DE REFUGO
EN UN MALLÍN MAGALLÁNICO BAJO DIFERENTES
CONDICIONES DE USO PREVIO Y DE ASIGNACIÓN DE
FORRAJE**

Ing. Agr. Víctor Utrilla

Aprobada por:

Ing. Agr. Miguel A. Brizuela (Ph.D.)
Director

Ing. Agr. Celso Giraudo (M.Sc.)
Codirector

Ing. Zoot. Andrés Cibils (Ph.D.)
Miembro del Comité Consejero

Ing. Agr. Juan Anchorena (M.Sc.)
Delegado de la Junta Asesora

A mi madre, padre, hermanos y amigos-----

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por darme la perseverancia en poder perfeccionarme en mis estudios y poder transmitir los nuevos conocimientos adquiridos en la maestría en mi lugar de trabajo y a mi familia y novia por su apoyo y aliento constante.

Tengo un agradecimiento muy especial a Miguel por su colaboración, amistad, apoyo y por permitirme aprender de su conducta y conocimientos. El mismo deseo va para Silvia por su amistad e interés humano y a Pacha y Andrés por todos sus aportes en el desarrollo de la tesis.

Le agradezco a la Universidad Nacional de la Patagonia Austral por permitir financiar mis estudios y a la Secretaria de Ciencia y Técnica y el INTA por aportar los fondos necesarios para instalar el ensayo en el cual se desarrolló la tesis.

Un agradecimiento a Pedro De Carli por su dedicación e interés en el desarrollo de mi maestria, a Graciela Agrasso por todas sus atenciones, a los integrantes de la Estación Experimental Agropecuaria Santa Cruz por su apoyo y especialmente a quienes colaboraron en el desarrollo de este trabajo: Juan Carlos, Willy, Daniel, José, Alberto, Víctor, y Gervasio.

Vaya mi agradecimiento al propietario de la Ea. Guakenken Aike quien cedió sus instalaciones para la ejecución de este trabajo.

Por último, agradezco a quienes de una u otra forma colaboraron en el desarrollo de la tesis y muy especialmente a mis compañeros de posgrado: el Chino, Mariano, Pablín y Pablito por su amistad y al resto de los chicos del Chinchorro por su compañerismo.

INDICE

RESÚMEN.....	1
ABSTRACT.....	3
INTRODUCCIÓN GENERAL.....	5
CAPÍTULO 1: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA: CARACTERIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS RIBEREÑOS EN ESTADOS UNIDOS Y LOS MALLINES EN PATAGONIA.....	9
<i>Introducción.....</i>	<i>9</i>
<i>Características generales de los ecosistemas ribereños (riparian ecosystems) en el medio oeste de Estados Unidos.....</i>	<i>9</i>
<i>Efecto del ganado vacuno en los riparian ecosystems.....</i>	<i>10</i>
<i>Efecto sobre las riberas y el suelo.....</i>	<i>10</i>
<i>Efecto sobre la vegetación.....</i>	<i>10</i>
<i>Prácticas de manejo recomendable en los riparian ecosystems.....</i>	<i>11</i>
<i>Características generales de los mallines en Patagonia.....</i>	<i>14</i>
<i>Extensión.....</i>	<i>14</i>
<i>Propiedades físicas.....</i>	<i>14</i>
<i>Dinámica hídrica.....</i>	<i>15</i>
<i>Composición y producción forrajera.....</i>	<i>15</i>
<i>Valor nutritivo y composición química de la vegetación.....</i>	<i>16</i>
<i>Patrones de utilización y composición dietaria.....</i>	<i>17</i>
<i>Efecto del pastoreo y recomendaciones de manejo.....</i>	<i>17</i>
<i>Aprovechamiento con ganado.....</i>	<i>18</i>
<i>Utilización con ovinos.....</i>	<i>18</i>
<i>Utilización con vacunos.....</i>	<i>22</i>
<i>Estudio de la heterogeneidad de los mallines.....</i>	<i>24</i>
<i>Efecto de la estructura de la pastura y la Asignación de forraje sobre el comportamiento ingestivo en ovinos.....</i>	<i>25</i>
<i>Estructura.....</i>	<i>25</i>
<i>Asignación de forraje.....</i>	<i>26</i>

<i>Caracterización de las canales ovinas.....</i>	28
CAPÍTULO 2: ATRIBUTOS DE LA VEGETACIÓN, PRODUCCIÓN INDIVIDUAL Y POR SUPERFICIE Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL EN OVEJAS DE REFUGO EN UN MALLÍN BAJO DOS NIVELES DE CONDICIÓN DE USO PREVIO Y DE ASIGNACIÓN DE FORRAJE.....	30
INTRODUCCIÓN.....	30
MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
<i>Ubicación y características del área.....</i>	32
<i>Composición florística del pastizal.....</i>	33
<i>Períodos del ensayo y características de los animales.....</i>	34
<i>Diseño de los tratamientos.....</i>	34
<i>Mediciones en el pastizal.....</i>	35
<i>Biomasa y altura.....</i>	35
<i>Relación biomasa viva:muerta.....</i>	35
<i>Digestibilidad in vitro de la Materia Seca y Proteína Bruta.....</i>	35
<i>Mediciones en los animales.....</i>	36
<i>Determinación de peso vivo.....</i>	36
<i>Estimación de la condición corporal.....</i>	36
<i>Características de la canal.....</i>	36
<i>Distribución espacial de los animales.....</i>	38
<i>Diseño experimental y análisis estadístico de los datos.....</i>	38
RESULTADOS.....	41
<i>Variables del pastizal en el período pre-experimental.....</i>	41
<i>Biomasa y altura.....</i>	41
<i>Relación biomasa viva:muerta.....</i>	44
<i>Digestibilidad in vitro de la materia seca y proteína bruta.....</i>	46
<i>Variables del pastizal en el período experimental.....</i>	46
<i>Biomasa y altura.....</i>	46
<i>Relación biomasa viva:muerta.....</i>	51
<i>Digestibilidad in vitro de la materia seca y proteína bruta.....</i>	53

<i>Variables del animal</i>	53
<i>Peso vivo y ganancia de peso</i>	53
<i>Condición corporal</i>	56
<i>Características de la canal</i>	58
DISCUSIÓN	59
<i>Período pre-experimental</i>	59
<i>Variables estructurales del pastizal</i>	59
<i>Digestibilidad in vitro de la materia seca y proteína bruta del pastizal</i>	61
<i>Período experimental</i>	63
<i>Variables estructurales del pastizal</i>	63
<i>Digestibilidad in vitro de la materia seca y proteína bruta del pastizal</i>	65
<i>Variables del animal</i>	66
<i>Peso vivo, ganancia de peso y condición corporal</i>	66
<i>Características de la canal</i>	69
<i>Implicancias de manejo</i>	71
CONCLUSIONES	73
BIBLIOGRAFÍA	74
APÉNDICE	86

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Estudios realizados en <i>riparian ecosystems</i> y áreas adyacentes en el oeste de Estados Unidos (Estados: Oregon, Idaho, Montana, Wyoming, Colorado y Nevada).....	13a
Cuadro N° 2: Producción acumulada de forraje (kg MS.ha ⁻¹) por área ecológica y por sector del mallín.....	16
Cuadro N° 3: Estudios hídricos, edáficos y de vegetación en mallines de la Patagonia.....	19
Cuadro N° 4: Experiencias de pastoreo con ovinos y vacunos en mallines de la Patagonia.....	23
Cuadro N° 5: Temperaturas (° C) y precipitaciones (mm) medias mensuales para la serie 1931/1993 y para el período de ensayo (Setiembre 2000/Marzo 2001).....	32
Cuadro N° 6: Cobertura de especies descripta mediante los valores medios de la escala de abundancia-dominancia por sector del mallín.....	33
Cuadro N° 7: Caracterización de los grados y categorías de conformación de la canal.....	37
Cuadro N° 8: Biomasa y biomasa ajustada (medias en kg MS.ha ⁻¹ ± error estándar) por sector al inicio del período pre-experimental.....	41
Cuadro N° 9: Biomasa y biomasa ajustada (medias en kg MS.ha ⁻¹ ± error estándar) por condición de uso previo para cada sector al final del período pre-experimental.....	43
Cuadro N° 10: Valores de probabilidad (p) del análisis de la varianza para las variables biomasa y biomasa ajustada en los sectores muy húmedo y semihúmedo, y para la biomasa total ajustada en la mitad y final del período experimental.....	48

Cuadro N° 11: Biomasa y biomasa ajustada (medias en kg MS.ha ⁻¹ ± error estándar) por factor y nivel para cada sector en la mitad y final del período experimental.....	49
Cuadro N° 12: Valores del test F y de probabilidad (p) de las pruebas para evaluar la igualdad de los parámetros de las ecuaciones ajustadas de las regresiones lineales simples del peso vivo sobre los días para los niveles de asignación de forraje evaluados.....	55
Cuadro N° 13: Valores del test F y de probabilidad (p) del análisis de la varianza para las variables peso vivo final (PVF), ganancia de peso por animal, total (GPA) y diaria (GPD).....	56
Cuadro AI: Procedimiento para los cálculos de los niveles de asignación de forraje impuestos.....	91

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Relación entre la biomasa ajustada (kg MS.ha ⁻¹) y la representatividad (%) de los sectores muy húmedo, húmedo y semihúmedo al inicio del período pre-experimental.....	42
Figura N° 2: Relación entre la biomasa ajustada (kg MS.ha ⁻¹) y la representatividad (%) de los sectores muy húmedo, húmedo y semihúmedo con descanso al final del período pre-experimental.....	43
Figura N° 3: Altura del pastizal (medias en cm ± desvío estándar) por condición de uso previo para cada sector al final del período pre-experimental.....	44
Figura N° 4: Peso (g.0,1m ² ± desvío estándar) y porcentaje (% ± desvío estándar) de la biomasa viva y muerta por: a) sector al inicio del período pre-experimental, y b) condición de uso previo para cada sector al final del período.....	46
Figura N° 5: Altura del pastizal (medias en cm ± desvío estándar) por factor/nivel para cada sector en: a) mitad del período experimental y b) final del período experimental.....	51
Figura N° 6: Peso (g.0,1m ² ± desvío estándar) y porcentaje (% ± desvío estándar) de la biomasa viva y muerta por asignación de forraje para cada sector al final del período experimental.....	52
Figura N° 7: Evolución del peso vivo (medias en kg ± desvío estándar) por fecha/día para cada nivel de asignación de forraje.....	54
Figura N° 8: Relación entre el peso vivo y los días del período experimental para los niveles de asignación de forraje evaluados.....	54
Figura N° 9: Frecuencia relativa (%) del grado de condición corporal de las ovejas para cada nivel de asignación de forraje en: a) mitad del período experimental y b) final del período experimental.....	57

Figura N° 10: Frecuencia relativa (%) de las categorías de conformación de la canal por asignación de forraje.....	58
Figura AI: Mapa y Ubicación del Ensayo.....	87
Figura AII: Grados de condición corporal.....	88
Figura AIII: Carga animal instantánea ($\text{anim.ha}^{-1} \pm$ desvío estándar) por asignación de forraje para cada sector en la mitad del período experimental en dos momentos del día: a) mañana y b) tarde.....	89
Figura AIV: Carga animal instantánea ($\text{anim.ha}^{-1} \pm$ desvío estándar) por asignación de forraje para cada sector al final del período experimental en dos momentos del día: a) mañana y b) tarde.....	90

RESUMEN

En la Patagonia los mallines son ecosistemas húmedos que ocupan en general el fondo de planicies glacifluviales y pisos de valle. Debido a su alta productividad forrajera con relación a las áreas vecinas, los mallines son componentes importantes de los sistemas de engorde intensivo de ovinos. Sin embargo, el diferimiento del crecimiento primaveral para aumentar la producción secundaria y el uso de asignaciones de forraje por animal en parcelas reducidas y durante períodos cortos de pastoreo son técnicas de manejo poco implementadas. Se planteó un estudio con los objetivos de: a) caracterizar ciertos componentes de la estructura, composición química y valor nutritivo del pastizal por sector del mallín, bajo dos niveles de condición de uso previo, y b) evaluar en ovejas el efecto combinado de la condición de uso previo y la asignación de forraje sobre la ganancia de peso por animal, total (GPA) y diaria (GPD), y por superficie (GPHa), y sobre características de la canal. El estudio se realizó en 12,8 ha de un mallín húmedo, en el valle del Río Coyle (Santa Cruz), y abarcó un período pre-experimental de 35 días (5/Dic/00 al 8/Ene/01), durante el cual se generaron dos niveles de condición de uso previo: con y sin descanso primaveral. Para ello se pastoreó la mitad del área con 45 capones. Luego, se inició el período experimental de 68 días (13/Ene/01 al 22/Mar/01) con 136 ovejas de refugio de raza Corriedale con un peso vivo inicial de $43,9 \pm 1,9$ kg y condición corporal grado 2,5, y 49 ovejas adicionales que recibieron dos niveles de asignación de forraje promedio: baja y alta (40 y 63 g MS.kg PV⁻¹.día⁻¹, respectivamente). Así, se evaluaron 4 tratamientos dispuestos en un arreglo factorial 2×2 , y designados como: CDAB: con descanso+asignación baja; CDAA: con descanso+asignación alta; SDAB: sin descanso+asignación baja y SDAA: sin descanso+asignación alta. La generación de los tratamientos determinó cargas animales promedios de 20, 17, 16 y 10 anim.ha⁻¹ para CDAB, CDAA, SDAB y SDAA, respectivamente. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con tres repeticiones, que incluyeron parcelas con superficies variables entre 0,5 y 2,0 ha. En el pastizal se midieron biomasa, altura, relación biomasa viva:muerta, digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) y contenido de proteína bruta (PB). Los animales se pesaron (con desbaste) con una frecuencia promedio de 17 días y luego se calcularon las GPA, GPD y GPHa. En frigorífico, se determinó el peso de la canal y se estimó su rendimiento porcentual. Finalmente, se estableció la conformación de la canal. El análisis estadístico incluyó análisis de covarianza y de la varianza (GLM), ajuste por comparaciones múltiples de

los parámetros evaluados (test Tukey-Kramer) con un nivel de significación del 5% y análisis de regresión lineal simple y múltiple para las asignaciones de forraje evaluadas. El descanso primaveral del mallín generó una mayor acumulación de biomasa ($7344 \pm 475a$ kg MS.ha⁻¹), altura ($36,7 \pm 5,4a$ cm) y relación biomasa viva:muerta ($2,45 \pm 0,58a$, $p=0,11$) del pastizal en el sector muy húmedo con relación a la condición sin descanso ($5002 \pm 520b$ kg MS.ha⁻¹, $18,2 \pm 4,2b$ cm y $1,64 \pm 0,90a$, respectivamente). La DIVMS y PB del pastizal no se diferenciaron con ambas prácticas de manejo. Al final del período experimental, no se detectó un efecto de la asignación de forraje sobre el peso vivo (PV) final ($53,0 \pm 3,1$ kg) y las GPA y GPD. Los valores absolutos de GPA y GPD fueron mayores bajo la asignación alta con relación al nivel bajo, siendo de $9,4 \pm 0,8a$ vs $8,7 \pm 0,7a$ kg.anim⁻¹, y $0,134 \pm 0,011a$ vs $0,123 \pm 0,010a$ kg.día⁻¹ para la GPA y GPD, respectivamente. Hubo un efecto de la condición de uso previo sobre la GPHa, siendo dicha variable mayor con descanso previo ($161,9 \pm 9,3a$ kg.ha⁻¹) con relación a la condición sin descanso ($107,8 \pm 10,4b$ kg.ha⁻¹). En frigorífico, se detectó una respuesta superior en el peso y rendimiento ($p=0,07$) de las canales provenientes del grupo de animales que recibieron una asignación alta ($n=79$, $23,5 \pm 0,2$ kg y $44,1 \pm 0,4\%$) con relación al nivel bajo ($n=56$, $22,6 \pm 0,2$ kg y $42,9 \pm 0,4\%$). Con ambos niveles de asignación de forraje se obtuvo en las canales tipificadas un predominio (>80%) de la conformación categoría exportación (grado:muy buena), y en aquéllas con asignación alta se detectó alrededor de un 20% de categoría consumo por exceso en el peso de las canales (>25 kg). Las conclusiones fueron que, el descanso previo del mallín generó una mayor acumulación de biomasa, altura y relación biomasa viva:muerta del pastizal en el sector muy húmedo con relación al uso sin descanso. Las ganancias de peso individuales no se diferenciaron con las asignaciones de forraje evaluadas. El descanso primaveral del mallín aumentó la producción secundaria y las canales fueron adecuadas en general a las necesidades del mercado exportador.

Palabras claves: Mallín, ovejas de refugio, condición de uso previo primaveral, asignación de forraje, ganancia de peso, características de la canal.

ABSTRACT

Wet meadows (*mallines*) in Patagonia are humid ecosystems occupying the bottom of glaci-fluvial plains and valleys. Because of their high forage productivity, these ecosystems are an important part of sheep intensive fattening system. However, spring deferment to increase secondary production and the use of herbage allowances in small plots during short time periods are little used as management practice. The objectives were: a) to measure some structure parameters, chemical composition and nutritive value of range by wet meadow sector under two levels of previous spring utilization condition, and b) to evaluate the whole effect of previous spring utilization condition and herbage allowance on animal weight gain, total (AWG) and daily (DWG), on weight gain per ha (WGHa), and on carcass characteristics in ewes. The trial was carried out in a 12,8 ha wet meadow near the Coyle River (Santa Cruz) in a 35 day pre-experimental period (5/Dec/00 to 8/Jan/01) and a 68 day experimental period (13/Jan/01 to 22/Mar/01). During the first period, two levels of previous condition of use were applied: with spring rest and without (half of the area was grazed by 45 wethers). Afterwards, the experimental period started with 136 experimental culled ewes and 49 additional Corriedale ewes. The experimental culled ewes initial live weight was $43,9 \pm 1,9$ kg and body score was grade 2,5. In this period two levels of herbage allowance: low and high (40 and 63 g DM.LW⁻¹.day⁻¹, respectively) were offered. Therefore, 4 treatment in 2 x 2 factorial combination were evaluated and were designed as: WRLA: with rest+low allowance; WRHA: with rest+high allowance; WOLA: without rest+low allowance and WOHA: without rest+high allowance. These treatments determined stocking rate means of 20, 17, 16 and 10 anim.ha⁻¹ for WRLA, WRHA, WOLA and WOHA, respectively. The data were analysed in a completely randomized design with three replications that included plots from 0,5 to 2,0 ha. In the range: biomass, height, relation alive:dead biomass, dry matter *in vitro* digestibility (DMIVD) and brute protein content (BP) were measured. The ewes were weighted with mean frequency of 17 days and then AWG, DWG and WGHa were estimated. In slaughter house, carcass weight was measured and percentage yield was estimated. Finally, carcass conformation was established. Statistical analysis included: analysis of covariance and variance (GLM), adjustment by multiples comparisons of parameters evaluated (test Tukey-Kramer) with signification level of 5% and analysis of simple and multiple lineal regression for evaluated herbage allowances. Spring rest of the wet meadow produced a higher accumulation of biomass ($7344 \pm 475a$ kg DM.ha⁻¹), height

($36,7 \pm 5,4a$ cm) and relation alive:dead biomass ($2,45 \pm 0,58a$, $p=0,11$) of range in the most humid sector than the condition without rest ($5002 \pm 520b$ kg DM.ha⁻¹, $18,2 \pm 4,2b$ cm and $1,64 \pm 0,90a$, respectively). There were no differences between DMIVD and BP of range under two previous spring utilization conditions. At the end of experimental period, there was no effect of herbage allowance on final live weight (LW): $53,0 \pm 3,1$ kg, and on AWG and DWG. The absolute means of AWG and DWG were higher under high herbage allowance than a low one ($9,4 \pm 0,8a$ vs $8,7 \pm 0,7a$ kg.anim⁻¹, and $0,134 \pm 0,011a$ vs $0,123 \pm 0,010a$ kg.day⁻¹ for AWG and DWG, respectively). At the end of experimental period, WGHa under previous spring rest was higher than without rest ($161,9 \pm 9,3a$ vs $107,8 \pm 10,4b$ kg.ha⁻¹). In slaughter house, a higher carcass weight and percentage yield ($p=0,07$) were found under high ($n=79$, $23,5 \pm 0,2$ kg and $44,1 \pm 0,4\%$) than under low ($n=56$, $22,6 \pm 0,2$ kg and $42,9 \pm 0,4\%$) herbage allowance. Under both levels of herbage allowance most carcass (>80%) were graded for exportation (very good), but almost 20% of the carcass under high herbage allowance ($n=11$) were for consumption because of an excessive weight (>25kg). The conclusions were that previous spring rest of the wet meadow produced a higher accumulation of biomass, height and relation alive:dead biomass of range in the most humid sector than without rest. There were no differences in individual weight gains with evaluated herbage allowance. Spring rest increased the secondary production and carcass conformation were acceptable for the requirement of the exporting market.

Key words: Wet meadow, culled ewes, previous spring utilization condition, herbage allowance, weight gain, carcass characteristics.

INTRODUCCIÓN GENERAL

La generación de sistemas de manejo pastoriles eficientes requiere de un conocimiento previo de la funcionalidad e interrelación de los componentes del sistema (Forbes, 1988). En la actualidad existe un interés en aplicar un desarrollo sustentable en los ecosistemas de pastizales, a través de prácticas de manejo que mantengan la integridad ambiental, promuevan la eficiencia económica y persigan la equidad de las generaciones presentes y futuras (Hadley, 1993).

En los pastizales del medio oeste de Estados Unidos (USA), algunos países de Europa y en la región Patagónica de Argentina se encuentran áreas adyacentes a cursos de agua que se caracterizan por atraer especies de la fauna silvestre debido a la humedad disponible y a una cobertura vegetal densa (Thomas *et al.*, 1979; Vulink y Van Eerden, 1998; Mazzoni y Vazquez, 2000).

En USA, estas praderas húmedas (*wet meadows*) suelen formar parte de ambientes ribereños denominados *riparian ecosystems*, los cuales poseen un excedente de humedad edáfica con relación a las planicies de inundación vecinas y tierras altas (Ortmann, Roath y Bartlett, 2001). En Europa, estos ambientes reciben el nombre de *wetlands* y se ubican, por ejemplo, en las áreas inundables de Holanda (Vulink y Van Eerden, 1998).

En USA, los *riparian ecosystems* ocupan el 0,5-1,0% de los ambientes áridos del oeste americano (Belsky, Martzke y Uselman, 1999) y son muy preferidos por el ganado vacuno debido al agua disponible, refugio y cobertura térmica por árboles (*Salix* spp.), calidad y variedad de forraje (Severson y Bold, 1978, citado por Kauffman y Krueger, 1984). Estas características generaron procesos de degradación edáfico-vegetacional (Kauffman y Krueger, 1984) e impulsaron prácticas de manejo recomendables para evitar daños físicos en el ambiente (Adams y Fitch, 1995). En ese sentido, Vavra (1996) considera que la producción ganadera en este tipo de ambiente debe seguir un criterio sustentable, a través de un interés ecológico en preservar la avifauna y estabilidad de los cauces de agua.

A partir de este escenario, se generaron múltiples estudios que investigaron el efecto del pastoreo sobre variables de la vegetación (Green y Kauffman, 1995; Clary, 1999). Por su parte, el impacto de la distribución del pastoreo sobre las consecuencias ambientales está demostrado a través del uso intenso de estos ambientes sensibles, que aumentan el riesgo del efecto negativo sobre la calidad del agua y la biodiversidad (Laca, 2000)

En la Patagonia, estos ecosistemas húmedos se conocen como mallines¹ y ocupan en general el fondo de planicies glacifluviales y pisos de valle en la región cordillerana y de meseta extra-andina, respectivamente (Mazzoni y Vazquez, 2000). Representan alrededor de 600.000 ha distribuidas en las provincias de Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego (Bonvissuto y Somlo, 1997). Son un recurso forrajero valioso para el ganado (vacuno y ovino) debido a la diversidad de especies (Bonvissuto y Somlo, 1997), alta productividad (Bonvissuto y Somlo, 1997; Buono y Nakamatsu, 1998) y calidad (Somlo, Durañona y Ortiz, 1985; Buono, Nakamatsu y La Torraca, 2001a) del pastizal. Son ambientes dinámicos por las fluctuaciones hídricas presentes (Cremona, Lanciotti y Bonvissuto, 1996), frágiles en virtud de la existencia de vegetación azonal que genera atracción al ganado, y de producción netamente estacional en primavera y verano (Mazzoni y Vazquez, 2000).

Durante años el pastoreo intensivo de los mallines con altas cargas instantáneas en la época en que poseen excesiva humedad edáfica produjo un deterioro en la cobertura vegetal y compactación del suelo, lo cual generó un proceso de erosión hídrica perjudicial (Bonvissuto y Somlo, 1997). Los estudios realizados en estos ambientes describieron la dinámica hídrica (Burgos, Lanciotti y Bonvissuto, 1996), composición botánica (Bonvissuto y Somlo, 1997), productividad (Bonvissuto y Somlo, 1997; Buono y Nakamatsu, 1998) y calidad (Buono *et al.*, 2001a) del pastizal. Además, se evaluaron patrones de pastoreo (Bonvissuto *et al.*, 1996), composición dietaria (Somlo *et al.*, 1992; Becker *et al.*, 1996) y efecto del pastoreo sobre la vegetación y el suelo (Bonvissuto *et al.*, 1992; Bonvissuto y Somlo, 1997).

Por su parte, en la última década se iniciaron estudios de utilización con ganado vacuno y ovino en Río Negro y Chubut. En ellos se evaluaron pastoreos rotativos con altas cargas instantáneas (Siffredi *et al.*, 1996; Giraudo *et al.*, 1996), rotativo vs continuo con distintas cargas animales (Nakamatsu *et al.*, 1995) y pastoreo mixto (Buono *et al.*, 2001b), desde fines de primavera hasta otoño, sobre la ganancia de peso individual y por superficie y la condición corporal de los animales.

En general, este tipo de ambiente se caracteriza por su heterogeneidad espacial y temporal (Buono *et al.*, 2001a), por lo tanto es necesario estudiar su incidencia en el comportamiento animal para explicar en forma adecuada la respuesta en los índices productivos y generar nuevas alternativas de manejo.

En la actualidad se dispone de múltiple información acerca del efecto de la estructura de la pastura (Hodgson, 1981; Penning *et al.*, 1994) y de la asignación de

¹ mallín: vocablo de origen mapuche para denominar un lodazal

forraje (Gibb y Treacher, 1978; Penning, Hooper y Treacher, 1986) sobre el consumo y el comportamiento ingestivo en ovinos, a través de estudios realizados principalmente en Inglaterra, en pasturas templadas con sistemas de pastoreo intensivos. Por su parte, en varios tipos de pastizales de uso extensivo del oeste de USA se utiliza el forraje total disponible y la demanda forrajera, que incluye el peso corporal y consumo animal y el período de utilización del pastizal, para el cálculo de la carga animal (Holechek, 1988).

En Santa Cruz, el deterioro físico y económico de los sistemas extensivos de producción ovina impulsó la utilización sustentable de los mallines, mediante la generación de sistemas de producción de carne (Sistema Regional de Soporte de Decisiones, 1997), tales como el engorde de ovejas de refugio (Sturzenbaum *et al.*, 1997). Para ello, el manejo de estos ambientes debería involucrar el ajuste del sistema de pastoreo, la época, intensidad y duración del período de uso (Paz y Buffoni, 1982; Sturzenbaum *et al.*, 1997) y contemplar la heterogeneidad espacio-temporal (Buono *et al.*, 2001a) de los mismos.

Por su parte, la comercialización de la carne ovina requiere de un proceso de certificación de la calidad del producto, a través del cumplimiento de normas de clasificación o tipificación de las canales requeridas por el mercado exportador (Colomer Rocher, 1983; Milicevic, 2000). A nivel nacional, la producción intensiva de carne ovina surgió como una alternativa de producción para paliar la declinación de las existencias ovinas registrada en el país en los últimos 15 años y la disminución de los ingresos económicos del productor lanero. Sin embargo, en la actualidad dicha actividad exige incorporarle un proceso de diferenciación que asegure la calidad del producto y que incluya, entre otros aspectos, la tipificación de la canal (La Torraca, 2000). Por tal motivo, el estudio de la caracterización de las canales ovinas es un requisito fundamental en planteos de engorde intensivo de animales jóvenes y adultos para venta (Milicevic, 1999b).

El diferimiento del crecimiento primaveral del mallín para aumentar la producción secundaria, y el uso de asignaciones de forraje contrastantes para evaluar su efecto en la respuesta animal en este tipo de ambiente son técnicas de manejo poco implementadas. Esto determinaría la necesidad de generar un estudio que evalúe en forma conjunta la condición de uso previo de un mallín y la asignación de forraje tendiente a obtener un producto animal adecuado a las necesidades del mercado. En ese contexto, esta tesis se desarrolla con la **finalidad** de:

- a) revisar los antecedentes bibliográficos sobre características físicas, vegetativas y productivas de los mallines en Patagonia y ambientes similares, tales como los ecosistemas ribereños (*riparian ecosystems*) en USA .
- b) conocer la respuesta de la vegetación resultante de la condición de uso previo del mallín y la asignación de forraje.
- c) explorar la combinación adecuada de condición de uso previo del mallín y asignación de forraje, que permita obtener una respuesta equilibrada en producción individual y por superficie en ovejas de refugio, y en algunas características de la canal, en el marco del sistema de engorde intensivo de la categoría descripta.

La **estructura general** de la tesis consta de dos Capítulos. En el **Capítulo 1**, se revisan los antecedentes disponibles sobre las características físicas, vegetativas y productivas de los ecosistemas ribereños (*riparian ecosystems*) en USA y los mallines en Patagonia. Además, se describe el concepto de heterogeneidad y se hace referencia a los efectos de las variables estructurales de la pastura y de asignación de forraje sobre la respuesta animal, y a las características de las canales. Por su parte, en el **Capítulo 2** se describen la metodología, resultados, discusión y conclusiones de un estudio conducido con ovejas de refugio en un mallín de la estepa magallánica sobre el Río Coyle.

CAPÍTULO 1: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

CARACTERIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS RIBEREÑOS EN ESTADOS UNIDOS Y LOS MALLINES EN PATAGONIA

Introducción

La estructura de la revisión bibliográfica se compone de una caracterización física y vegetativa de los ecosistemas ribereños (*riparian ecosystems*) en USA y los mallines en Patagonia y estudios sobre el efecto del pastoreo y recomendaciones de manejo en los mismos. Se describen alternativas de utilización con ovinos y vacunos en la región Patagónica y se incorpora el concepto de heterogeneidad en el manejo de estos ecosistemas. Luego, se refieren estudios que indagan los efectos de la estructura de la pastura y la asignación de forraje sobre variables del animal. Finalmente, se consideran aspectos relacionados con la tipificación de las canales ovinas.

Características generales de los ecosistemas ribereños (riparian ecosystems) en el medio oeste de Estados Unidos

Thomas *et al.* (1979, citado por Kauffman y Krueger, 1984), establecieron que los *riparian ecosystems* tienen los siguientes aspectos comunes: (1) crean hábitats bien definidos incluidos en áreas circundantes más secas; (2) abarcan una menor proporción del área total; (3) son generalmente más productivos en términos de biomasa (planta y animal) que el área restante, y (4) son un recurso altamente diverso en las comunidades de vegetación presentes.

Se debe considerar que la vegetación existente en la ribera de los arroyos permite la acumulación de sedimentos, con lo cual se favorece su estabilidad y estructura, reduce la velocidad del agua y el efecto erosivo sobre las márgenes, y disminuye el daño por pisoteo animal (Platts, 1979; Glimp y Swanson, 1994; Leonard y Karl, 1995; Adams y Fitch, 1995).

Varias de estas condiciones crean un hábitat favorable para el desarrollo de especies de la vida acuática y silvestre (Thomas *et al.*, 1979). Debido a las

condiciones favorables de humedad presente, el forraje se mantiene en estado vegetativo y succulento durante un mayor período de tiempo que las áreas vecinas, siendo más palatable y buscado por el ganado, a medida que la estación seca avanza (Skovlin, 1984, citado por Vallentine, 1990).

Los *riparian ecosystems* presentan una complejidad edáfica y vegetativa debido a las distintas formas y tipos de suelo presentes y a la localización del agua superficial y subsuperficial (Thomas *et al.*, 1979; Gregory *et al.*, 1991; Green y Kauffman, 1995). En este tipo de ambiente, Malanson (1993) describe la presencia de un gradiente de humedad, influenciado por la topografía del terreno y el régimen hidrológico del río.

Efecto del ganado vacuno en los riparian ecosystems

Efecto sobre las riberas y el suelo

El sobrepastoreo altera la estabilidad de las riberas, a través de un deterioro de la vegetación presente (Behnke y Raleigh, 1978). El impacto del ganado vacuno sobre la vegetación ribereña puede separarse en: a) compactación del suelo que favorece el escurrimiento de agua y disminuye su disponibilidad para las plantas; b) remoción de forraje, y c) daño físico por pisoteo y ramoneo (Kauffman y Krueger, 1984).

A través de una estrategia de pastoreo tardío, Kauffman, Krueger y Vavra (1983a) observaron durante dos años un aumento en la erosión y disturbio de las riberas por efecto del pisoteo del ganado con relación a áreas clausuradas. Belsky *et al.* (1999) mencionan que el pastoreo vacuno altera la morfología de los arroyos y el nivel de agua, lo cual afecta la diversidad de especies acuáticas y silvestres, y deteriora la calidad del agua.

Efecto sobre la vegetación

El pastoreo intensivo disminuye la biomasa o elimina la vegetación que bordea los arroyos, lo cual favorece el reemplazo por especies menos palatables (Behnke y Raleigh, 1978). Algunos estudios encontraron una alteración en la composición de especies y disminución en la biomasa del pastizal por efecto del pastoreo tardío o continuo de *riparian ecosystems* durante varios años con relación a áreas clausuradas

(Leege, Herman y Zamora, 1981; Kauffman, Krueger y Vavra, 1983b). Schulz y Leininger (1990) y Popolizio, Goetz y Chapman (1994) estudiaron la cobertura de especies en áreas bajo pastoreo continuo durante un período prolongado y en clausuras. En general, el pastoreo favoreció a *Poa pratensis* y *Taraxacum officinale*, y la exclusión aumentó la proporción de especies nativas.

La riqueza y diversidad de especies en las comunidades de vegetación de los *riparian ecosystems* sufren cambios como consecuencia del pastoreo y la exclusión, favoreciéndose a través del uso tardío y disminuyendo en las clausuras. Las especies beneficiadas por el pastoreo fueron *P. pratensis*, *T. officinale* y *Phleum pratense* (Green y Kauffman, 1995).

Con relación a la calidad de las especies en este tipo de ambiente, Phillips *et al.* (1999) lograron mejorarla en *Carex aquatilis* luego de un uso intensivo y breve con respecto a la misma especie sin pastorear.

Prácticas de manejo recomendable en los riparian ecosystems

Platts (1982) plantea la necesidad de generar una estrategia de pastoreo adecuada al tipo de *riparian ecosystem* considerado, a través de la especie animal seleccionada (ovino o vacuno) y el nivel de uso del pastizal.

La estrategia para restablecer y mantener este tipo de ecosistema debe integrar aquéllos factores naturales y humanos de disturbancia, que van a generar la capacidad de recuperación de este ambiente. Además, las decisiones de manejo para el mantenimiento o mejoramiento deberían basarse en las necesidades ecológicas o funciones del sistema que resultarán en niveles altos de diversidad biológica y productividad del sitio (Elmore y Kauffman, 1994).

Leonard y Karl (1995) establecen un manejo integrado para cada *riparian ecosystem* formado por una serie de opciones, tales como: tipo y clase de animal, intensidad, duración y estación de uso y distribución de los animales. Al mismo tiempo, a partir de la diversidad de comunidades de vegetación presentes en estos ecosistemas, las prácticas de manejo deberán ajustarse a cada sector considerado (Green y Kauffman, 1995).

Adams y Fitch (1995) proponen una serie de prácticas de manejo tendientes a preservar este tipo de hábitat y mejorar la productividad animal, entre las cuales se pueden mencionar las siguientes:

- Cercar la zona de *riparian ecosystem* y manejarla como una pastura separada de las tierras altas adyacentes.
- Elegir sistemas de pastoreo adecuados: rotativos diferidos, con descanso y/o controlados.
- Controlar la intensidad de pastoreo.
- Regular la distribución de los animales.
- Controlar el pastoreo en épocas de inundación.

La elección de un sistema de pastoreo rotativo con descansos es una alternativa para mejorar el vigor, composición de la vegetación y estructura de las riberas en los *riparian ecosystems* de montaña del oeste de USA, bajo una intensidad de uso moderado (Holechek, 1989). El momento de ingreso de los animales es una decisión que va a influir en los parámetros físicos y de vegetación en este tipo de ambiente. Marlow y Pogacnik (1985) encontraron que el pastoreo diferido a mediados del verano permitió que el nivel de humedad en el suelo se redujera, con lo cual disminuyó el grado de daño por pisoteo animal en la estructura del suelo y en las riberas de los arroyos. De la misma manera, el pastoreo primaveral tardío mejoró la abundancia de gramíneas y dicotiledóneas en las riberas y sectores más secos del *riparian ecosystem*, y favoreció la estabilidad de las márgenes de los arroyos por un menor pisoteo animal en la época más húmeda (Clary, 1999).

La manipulación de la estación de uso en estos ambientes permite controlar el nivel de utilización de los componentes de vegetación. El pastoreo temprano (junio) con vacas y terneros al pie, generó un nivel de utilización de *P. pratensis* superior al 70% y un atraso en el uso de los arbustos (Roath y Krueger, 1982a). Bajo un manejo similar con vacas, Clary y Booth (1993) encontraron un efecto de interacción entre dos niveles de carga animal (leve: 1,19 AUM¹.ha⁻¹ versus media: 2,08 AUM.ha⁻¹) y el área de pastoreo (ribera del arroyo versus *riparian* adyacente) sobre el nivel de utilización de gramíneas y dicotiledóneas en un *riparian ecosystem* de montaña. Los autores

¹ AUM: Unidad Animal Mensual: Consumo de alrededor de 300 kg de forraje seco para equilibrar el requerimiento de 1 Unidad Animal (definida sobre una vaca adulta de 400 kg no lactante) durante 1 mes.

concluyeron que en general los animales no fueron atraídos al área de ribera, y el nivel de uso de las áreas consideradas estuvo influenciado por el tipo de comunidad presente y la humedad superficial del suelo.

El sistema de pastoreo a utilizar permite regular el patrón de uso de los *riparian ecosystems* por el ganado. Guillen, Krueger y Miller (1985) detectaron bajo un sistema continuo vs rotativo diferido de este ecosistema, que incluyó pastoreo temprano y tardío, una menor concentración total y frecuencia de ocupación de vacas bajo uso temprano con relación al pastoreo continuo. Sin embargo, ambos esquemas de manejo no favorecerían el rebrote de las dicotiledóneas en comparación al pastoreo tardío. Finalmente, observaron una alta frecuencia diaria de ocupación de cualquier área del *riparian ecosystem* durante cortos períodos de tiempo.

Varios autores (Bryant, 1982; Marlow y Pogacnik, 1986; Smith *et al.* 1992) estudiaron el patrón estacional de ocupación y utilización de la vegetación de los *riparian ecosystems* de montaña con relación a las tierras altas adyacentes, a través del pastoreo con vacas. En general, detectaron una concentración de los animales en las tierras altas circundantes en la primavera, coincidente con una mayor cantidad y calidad del pastizal. Sin embargo, el ganado ocupó los *riparian ecosystems* durante el verano, debido al grado de madurez alcanzado por la vegetación en las tierras altas, y a condiciones favorables de disponibilidad de agua, un microclima más frío y abundancia de forraje de alta calidad en las riberas.

Clary y Leininger (2000) propusieron utilizar la altura remanente, al final de la estación de uso de los *riparian ecosystems*, como un criterio de manejo a corto plazo para evaluar el impacto del pastoreo del ganado sobre la vegetación. Los autores consideran que esta variable influye en la cobertura de las especies, estabilidad de las riberas, y productividad de los animales, y debe adecuarse a la vegetación (dicotiledóneas) de las márgenes de los arroyos. Trabajos anteriores sugerían dejar una altura mínima de 10 cm, para lograr un equilibrio entre las distintas condiciones en que se encuentran los *riparian ecosystems* (Clary, 1995; Clary, 1999).

Finalmente, estudios de composición dietaria y rendimiento animal en terneros y novillos detectaron una mayor utilización de *P. pratensis*, *Carex* spp. y *Juncus balticus*, y un mejoramiento en la ganancia de peso, a través del pastoreo estival en *riparian ecosystems* de montaña (Holechek, Vavra y Skovlin, 1982; Huber *et al.*, 1995).

El Cuadro 1 presenta en forma resumida las principales experiencias descriptas en los *riparian ecosystems* y áreas adyacentes en el oeste de USA.

Cuadro N° 1: Estudios realizados en *riparian ecosystems* y áreas adyacentes en el oeste de Estados Unidos (Estados: Oregon, Idaho, Montana, Wyoming, Colorado y Nevada).

Referencias	Variabes	Sistema de pastoreo	Resultados
Kauffman <i>et al.</i> (1983a)	morfología del suelo y riberas	tardío y exclusión	Erosión del suelo y disturbio de las riberas por pisoteo.
Kauffman <i>et al.</i> (1983b)	composición de especies	tardío o continuo y exclusión	Alteración de la composición florística.
Leege <i>et al.</i> (1981)	biomasa	tardío o continuo y exclusión	Disminución de la biomasa con el pastoreo intensivo.
Shulz y Leininger (1990)	cobertura de especies	continuo y exclusión	Reemplazo de especies con el pastoreo y aparición
Popolizio <i>et al.</i> (1994)	nivel de utilización	continuo y exclusión	de especies nativas con la exclusión.
Green y Kauffman (1995)	riqueza y diversidad de especies	tardío y exclusión	Aumento de ciertas especies bajo pastoreo.
Phillips <i>et al.</i> (1999)	contenido de nitrógeno, fósforo y DIVMO de la vegetación	continuo y exclusión	Aumento de la calidad de la vegetación con el pastoreo.
Roath y Krueger (1982)	nivel de utilización	temprano	Favorecimiento del pastoreo de la vegetación herbácea y atraso en el uso de arbustos.
Clary y Booth (1993)	nivel de utilización de áreas y especies con carga animal	temprano	Rechazo del área de riberas con el pastoreo temprano.
Marlow y Pogacnik (1986)	patrón de uso	continuo	Uso de las tierras altas en primavera y los <i>riparian ecosystems</i> en verano.
Guillen <i>et al.</i> (1985)	patrón de uso	continuo vs rotativo diferido	Mayor frecuencia de ocupación con pastoreo continuo.
Smith <i>et al.</i> (1992)	selección de ambientes	primavera-verano-otoño	Mayor selección de canales y planicies de inundación con relación a tierras altas.
Bryant (1982)	patrón de uso y selección de comunidades de vegetación	verano-otoño	Mayor uso de los <i>riparian ecosystems</i> y comunidades de vegetación con relación a las tierras altas.
Clary (1999)	frecuencia de especies	primaveral tardío	Mejora en la abundancia de especies y estabilidad de las riberas.
Holechek <i>et al.</i> (1982)	GPV	verano tardío-otoño	Mayores GPV en el <i>riparian ecosystem</i> en verano tardío con relación a otoño.
Huber <i>et al.</i> (1995)	composición dietaria composición dietaria conducta de pastoreo	tardío, exclusión, uso de cargas	Composición de la dieta por <i>P. pratensis</i> . Composición de la dieta por <i>Carex</i> spp. y <i>J. balticus</i> . Relación de la conducta de pastoreo con la carga animal y la fecha de uso del <i>riparian ecosystem</i> .

GPV: ganancia de peso vivo DIVMO: digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica

Categoría de animal: ternero, vaca, vaca con cría al pie y novillo

Características generales de los mallines en Patagonia

Extensión

En Río Negro, los estudios iniciales detectaron una ocupación de los mallines del 6,0% del área ecológica de Precordillera (Lopez, C.R., comunicación personal) y de un 3,3% del área de Sierras y Mesetas Occidentales (Marcolín *et al.*, 1978). Con posterioridad la metodología de procesamiento digital de imágenes satelitales junto con cartografía de base y control de campo permitió identificar y relevar la superficie de los mallines distribuidos en Río Negro, Chubut y Santa Cruz. En el área de Sierras y Mesetas de Río Negro (Ing. Jacobacci), Ayesa *et al.* (1999) identificaron un 4% total de mallines, y generaron una clasificación utilitaria en función de la cobertura vegetal y características del suelo. En el oeste de Chubut se estimó un área cubierta por mallines de alrededor de 360.000 has (Lloyd, 1995).

En Santa Cruz, Mazzoni y Vazquez (2000) identificaron 3,6% de estos ecosistemas en el ambiente de valles fluvio-glaciares; los cuales se caracterizan por originar mallines o vegas¹, con los siguientes atributos: a) ocupan una posición topográfica deprimida del paisaje, concentradora del escurrimiento; b) acumulan depósitos de material fino capaces de retener agua, y c) presentan un nivel freático localizado cerca de la superficie. En Tierra del Fuego, los mallines o vegas se desarrollan en los valles fluvio-glaciares y las áreas bajas de las planicies del mismo origen y ocupan entre 15-20% de la superficie del área de Estepa Magallánica Fueguina (Anchorena, datos inéditos).

Propiedades físicas

En la región andina los mallines están cubiertos por sedimentos de origen glaciario y los suelos son de textura arcillosa con abundante materia orgánica. En invierno se encuentran anegados y poseen una vegetación hidrófila con una cobertura que llega al 100%. En la región extrandina los sedimentos originarios de estos ambientes provienen en su mayoría de depósitos eólicos y rodados patagónicos. Los suelos son de textura

¹ vega: término autóctono de Santa Cruz

franca a arenosa con permeabilidad moderada y los sectores más deprimidos son inundables. La vegetación dominante es de tipo graminoso (Mazzoni y Vazquez, 2000).

Dinámica hídrica

A nivel de cuenca, en las Sierras y Mesetas (Río Negro), Lanciotti, Cremona y Burgos (1998) observaron un patrón estacional del flujo de agua desde la cabecera hasta la salida, con diferente magnitud según el tipo de vegetación presente, y un almacenamiento de agua diferencial para los sectores considerados. En los mallines de la misma área ecológica, las fluctuaciones estacionales del agua en el suelo, en todas las comunidades de vegetación y condiciones del pastizal estudiadas, se caracteriza por una recarga del perfil en otoño-invierno, descenso en primavera y obtención de valores mínimos en verano (Cremona *et al.*, 1996). El movimiento estacional del agua entre los sectores centro, medio y periferia de un mallín se manifiesta a través de un gradiente de humedad desde el cauce central hasta el borde, influenciado por la magnitud de la recarga y descenso del agua en el perfil del suelo. Este comportamiento genera una composición florística de la vegetación diferencial en cada sector (Burgos *et al.*, 1996).

Composición y producción forrajera

En la Precordillera y las Sierras y Mesetas de Río Negro, los mallines se caracterizan por tener un sector central húmedo y anegadizo, compuesto por vegetación hidrófila dominada por gramínoideas (*J. balticus*, *Carex* sp. y *Eleocharis* sp.), acompañadas por gramíneas (*P. pratensis* y *Hordeum* spp.) y dicotiledóneas (*T. officinale* y *Trifolium repens*), y un sector periférico más seco con vegetación dominada por *Festuca pallescens* y acompañada por gramíneas (*Hordeum* spp. y *P. pratensis*), *T. officinale* y aparición de *Azorella* sp. bajo una condición pobre (Bonvissuto y Somlo, 1997).

En el área ecológica Estepa Magallánica Este de Santa Cruz, el sector central muy húmedo de los mallines se compone principalmente de *P. pratensis*, gramínoideas (*Carex gayana* y *Eleocharis* sp.) y *Potentilla* sp.. Por su parte, en el sector intermedio húmedo se encuentran gramíneas (*P. pratensis* y *H. pubiflorum*) y herbáceas (*Potentilla* sp. y *Taraxacum officinale*). Finalmente, en el sector periférico semihúmedo predominan

gramíneas (*P. pratensis*, *F. pallescens* y *Hordeum pubiflorum*), *J. balticus*, herbáceas (*Potentilla* sp. y *Taraxacum officinale*) y *Azorella trifurcata* (Utrilla *et al.*, 2000).

La producción acumulada de forraje en el período de uso del mallín esta influenciada por el área ecológica y el sector (central y periférico) considerado. En el Cuadro 2 se presentan valores de producción acumulada de forraje en Río Negro, Chubut y Santa Cruz.

Cuadro N° 2: Producción acumulada de forraje (kg MS.ha⁻¹) por área ecológica y por sector del mallín.

AREA ECOLÓGICA	MALLÍN PERIFÉRICO	MALLÍN CENTRAL
Precordillera y Sierras y Mesetas (Río Negro) (Bonvissuto y Somlo, 1997)	1300-2500 (condición buena)	6000-8000 (condición buena)
Sierras y Mesetas Occ. (Chubut) Meseta Central (Chubut) (Buono y Nakamatsu, 1998)	1277 979	4947 1938
Estepa Magallánica Este (Sta. Cruz) (Utrilla <i>et al.</i> , 2000; Milicevic, 1999 y Barahona, 1998)	800-1400 (primavera) 1000-1500 (verano)	3500 (primavera) 7500 (otoño)
Pastizal Subandino (Sta. Cruz) (Barahona, 1998)	1500 (verano)	3000-5000 (verano)

Valor nutritivo y composición química de la vegetación

El cambio en el estado fenológico de las plantas (vegetativo a reproductivo) por el avance en la estacionalidad y controlado por el uso de los mallines, produce una declinación en la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) y el contenido de proteína bruta (PB) de las especies componentes del pastizal. Varios autores (Somlo *et al.*, 1985; Somlo *et al.*, 1994; Buono *et al.*, 2001a) detectaron una disminución en los valores de DIVMS (64 a 57%) y PB (9-12 a 6-7%) desde primavera hasta fines de verano en especies tales como: *Poa* sp. y *J. balticus* en el sector central, y *Carex subantarcticus* en el sector periférico de estos ambientes.

Patrones de utilización y composición dietaria

En primavera y verano los ovinos utilizan en forma más intensa los mallines con relación a las estepas, debido a un activo crecimiento de las principales especies forrajeras (Somlo *et al.*, 1992). Además, según la estación del año, los animales aprovechan diferencialmente los componentes de la vegetación presentes en los sectores central y periférico del mallín (Bonvissuto *et al.*, 1996). De esta manera, en primavera se ubican en el sector mas seco y consumen preferentemente *P. pratensis*, *Hordeum* sp. y *F. pallelescens*. En cambio, en verano diversifican su dieta al tener acceso al sector central y utilizan principalmente gramíneas (*P. pratensis*, *Hordeum* sp. y *F. pallelescens*) y graminoides (*Carex* spp. y *Eleocharis* sp.). Otro componente importante de la dieta del ovino es el *J. balticus* consumido preferentemente en verano (Bonino *et al.*, 1986; Somlo *et al.*, 1992; Becker *et al.*, 1996).

Efecto del pastoreo y recomendaciones de manejo

El pastoreo de los mallines con altas cargas instantáneas y en condiciones de excesiva humedad edáfica durante años produjo un deterioro en la cobertura vegetal y compactación del suelo, lo cual favoreció el escurrimiento superficial del agua por un menor drenaje. Este efecto perjudicial generó un proceso de erosión hídrica que desencadenó en la formación de cárcavas o zanjones muy comunes en los sectores periféricos (Bonvissuto y Somlo, 1997).

La alteración de la vegetación por efecto del pastoreo intensivo se reflejó en una disminución de la cobertura aérea, reemplazo por especies menos palatables y aumento de la proporción de suelo desnudo, originándose problemas de alcalinidad, salinidad y sodicidad en los suelos de los sectores periféricos (Bonvissuto *et al.*, 1992; Bonvissuto y Somlo, 1997).

A partir del proceso de deterioro de los mallines por efecto del sobrepastoreo del ganado durante años, se disponen en la actualidad de guías de condición con sentido utilitario para ajustar la carga animal (Bonvissuto y Somlo (1997), y de una serie de recomendaciones de manejo (Paz y Buffoni, 1982; Sturzenbaum, Imberti y Magaldi, 1997), tendientes principalmente a sostener la productividad del pastizal.

Entre las recomendaciones propuestas se pueden citar las siguientes:

- Separación del mallín de la estepa y manejo en forma independiente.
- Pastoreo rotativo con descansos alternativos de potreros.
- Utilización en primavera y verano.
- Control de la intensidad y duración del período de uso.

Está comprobado que la organización del pastoreo en campos con ambientes de estepa y mallín es clave para manejar racionalmente el recurso forrajero y producir resultados satisfactorios en la productividad de las majadas (Golluscio, Paruelo y Deregibus, 1997).

El Cuadro 3 resume los estudios hídricos, edáficos y de vegetación realizados en mallines de la Patagonia.

Aprovechamiento con ganado

Utilización con ovinos

En la Precordillera y las Sierras y Mesetas Occidentales de Río Negro se iniciaron a partir de 1990 una serie de experiencias de pastoreo en mallines con diferentes categorías de ovinos de raza Merino, tendientes a generar estrategias de manejo en estos ecosistemas. Se partió con la premisa de revertir el proceso de deterioro de estos ambientes y descansar las estepas, a través de la separación de dichas áreas con alambrados, permitir el rebrote de la vegetación mediante el pastoreo rotativo y mejorar la eficiencia de cosecha del pastizal con el uso de altas cargas instantáneas sin perjudicar los índices productivos animales.

Cuadro N° 3: Estudios hídricos, edáficos y de vegetación en mallines de la Patagonia.

Referencias	Area Ecológica	Sector del mallín	Variables	Resultados
Lanciotti <i>et al.</i> (1998)	Sierras y Mesetas Occ. (Río Negro)	cuenca	flujo e infiltración de agua	Flujo estacional e infiltración diferencial de agua.
Cremona <i>et al.</i> (1996)	Sierras y Mesetas Occ. (Río Negro)	central, intermedio y periférico condición: buena, regular y mala.	humedad edáfica composición florística	Recarga del perfil en otoño-invierno, descenso en primavera y nivel mínimo en verano en todas las condiciones del pastizal. Predominio de <i>J. balticus</i> y <i>F. pallescens</i> en los sectores húmedo y periférico, respectivamente.
Burgos <i>et al.</i> (1996)	Precordillera (Río Negro)	central, intermedio y periférico.	flujo de agua composición de la veg.	Gradiente de humedad desde el cauce central hacia la periferia. Composición florística diferencial por sector.
Bonvissuto <i>et al.</i> (1992)	Sierras y Mesetas (Río Negro)	periférico condición pobre	cobertura vegetal composición florística	Disminución de la cobertura vegetal, reemplazo de especies y aumento de suelo desnudo con el pastoreo intensivo.
Bonvissuto y Somlo (1997) (Guías de Condición)	Precordillera y Sierras y Mesetas (Río Negro)	central y periférico	pH, conductividad y RAS comp. de especies	Alcalinidad, salinidad y sodicidad en la periferia. Gramíneas, graminoides y dicotiledóneas herbáceas.
Somlo <i>et al.</i> (1992); Bonvissuto <i>et al.</i> (1996); Becker <i>et al.</i> (1996); Bonino <i>et al.</i> (1986)	Sierras y Mesetas Occ. Sierras y Mesetas (Río Negro)	central, intermedio y periférico	patrón de uso patrón de uso composición dietaria	Mayor uso del mallín en primavera-verano con relación a la estepa. Uso diferencial de los sectores del mallín. Dieta primaveral graminosa y estival diversificada.
Somlo <i>et al.</i> (1985) Somlo <i>et al.</i> (1994) Buono <i>et al.</i> (2001a)	Sierras y Mesetas Occ. y Precordillera (Río Negro) Sierras y Mesetas (Chubut)	central y periférico central periférico	DIVMS y proteína bruta	Disminución de la DIVMS y proteína bruta del pastizal desde la primavera hasta fines de verano.

DIVMS: Digestibilidad *in vitro* de la Materia Seca RAS: Relación de Absorción de Sodio
comp.: composición veg.: vegetación

Una estrategia de uso de estos ambientes consiste en el engorde de ovejas con cordero al pie, ovejas secas y borregas (2 dientes), a través de pastoreos rotativos con altas cargas (desde 8-10 hasta 45 UGOs¹.ha⁻¹) desde fines de primavera hasta principios otoño, para llegar en óptimas condiciones al servicio. Estudios preliminares en mallines centrales y periféricos de las Sierras y Mesetas Occidentales permitieron aumentar el peso vivo y la condición corporal de los animales, y llegar con valores de peso vivo final cercanos a 45 kg (GPD: 0,020 a 0,070 kg.día⁻¹) y 36 kg (GPD: 0,041 a 0,060 kg.día⁻¹) para las ovejas madres y borregas, respectivamente, y condición corporal con grados entre 2,5 y 3,0 (escala: grados 1 a 5) (Giraudó *et al.*, 1996; Becker *et al.*, 1996).

A partir de los resultados de estos ensayos iniciales, Giraudó (1997) destaca la posibilidad de utilizar altas cargas instantáneas en los mallines sin comprometer el rendimiento de ovejas madres y borregas, llegar en buenas condiciones al servicio, a través de una evolución satisfactoria del peso vivo y condición corporal, y combinar el uso de los mallines con campos de invernada y veranada. Otra alternativa de uso estratégico de los mallines consiste en la recría de borregas desde el destete (febrero) hasta el año (octubre), con el objetivo principal de disminuir las pérdidas por predación (Giraudó, 1997).

En Chubut, los estudios de pastoreo con ovinos de raza Merino en mallines del área ecológica Sierras y Mesetas Occidentales consistieron en evaluar sistemas de pastoreo (continuo versus rotativo) y distintas intensidades de uso sobre los índices productivos. En un mallín central, Nakamatsu *et al.* (1995) lograron mayores ganancias de peso individual y por superficie, bajo pastoreo continuo con relación al rotativo, en capones esquilados durante el primer año de utilización (desde fines de primavera hasta otoño) y con cargas animales de 12, 18 y 24 UGOs.ha⁻¹. Las ganancias de peso finales fueron de 9,4 (GPD: 0,059 kg.día⁻¹), 6,7 (GPD: 0,042 kg.día⁻¹) y 3,0 kg.anim⁻¹ (GPD: 0,019 kg.día⁻¹) y 112,3, 121,0 y 72,0 kg.ha⁻¹ con una carga baja, media y alta, respectivamente.

Posteriormente, en este tipo de ambiente se generaron estudios de pastoreo mixto (vacuno-ovino) como una alternativa para mejorar la productividad animal por superficie, aumentar la eficiencia de cosecha y la uniformidad de utilización del pastizal, y lograr una mayor estabilidad en el ecosistema.

¹ UGO: Unidad Ganadera Ovina: equivalente a un capón de 40 kg de peso vivo, que consume 365 kg de forraje seco en un año.

En un mallín central Buono *et al.* (1997) indicaron mayores ganancias individuales y por superficie, bajo pastoreo continuo con relación al rotativo, en borregas/os (diente de leche), luego de un período de uso desde fines de primavera hasta otoño. Con pastoreo continuo y una carga de 15 UGOs.ha⁻¹, las borregas registraron una ganancia de peso de 9,4 kg.anim⁻¹ (GPD: 0,065 kg.día⁻¹) y 62,1 kg.ha⁻¹ y un incremento promedio en el grado de condición corporal desde 2,5 a 3,0.

Luego de cuatro temporadas, Buono *et al.* (2001b) mejoraron en dicho mallín húmedo la respuesta individual en ganancia de peso y condición corporal en las borregas/os con el sistema rotativo, a través de un aumento en la carga animal, mayor frecuencia de las rotaciones y una disminución de la presión de pastoreo en cada rotación, con lo cual se equipararon con el sistema continuo los valores de peso vivo final en alrededor de 45 kg (GPD: 0,090 kg.día⁻¹) y grado de condición corporal entre 3,0 y 3,5.

En Santa Cruz, se iniciaron en la última década una serie de ensayos de pastoreo con diferentes categorías de ovinos de raza Corriedale en varios mallines de las áreas ecológicas Pastizal Subandino y Estepa Magallánica Este, con la finalidad de aumentar la información disponible y los objetivos de medir la productividad primaria y secundaria, y los índices económicos (Barahona, 1998). En mallines centrales y periféricos varias experiencias evaluaron sistemas de engorde de ovejas de refugio y corderos con la posibilidad de cambiarlos de categoría (manufactura a consumo) y lograr condiciones favorables de venta.

En un estudio de aprovechamiento de un mallín central del Pastizal Subandino durante verano y otoño y bajo pastoreo rotativo, Sturzenbaum *et al.* (1997) obtuvieron un 80% de los animales categoría consumo, con valores de peso vivo final en ovejas y corderos de 50 kg (GPD: 0,100 kg.día⁻¹) y 25 kg (GPD: 0,070.día⁻¹), respectivamente. Otros ensayos evaluaron la utilización del mallín en el área descripta y en la Estepa Magallánica Este a partir de fines de primavera y durante el verano, a través de pastoreo continuo con similares categorías de animales. Estas experiencias registraron valores de ganancia de peso diaria en ovejas de 0,057 a 0,084 kg.día⁻¹ (Milicevic, 1999; Borrelli, 1999; Utrilla *et al.*, 2000), y en corderos de 0,067 kg.día⁻¹ (Borrelli, 1999).

Utilización con vacunos

Las experiencias de pastoreo en mallines con ganado vacuno en Patagonia se iniciaron para evaluar, bajo pastoreo rotativo y/o continuo, distintas alternativas de manejo ganadero, tales como: recría de terneros y vaquillonas y engorde de novillos y vacas de raza Hereford.

En un mallín central de la Precordillera de Río Negro, Siffredi *et al.* (1996) estudiaron la ganancia de peso vivo de novillos y vaquillonas, desde mediados de noviembre hasta principios de abril bajo pastoreo rotativo. Se utilizó una carga de 15 anim.ha⁻¹ y al final del período de uso la ganancia promedio individual fue de 99,6 kg.anim⁻¹ (GPD: 0,791 kg.día⁻¹) con una productividad física de 369,0 kg.ha⁻¹. Con similares categorías, Milicevic (1999a) evaluó diferentes fechas iniciales de aprovechamiento (mayo y diciembre) en mallines centrales de la Estepa Magallánica Este de Santa Cruz. El pastoreo a partir de mayo permitió adelantar la terminación de los novillos (enero), y la posibilidad de llegar al servicio de las vaquillonas con 15 meses de edad y más del 70% del peso adulto. Las ganancias de peso diarias máximas se registraron en el período octubre-marzo con valores de 0,800 a 1,000 kg.día⁻¹ en novillos y 0,900 a 1,100 kg.día⁻¹ en vaquillonas.

Finalmente, en un ensayo de pastoreo mixto (vacuno-ovino) en un mallín dulce de las Sierras y Mesetas Occidentales de Chubut, Buono *et al.* (1997) estudiaron la productividad de vacas paridas con cría al pie y vacas secas, bajo un sistema continuo y rotativo desde fines de primavera hasta otoño. Luego de una temporada y bajo pastoreo continuo, las ganancias de peso individual en las vacas paridas y secas fueron de 64,5 (GPD: 0,445 kg.día⁻¹) y 102,3 kg.anim⁻¹ (0,705 kg.día⁻¹), y por superficie de 24,5 y 29,1 kg.ha⁻¹, respectivamente. En la cuarta temporada, las ganancias de peso individual y por superficie de las vacas con ambos sistemas de pastoreo fueron similares, con valores de 65,5 (GPD: 0,446 kg.día⁻¹) y 61,3 kg.anim⁻¹ (GPD: 0,417 kg.día⁻¹) para pastoreo continuo y rotativo, respectivamente (Buono, 2000).

En el Cuadro 4 se resumen las experiencias de pastoreo con ganado ovino y vacuno en varios mallines de la Patagonia.

Cuadro N° 4: Experiencias de pastoreo con ovinos y vacunos en mallines de la Patagonia.

Referencias	Area Ecológica	Tipo de Mallín	Sistema de Pastoreo	Animal	Variables	Resultados
Giraud <i>et al.</i> (1996)	Sierras y Mesetas Occ. (Río Negro)	central y periférico	rotativo (fin primavera-principio otoño) con alta carga	ovejas con cría al pie	PVF GPV	45 kg (ovejas madres) y 36 kg (borregas) 20 a 70 g.día ⁻¹ (ovejas madres)
Becker <i>et al.</i> (1996)	Sierras y Mesetas Occ. (Río Negro)	central	alta carga	borregas (2D)	CC	41 a 60 g.día ⁻¹ (borregas) 2,5 a 3,0
Nakamatsu <i>et al.</i> (1995)	Sierras y Mesetas Occ. (Chubut)	central	rotativo vs continuo (fin primavera-otoño) uso de cargas	capones	GPV GPHa	59, 42 y 19 g.día ⁻¹ con una carga baja, media y alta, respectivamente 112,3 (baja), 121 (media) y 72 kg.ha ⁻¹ (alta)
Buono <i>et al.</i> (1997)	Sierras y Mesetas Occ. (Chubut)	central	rotativo vs continuo (fin primavera-otoño) con cargas moderadas y altas	borregas/os (diente de leche)	GPV GPHa CC	65 g.día ⁻¹ (1° ciclo) y 90 g.día ⁻¹ (4° ciclo) 62,1 kg.ha ⁻¹ (1° ciclo) 2,5 a 3,0 (1° ciclo) y 3,0 a 3,5 (4° ciclo)
Sturzenbaum <i>et al.</i> (1997)	Pastizal Subandino (Santa Cruz)	central	rotativo (verano-otoño) con carga alta	ovejas de refugio corderos	PVF GPV	50 kg (ovejas) y 25 kg (corderos) 100 g.día ⁻¹ (ovejas) y 70 g.día ⁻¹ (corderos)
Milicevic (1999)	Estepa Magallánica Este (Santa Cruz)	periférico	continuo (primavera-verano) con carga animal	ovejas de refugio	PVF GPV	49,5 kg (1° ciclo) y 47 kg (2° ciclo) 64 g.día ⁻¹ (1° ciclo) y 75 g.día ⁻¹ (2° ciclo)
Borrelli (1999)	Estepa Magallánica Este y Pastizal Subandino (Santa Cruz)	central y periférico	rotativo y continuo (verano-otoño) con carga animal	ovejas de refugio corderos	GPV GPV	57 g.día ⁻¹ (ovejas de refugio) 67 g.día ⁻¹ (corderos)
Utrilla <i>et al.</i> (2000)	Estepa Magallánica Este (Santa Cruz)	intermedio	continuo (verano) con asignación de forraje	ovejas de refugio	PVF GPV GPHa	49 kg 78 g.día ⁻¹ 72,8 kg.ha ⁻¹ (con descanso primaveral)
Siffredi <i>et al.</i> (1996)	Precordillera (Río Negro)	central	rotativo (primavera-otoño) con carga animal	novillos vaquillonas	GPV GPHa	791 g.día ⁻¹ (promedio general) 369 kg.ha ⁻¹ (total)
Buono <i>et al.</i> (1997)	Sierras y Mesetas Occ. (Chubut)	central	rotativo vs continuo (fin primavera-otoño) con carga animal	vacas secas vacas paridas con cría al pie	GPV GPV GPHa	705 y 445 g.día ⁻¹ (para vacas secas y paridas, respectivamente) 29,1 kg.ha ⁻¹ (secas) y 24,5 kg.ha ⁻¹ (paridas)
Buono (2000)	Sierras y Mesetas Occ. (Chubut)	central	rotativo vs continuo con carga animal	vacas	GPV	446 g.día ⁻¹ (continuo) y 417 g.día ⁻¹ (rotativo)
Milicevic (1999a)	Estepa Magallánica Este (Santa Cruz)	central	continuo (otoño y primavera-otoño) con carga animal	novillos vaquillonas	GPV GPV	800 a 1000 g.día ⁻¹ 900 a 1100 g.día ⁻¹

PVF: peso vivo final GPV: ganancia de peso vivo CC: condición corporal GPHa: ganancia de peso por hectárea 2D: 2 dientes

Estudio de la heterogeneidad de los mallines

A partir de los estudios hídricos, edáfico-vegetativos y de utilización en este tipo de ambiente, es indudable la presencia de un ecosistema complejo caracterizado por una heterogeneidad espacial, manifiesta a través de gradientes de humedad, diversidad de suelos y comunidades de vegetación, y temporal representada por las variaciones estacionales y anuales en la dinámica hídrica, productividad, valor nutritivo y composición química del pastizal. Por lo tanto, se debe enfocar la heterogeneidad de los mallines como clave del manejo (Buono *et al.*, 2001a).

Una recorrida exploratoria en este tipo de ambiente detectó la presencia de una heterogeneidad longitudinal y transversal, definidas principalmente por un gradiente altitudinal y de humedad, respectivamente (EEA INTA CHUBUT, 1999).

El abordaje de la heterogeneidad requiere un conocimiento previo del marco teórico desarrollado por varios autores relacionados a la definición de este concepto y la distribución espacial del pastoreo. Senft *et al.* (1987) plantean que el estudio de la actividad de pastoreo por los grandes herbívoros se puede integrar a diferentes escalas espaciales en una jerarquía ecológica, y en las cuales actúan varios componentes del forrajeo, entre los cuales se encuentran los factores abióticos (topografía, substrato, ubicación del agua, microclima), que adquieren mayor importancia a escala regional. Por su parte, Bailey *et al.* (1996) expresan que la conducta de pastoreo del herbívoro sigue un patrón definido por las características nutritivas y factores no alimenticios del sitio visitado, ya que el animal tiene incorporado una memoria espacial que le permite visitar con mayor frecuencia los mejores sitios y evitar aquéllos pobres.

La heterogeneidad presente en el ambiente puede expresarse a través de la variabilidad espacial representada por la estructura de manchones o entidades discretas e internamente homogéneas, cuya composición física es función del nivel jerárquico en que se encuentran y de la variación en el contraste y agregación propios. La naturaleza variable de este escenario implica en los animales una capacidad de percepción y respuesta diferente (Kotliar y Wiens, 1990). Hobbs (1999) describe la heterogeneidad espacial del ecosistema de pastoreo a través de las siguientes dimensiones: agregación, contraste, predecibilidad, variedad y complejidad, las cuales se manifiestan con un grado diferente según el ambiente. El autor indica la importancia de considerar la heterogeneidad funcional que va a generar en el animal un cambio en el proceso de interés, como tasa de consumo y tamaño de bocado.

La sustentabilidad de los ecosistemas pastoriles planta-herbívoro se encuentra afectada por las interacciones entre el movimiento y distribución de los animales, el crecimiento y la respuesta de la vegetación al sistema de pastoreo impuesto y la estructura física del paisaje (Coughenour, 1991). El patrón de uso de un paisaje dado resulta de una interacción entre un sistema jerárquico de procesos de selección de dieta y las necesidades fisiológicas del animal; y la configuración a largo plazo del paisaje está afectada por la distribución heterogénea del pastoreo, a través de la selección de comunidades vegetales, en combinación con la acción de agentes humanos y climáticos (Stuth, 1991).

Anchorena, Baldi y Collantes, (2002) mencionan que en la ganadería extensiva el manejo espacial de los herbívoros es muy pobre, siendo probablemente la principal causa de la degradación de los ecosistemas ganaderos. Los autores establecen que, la generación de prácticas de manejo sustentable en grandes extensiones de pastizales debería involucrar el conocimiento previo de la heterogeneidad espacial presente a escala de hábitat y paisaje, y de los mecanismos del animal relacionados a la selectividad de comunidades vegetales.

En los pastizales naturales la selectividad del herbívoro de ciertos manchones y ambientes ocasiona en general una distribución espacial heterogénea de la actividad de forrajeo, la cual en la Patagonia sufre alteraciones por una serie de factores, tales como: dirección del viento, presencia de vegas, pendiente general del terreno, orientación de los faldeos y ubicación del agua. Este comportamiento diferencial implica la necesidad de aplicar prácticas de manejo tendientes a revertir la degradación del recurso disponible (Borrelli y Oliva, 2001).

Efecto de la estructura de la pastura y la asignación de forraje sobre el comportamiento ingestivo de los ovinos

Estructura

A partir de la década del '70 se generaron diversos estudios en Australia y principalmente en Inglaterra, con el objetivo de evaluar el efecto de algunas características estructurales de la pastura tales como: altura (Allden y Whittaker, 1970; Hodgson, 1981) y densidad del canopeo (Black y Kenny, 1984; Forbes y Hodgson, 1985), productividad o masa de forraje total y verde (Jamieson y Hodgson, 1979;

Penning *et al.*, 1994) sobre la tasa de consumo, componentes del consumo y grado de selectividad en ovinos de diferentes categorías (corderas/os, borregas, ovejas secas y lactantes, carneros. En general, se manipularon pasturas de raigrás perenne bajo pastoreo continuo y/o rotativo en franjas o ambos, durante períodos cortos de tiempo.

Allden y Whittaker (1970) y Hodgson (1981) encontraron una relación positiva entre la altura de la pastura y la tasa de consumo en borregas, corderos y corderas, respectivamente. Por otro lado, la manipulación en forma conjunta de la altura y densidad de una pastura artificial, permitió establecer que la masa de forraje por área de bocado es el mejor predictor del consumo, y con disponibilidades inferiores a 1000 kg MS.ha⁻¹ la tasa de consumo en ovejas fue mayor con pasturas altas y espaciadas (Black y Kenny, 1984). Forbes y Hodgson (1985) detectaron que la apertura del canopeo disminuyó la tasa de bocados y aumentó el tiempo de pastoreo en carneros. Por su parte, la declinación progresiva en la masa de forraje verde por defoliación continua de la pastura, aumentó la tasa de bocados y el tiempo de pastoreo, aunque no alcanzó a compensar la disminución en el tamaño de bocados y la tasa de consumo en corderas (Jamieson y Hodgson, 1979). Finalmente, Penning *et al.* (1994) y Prache, Roguet y Petit (1998), en Francia, encontraron que la masa de forraje verde fue la variable más correlacionada con el consumo por bocado en ovejas lactantes y secas, respectivamente. Además, los últimos autores detectaron en una pastura en estado reproductivo que la relación asintótica entre la tasa de consumo y la masa de forraje verde disminuye con el grado de selectividad.

Asignación de forraje

En los sistemas de pastoreo la asignación de forraje es un factor que describe un balance entre la demanda del animal y la oferta de forraje disponible. Hodgson (1979) define el término como el peso de forraje (g) por unidad de peso vivo animal (kg) y unidad de tiempo (día). Este autor menciona que dicho factor se utiliza bajo pastoreo continuo con períodos cortos de uso y cambios lentos en la estructura de la pastura, y bajo pastoreo rotativo a través de cambios diarios que suprimen la contribución del crecimiento de la pastura en los intervalos de pastoreo.

En diversos tipos de pastizales de uso extensivo del oeste de USA, Holechek (1988) utilizó la disponibilidad de forraje y la demanda forrajera, que incluyó el peso corporal, el consumo del animal y el período de utilización del pastizal, para los cálculos de la carga animal.

En Inglaterra, se desarrollaron los principales estudios que indagaron el efecto de distintos niveles de asignación de forraje, generados a través del área de parcela pastoreada, sobre el consumo y la ganancia de peso vivo diaria (GPVD) en corderas destetadas (Gibb y Treacher, 1976), corderos y ovejas lactantes (Gibb y Treacher, 1978; Penning *et al.*, 1986; Geenty y Sykes, 1986) y terneros (Jamieson y Hodgson, 1979). Los ensayos se instalaron en pasturas de raigrás perenne puro o consociado con tréboles, y las parcelas se manejaron con pastoreos rotativos en franjas en períodos cortos.

Gibb y Treacher (1976) detectaron con 120 g MO.kg PV⁻¹.día⁻¹ un 85-95% del consumo máximo teórico en corderas destetadas. En ovejas lactantes hubo un efecto lineal significativo de la asignación sobre el consumo, sobre todo con 160 g MO.kg PV⁻¹.día⁻¹ (Penning *et al.*, 1986). En cambio, la ganancia de peso disminuyó en las primeras semanas, antes de aumentar significativamente con los mayores niveles de asignación (120 y 160 g MO.kg PV⁻¹.día⁻¹). En corderos la asignación afectó significativamente la ganancia de peso luego del primer mes (Gibb y Treacher, 1978; Penning *et al.*, 1986).

Geenty y Sykes (1986) obtuvieron un incremento superior en el consumo de ovejas criando corderos con mayores niveles de asignación (entre 2 y 8 kg MS.anim⁻¹.día⁻¹), con relación a ovejas sujetas a ordeño mecánico. Además, una baja asignación preparto generó un mayor consumo posparto y una producción superior de leche y contenido más alto de grasa en leche, con relación a la asignación alta preparto. Jamieson y Hodgson (1979) encontraron una disminución del 18% en el consumo de terneros, a medida que la asignación se redujo de 90 a 30 g MS.kg PV⁻¹.

Finalmente, en Argentina Ferri *et al.* (2001) consiguieron un aumento lineal del consumo de materia seca con mayores niveles de asignación (entre 15 y 60 g MS.kg PV⁻¹.día⁻¹) en carneros de raza Pampinta, y una disminución de la remoción porcentual de biomasa de una pastura diferida de *Panicum coloratum* L. Además, detectaron un mayor contenido de proteína bruta y digestibilidad *in vitro* de la materia seca y menor fibra en detergente neutro en la dieta con el incremento de la asignación.

Caracterización de las canales ovinas

Kirton (1998) indica que la clasificación o tipificación de las canales ovinas facilita el comercio internacional, provee un lenguaje común de comunicación entre productores y procesadores, se relaciona directamente al precio final y provee señales del mercado comprador, tales como el tipo de canal requerida. Por su parte, sería de mucho interés para el mercado mundial de la carne ovina la información relativa a la composición en músculo, hueso y grasa de las canales, distribución de la grasa y proporción de cortes obtenidos mediante un despiece normalizado. Colomer Rocher (1983) sostiene que el peso de la canal, edad cronológica, conformación y terminación son los criterios básicos que prevalecen en la actualidad en todos los sistemas de clasificación vigentes en los diversos países implicados en el comercio internacional de la carne ovina

La evaluación de la conformación consiste en la calificación visual y subjetiva de la canal en función de la forma, desarrollo muscular y características de las regiones corporales. Se establecen 5 grados: AA: excelente, A: muy buena, B: buena, C: normal y M: pobre (Dumont, 1971; Milicevic, 1999b). Por otro lado, la terminación se relaciona al estado de engrasamiento de la canal y se evalúa mediante la observación subjetiva de la distribución y espesor de la grasa en distintos sitios. Se establecen 5 grados: 1: muy magra, 2: magra, 3: medianamente grasa, 4: grasa y 5: muy grasa (Dumont, 1971; Milicevic, 1999b). Colomer Rocher (1983) menciona que el mercado europeo y principalmente francés exige canales anchas, cortas y compactas con una terminación que posea una cantidad leve de grasa y su distribución sea uniforme.

En Santa Cruz se inició un programa integrado de carne ovina que contempla en el marco de las normas de faena la tipificación de las canales, según las exigencias del SENASA y el Mercado Común Europeo (Milicevic, 2000). En Buenos Aires se implementó un proyecto de carne ovina diferenciada con el objetivo de promover la actividad ovina competitiva, a través de la generación de un protocolo que incluye especificaciones técnicas, tales como la caracterización de la canal (Solonet, Bordenave y Villarreal, 1999).

Una alternativa disponible para mejorar el peso de faena de corderos consiste en el cruzamiento industrial de ovejas de refugio de raza Merino con carneros de razas carniceras, tales como: l' Ile de France y/o Texel (Durañona *et al.*, 1999), y el cruzamiento terminal de ovejas de raza Corriedale con padres de las razas carniceras Texel, Hampshire Down y Southdown (Bianchi *et al.* 1998a). Bianchi *et al.* (1998b)

indicaron una mayor proporción de músculo y menor de grasa en canales de corderos pesados (37 kg) provenientes de cruzamientos terminales con razas carniceras. Kirton *et al.* (1995) obtuvo corderos con carcasas más pesadas, a través del cruzamiento de ovejas Romney Marsh con razas carniceras, tales como: Dorset Horn, Poll Dorset, Hampshire, Border Leicester, Suffolk, Dorset Down, South Suffolk y South Dorset Down. Además, los corderos provenientes de padres Suffolk, Cheviot y Dorset Down presentaron carcasas con menor cantidad de grasa y más magras. Finalmente, la identificación de un peso óptimo de faena para cada raza ovina es una función de su madurez fisiológica y puede considerarse una herramienta útil para obtener canales ovinas magras (Snowder, Glimp y Field, 1994).

CAPÍTULO 2: ATRIBUTOS DE LA VEGETACIÓN, PRODUCCIÓN INDIVIDUAL Y POR SUPERFICIE Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL EN OVEJAS DE REFUGO EN UN MALLÍN BAJO DOS NIVELES DE CONDICIÓN DE USO PREVIO Y DE ASIGNACIÓN DE FORRAJE

INTRODUCCIÓN

En el marco de los sistemas de producción intensiva de carne en los mallines de Santa Cruz, el engorde de ovejas de refugio surge como una posibilidad válida para lograr mejores condiciones de faena (Utrilla *et al.*, 1999, 2000) e incrementar la rentabilidad de algunas explotaciones agropecuarias de la provincia (Sturzenbaum *et al.*, 1997).

A partir de la heterogeneidad espacio-temporal descrita por Buono *et al.* (2001a), adquiere importancia la determinación de la representatividad, dinámica hídrica y composición florística del pastizal por sector del mallín (Utrilla *et al.*, 2000) para entender la respuesta de las variables estructurales de la vegetación resultantes del uso primaveral y del aprovechamiento bajo pastoreo durante el verano.

La posibilidad de diferir el crecimiento primaveral del pastizal hacia principios de verano para aumentar la biomasa acumulada y la altura de la vegetación (Utrilla *et al.*, 2000) constituiría una herramienta de manejo disponible para mejorar la producción secundaria del sistema de producción bajo estudio. A partir de experiencias previas que indican una declinación de la composición química y el valor nutritivo de la vegetación sin pastoreo desde mediados de primavera hacia principios de verano (Somlo *et al.*, 1985; Somlo *et al.*, 1994; Buono *et al.*, 2001), resulta necesario estudiar la magnitud de cambio de dichas variables en el pastizal del presente estudio.

Hasta el presente, la utilización de los mallines ha estado enmarcada por escalas espacio-temporales grandes. Así, experiencias de pastoreo en parcelas de grandes dimensiones y durante períodos prolongados de tiempo (Nakamatsu *et al.*, 1995; Giraud *et al.*, 1996) no han planteado la posibilidad del uso de asignaciones de forraje en parcelas de menor tamaño.

En ese marco, este estudio se desarrolla con la **finalidad** de conocer los atributos del pastizal por sector del mallín e indagar la combinación de condición de uso previo del mallín y asignación de forraje que permita encontrar la respuesta más equilibrada en producción individual y por superficie de las ovejas, y en las

características de las canales, bajo pastoreo continuo y durante un período corto de tiempo. Para ello, se plantearon los siguientes **objetivos**:

- a) Caracterizar ciertos componentes de la estructura, composición química y valor nutritivo del pastizal por sector del mallín al inicio del verano, bajo dos niveles de condición de uso previo, y en la mitad y final de la estación resultantes de la condición de uso previo y la asignación de forraje por animal.
- b) Evaluar el efecto combinado de la condición de uso previo del mallín y la asignación de forraje por animal sobre: a) la ganancia de peso individual y por superficie de las ovejas, y b) el peso, rendimiento y conformación de las canales.

Los objetivos planteados surgen de las siguientes **hipótesis** y **predicciones**:

Hipótesis 1: La condición de uso previo, con y sin descanso primaveral, genera al inicio del verano diferencias en la estructura del pastizal por sector del mallín.

Predicción 1: A partir de un uso previo primaveral establecido bajo pastoreo, la diferencia en biomasa y altura del pastizal al inicio del verano puede representar un 50% a favor del descanso previo con relación a la condición de uso sin descanso, en los sectores del mallín.

Hipótesis 2: Las diferencias en estructura (biomasa, altura y relación biomasa viva:muerta) del pastizal, generadas por la condición de uso previo del mallín, y la asignación de forraje por animal afectan la respuesta individual y por superficie de las ovejas y las características de las canales.

Predicción 2: La respuesta individual de las ovejas en ganancia de peso, peso, rendimiento y conformación de la canal se ve más afectada por la asignación de forraje establecida, que por las diferencias existentes al inicio del verano en estructura del pastizal.

Predicción 3: La respuesta por superficie de las ovejas en ganancia de peso se ve más afectada por las diferencias existentes al inicio del verano en estructura del pastizal, que por la asignación de forraje establecida al inicio del período estival.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación y características del área

El ensayo se llevó a cabo en 12,8 ha de un mallín húmedo sobre la margen sur del Río Coyle (51° 25' 45" S, 69° 41' 21" W), distante 70 km al NO de Río Gallegos (Santa Cruz), en el área ecológica Estepa Magallánica Este. El área de estudio comprendió un 23,5% de sectores muy húmedos, linderos a los cauces secundarios, 44,5% de sectores húmedos intermedios y 32,0% de sectores semihúmedos o más secos alejados de los cauces (Figura A1).

El clima del área es de tipo templado frío, subtipo semiárido de meseta, con temperaturas y precipitaciones medias anuales entre las isoterms de 6 y 7° C y las isohietas de 200 y 300 mm, respectivamente (Soto, 2000, citado por Oliva *et al.*, 2001). Las temperaturas y precipitaciones medias mensuales recopiladas se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro N° 5: Temperaturas (° C) y precipitaciones (mm) medias mensuales para la serie 1931/1993 y para el período de ensayo (Setiembre 2000/Marzo 2001).

Mes/Año	Temperaturas (°C)			Precipitaciones (mm)		
	1931/1993	2000 (1)	2001 (1)	1931/1999	2000	2001
Setiembre	5,1	(*)	(*)	11	17	(*)
Octubre	8,2			14	17	
Noviembre	10,6			22	19	
Diciembre	12,3			26	26	
Enero	12,9	13,2	12,4	32	22	39
Febrero	12,4	12,0	11,9	23	72	25
Marzo	10,1	10,3	8,4	21	75	1

Fuente: Aeroestación Río Gallegos (1): Datos propios (*): Datos faltantes

En el mallín predominan los suelos de textura franco-arcillosa, con niveles altos de materia orgánica y pH neutro a ligeramente alcalino en superficie, y ácido a ligeramente ácido en superficie y profundidad, respectivamente, cercano a los cauces secundarios. Existen valores elevados de nitrógeno, niveles altos y bajos de fósforo y medios de potasio en superficie y profundidad, respectivamente (Lab. de Suelos. CAP. 1999).

Composición florística de la vegetación

La cobertura foliar absoluta de especies del pastizal mediante la escala de abundancia-dominancia (Braun Blanquet, 1932) por sector del mallín se describe en el Cuadro 6 (Utrilla *et al.*, 2000).

Cuadro N° 6: Cobertura de especies (%) descrita mediante los valores medios de la escala de abundancia-dominancia por sector del mallín.

Nombre Científico	Abrev.	SECTOR DEL MALLÍN		
		MUY HÚMEDO	HÚMEDO	SEMIHÚMEDO
Gramíneas				
<i>Agrostis</i> sp.	Ags	10,0	2,5	2,5
<i>Alopecurus</i> sp.	Als	10,0	2,5	
<i>Bromus setifolius</i>	Brs		10,0	2,5
<i>Deschampsia caespitosa</i>	Dec	10,0		2,5
<i>Festuca pallescens</i>	Fep			10,0-20,0
<i>Hordeum pubiflorum</i>	Hop	10,0	10,0-20,0	10,0
<i>Poa pratensis</i>	Pop	37,5	37,5	20,0-37,5
<i>Stipa</i> sp.	Sts			2,5
<i>Trisetum cumingii</i>	Trc	10,0	2,5	2,5
Graminoides				
<i>Carex gayana</i>	Cag	20,0		2,5
<i>Carex macloviana</i>	Cam		2,5	2,5
<i>Eleocharis</i> sp.	Els	10,0	20,0	2,5
<i>Juncus balticus</i>	Jub	2,5	2,5	2,5
Herbáceas				
<i>Acaena pinnatifida</i>	Acp	2,5	2,5	2,5
<i>Cariofilacea</i> sp.	Car		2,5	2,5-10,0
<i>Colobanthus subulatus</i>	Cos			2,5
<i>Geum magellanicum</i>	Gem		2,5	
<i>Plantago</i> sp.	Pls			2,5
<i>Potentilla</i> sp.	Pos	10,0-20,0	10,0-20,0	20,0
<i>Pratia repens</i>	Prr		2,5	2,5
<i>Taraxacum officinale</i>	Tao	10,0	2,5-10,0	2,5
Subarbustos				
<i>Azorella monanthos</i>	Azm		2,5	
<i>Azorella</i> sp.	Azs		2,5	
<i>Azorella trifurcata</i>	Azt	2,5-10,0	2,5-10,0	10,0-20,0

Escala de abundancia-dominancia (valores medios): 2,5 - 10,0 - 20,0 - 37,5 - 62,5 - 87,5

Períodos del ensayo y características de los animales

La tesis abarcó un período pre-experimental de 35 días (desde el 05/Dic/00 hasta el 08/Ene/01), en el cual se generaron dos niveles de condición de uso previo: con y sin descanso primaveral. Para ello, la mitad del área (6,2 ha) se pastoreó con 45 capones de raza Corriedale, con un peso vivo (PV) de $48,8 \pm 3,9$ kg y un grado más frecuente de condición corporal (CC) 3,5 (escala: grados 1 a 5. Figura AII), los cuales recibieron una asignación de $50 \text{ g MS.kg PV}^{-1}.\text{día}^{-1}$ que representó aproximadamente un 50% de eficiencia de cosecha del pastizal. Luego, se inició el período experimental de 68 días (13/Ene/01 al 22/Mar/01) con 136 ovejas de refugio (animales experimentales) y 49 ovejas adicionales que recibieron dos niveles de asignación de forraje promedio: baja y alta (40 y $63 \text{ g MS.kg PV}^{-1}.\text{día}^{-1}$, respectivamente). Se debe destacar que el número original de ovejas experimentales seleccionado fue insuficiente para equilibrar la biomasa total ajustada inicial por potrero y los niveles de asignación de forraje a evaluar, por lo tanto se debió incorporar el número de ovejas adicionales descripto.

Los animales utilizados en el período experimental fueron de raza Corriedale con un PV inicial, de las ovejas experimentales y adicionales, de $43,9 \pm 1,9$ y $46,7 \pm 3,0$ kg, respectivamente. Por su parte, en las ovejas descriptas el grado más frecuente de CC fue 2,5 con una dentadura, en ambos casos, grado 12: medio diente gastado (escala: 8: boca llena, 10: medio diente menos, 12: medio diente gastado y 14: sin diente).

Diseño de los tratamientos

Los tratamientos se dispusieron en un experimento factorial 2×2 , con dos factores (fijos y cualitativos) y dos niveles: condición de uso previo (factor 1): con y sin descanso primaveral, y asignación de forraje (factor 2): baja y alta. Por lo tanto, se generaron 4 combinaciones de uso previo y asignación: Con Descanso y Asignación Baja (**CDAB**), Con Descanso y Asignación Alta (**CDAА**), Sin Descanso y Asignación Baja (**SDAB**) y Sin Descanso y Asignación Alta (**SDAA**). La generación de los tratamientos determinó valores promedios de carga animal de 20, 17, 16 y 10 animales por hectárea para CDAB, CDAА, SDAB y SDAA, respectivamente.

Mediciones en el pastizal

Biomasa y altura

La biomasa y altura se midieron al inicio del período pre-experimental, y al comienzo, mitad y final del período experimental del ensayo. Se realizaron cortes manuales de forraje a nivel del suelo con un marco de 0,2 x 0,5 m en transectas previamente delimitadas, y ponderados según la representatividad de cada comunidad de vegetación presente en cada uno de los potreros. En cada unidad de muestreo se midieron tres valores de altura modal (cm), y se estimó un valor promedio por comunidad de vegetación. El forraje recolectado se secó en estufa a 60° C hasta peso constante, y luego se pesó con balanza digital (precisión: 0,1 g). Luego, con los valores de peso seco se determinó la biomasa por superficie (kg MS.ha⁻¹) y por sector.

Relación biomasa viva:muerta

En cada fecha de muestreo se eligió en forma aleatoria un grupo de muestras recolectadas en cada comunidad de vegetación por potrero para determinar la relación biomasa viva:muerta. En gabinete el forraje, previamente secado por razones operativas, se separó manualmente en hojas y tallos verdes, y en material senescente que incluyó hojas, tallos e inflorescencias. Las fracciones separadas se pesaron con balanza digital (precisión: 0,1 g) para estimar la relación biomasa viva:muerta. Finalmente, se determinaron los valores promedios de esta variable para cada sector.

Digestibilidad in vitro de la Materia Seca y Proteína Bruta

La fracción de material verde de las muestras recolectadas se molió con un molino Tipo Willey con malla de 1 mm. En laboratorio se determinó la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) según la metodología propuesta por Tilley y Terry (1963). La concentración de proteína bruta (PB: N x 6,25) se estimó a través del método de combustión húmeda en una atmósfera de oxígeno ultra puro desarrollado por Horneck y Miller (1998). Los valores promedios de DIVMS y PB para cada sector del mallín se obtuvieron a partir de aquéllos medidos en las comunidades de vegetación presentes por condiciones de humedad edáfica del área de estudio.

Mediciones en los animales

Determinación de peso vivo

Las ovejas experimentales y adicionales se pesaron en los respectivos potreros con una frecuencia promedio de 17 ± 3 días, y un desbaste de 16 ± 1 horas para homogeneizar los contenidos ruminales y remover el peso adicional de lana mojada adquirido durante el paso de los animales por los cauces de agua existentes en los potreros. Se utilizó una balanza electrónica portátil y una pequeña manga móvil con capacidad para un animal. Con los valores de peso vivo (PV) se calcularon las siguientes variables:

- Ganancia de peso por animal total (GPA), en $\text{kg} \cdot \text{anim}^{-1}$
- Ganancia de peso por animal diaria (GPD), en $\text{kg} \cdot \text{anim}^{-1} \cdot \text{día}^{-1}$
- Ganancia de peso por superficie (GPHa), en $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$

Estimación de la condición corporal

La condición corporal (CC) se estimó a través de la palpación directa de las vértebras lumbares por detrás de la última costilla, mediante la presión de los dedos sobre las prominencias óseas. Dicha variable se evaluó en grados, a través de una escala de grados 1 a 5 (Jefferies, 1964; Russel *et al.*, 1969, adaptado por Milicevic, 1999b. Figura A11), con una precisión de medio grado. El grado de CC de las ovejas se describió a través del porcentaje de frecuencia relativa presente por nivel de asignación de forraje.

Características de la canal

En frigorífico se determinó el peso de la canal ($\text{kg} \cdot \text{canal}^{-1}$) con una balanza electrónica. Luego, se estimó el rendimiento (R) porcentual, a través de la relación:

$$R (\%) = \frac{\text{Peso de la canal} \times 100}{\text{Peso vivo}}$$

La conformación de las canales se estableció en categorías mediante una adaptación de la tipificación generada por la Comunidad Económica Europea que utiliza la escala EUROP (ONIBEV, 1976). La caracterización de las canales siguió la metodología de Dumont (1971) y fue descripta por Milicevic (1999b), presentándose a través del porcentaje de frecuencia relativa por nivel de asignación de forraje. En el Cuadro 7 se presentan las características de los grados y categorías de conformación de la canal utilizados en el ensayo.

Cuadro N° 7: Caracterización de los grados y categorías de conformación de la canal.

GRADO	MUY BUENA	NORMAL	POBRE
CATEGORIA	EXPORTACIÓN	CONSUMO	MANUFACTURA
Descripción			
Forma	corta y ancha armonía en la proporción de las regiones anatómicas	longilínea cierta armonía en las regiones anatómicas	longilínea sin armonía
Desarrollo Muscular	importante, con superficies redondeadas	aceptable, con superficies planas	deficiente, con superficies planas limitadas con concauidades
Regiones Corporales			
Piernas	cortas, redondeadas y gruesas	largas, planas y faltas de espesor	largas, llanas y poco espesas
Grupa	más ancha que larga (rectángulo ancho)	ligeramente más larga que ancha, con relieve en forma de meseta	más larga que ancha sin relieve y llana en sus lados
Dorso y Lomo	anchos	estrechos	apófisis espinosas muy apreciables
Espaldas	compactas y muy gruesas omóplatos poco salientes y separados	finas, con superficies planas omóplatos salientes con cavidades entre ellos	planas y poco prominentes omóplatos salientes y agudos
Cuello	ancho y corto	más largo	delgado

Fuente: Adaptado por Milicevic (1999b)

Distribución espacial de los animales

A través de observaciones preliminares en cuatro potreros correspondientes a los tratamientos evaluados, se cuantificó el número de animales bajo pastoreo presente en cada sector del mallín en la mitad (08/Feb/01) y final del período experimental (16/Mar/01). En ambas fechas los registros se llevaron a cabo durante una hora a la mañana (07:00 a 08:00 h) y tarde (19:00 a 20:00 h), respectivamente, con una frecuencia de 15 minutos. Finalmente, la carga animal instantánea (anim.ha^{-1}) resultante para cada sector se presentó por nivel de asignación de forraje evaluado (Figuras AIIIa, AIIIb, AIVa y AIVb).

Diseño experimental y análisis estadístico de los datos

El experimento factorial 2 x 2 se incluyó en un Diseño Completamente Aleatorizado con 3 repeticiones o potreros con superficies variables entre 0,5 y 2,0 ha. A cada uno de los 12 potreros instalados (unidades experimentales) se destinó un número de ovejas obtenido del cociente: biomasa ajustada inicial (kg MS)/[asignación de forraje ($\text{kg MS.anim}^{-1}.\text{día}^{-1}$) x n° de días]. Con relación al análisis estadístico de las variables bajo estudio, se eliminó una repetición del tratamiento SDAB debido a que los capones ejercieron un pastoreo muy desuniforme del potrero durante el período pre-experimental.

El modelo lineal general aplicado en el ensayo para las variables del pastizal (biomasa, altura, relación biomasa viva:muerta, DIVMS y PB) y del animal (PV, GPA y GPD, GPHa, peso y rendimiento de la canal) fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij} = Variable dependiente o respuesta, resultante de la combinación del i-ésimo nivel de uso previo y el j-ésimo nivel de asignación de forraje.

μ = Media general.

α_i = Efecto del i-ésimo nivel de uso previo.

β_j = Efecto del j-ésimo nivel de asignación de forraje.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción entre el i-ésimo nivel de uso previo y el j-ésimo nivel de asignación de forraje.

ϵ_{ij} = Error experimental asociado al i-ésimo nivel de uso previo y el j-ésimo nivel de asignación de forraje.

A partir de la proporción desigual de cada uno de los sectores del mallín involucrados en las unidades experimentales, los valores de biomasa por sector y total del mallín se ajustaron a través de la técnica de análisis de covarianza, considerándose como covariable la representatividad porcentual de cada uno de ellos para el análisis por sector y la proporción porcentual del sector muy húmedo para el análisis total.

Los valores de biomasa, biomasa ajustada, altura, peso y porcentaje de biomasa viva y muerta, relación entre ambas, DIVMS y PB del pastizal se sometieron a un análisis de la varianza (ANOVA) con el procedimiento PROC GLM (SAS, 1996) para determinar la magnitud de la significancia de las fuentes de variación involucradas: condición de uso previo, asignación de forraje y la interacción respectiva. Los supuestos del ANOVA de distribución normal y varianzas homogéneas de los residuales se probaron a través del PROC UNIVARIATE (SAS, 1996) y Test de Levene y/o PROC GLM de los residuales, respectivamente. En el caso de incumplimiento de alguno de los supuestos, los parámetros, tales como: la altura del pastizal en todos los sectores del mallín al inicio del período pre-experimental y la proteína bruta del forraje en el sector húmedo al final del período experimental se transformaron mediante logaritmo natural y cuadrado del parámetro, respectivamente.

Luego de la ejecución del ANOVA, las medias obtenidas por el Método de Mínimos Cuadrados se ajustaron por comparaciones múltiples mediante el test Tukey-Kramer, con un nivel de significación del 5%, a excepción de las medias mínimas cuadradas de la DIVMS y PB de los sectores muy húmedo y húmedo del pastizal, cuyos valores se ajustaron a través del test Tukey con un nivel de significación del 5%. En el sector semihúmedo no se consideró el análisis de dichas variables al final del período experimental debido a la falta de repeticiones en uno de los tratamientos.

La relación entre la biomasa ajustada y la representatividad porcentual de cada sector se obtuvo por regresión lineal simple mediante el procedimiento PROC REG (SAS, 1996) con un nivel de significación del 5%.

Con relación a las variables del animal, la GPD del período de estudio se calculó por regresión con el procedimiento descrito y el mismo nivel de significación. En ese sentido, se analizó la variación del peso vivo por fecha para los niveles de asignación de forraje evaluados a través de regresiones lineales simples y polinomiales de segundo (cuadrática) y tercer orden (cúbica) para determinar la magnitud de la significancia de los efectos involucrados. Para ello, se removió la colinealidad existente en las regresiones bajo estudio mediante la transformación de los valores del peso vivo.

A partir de las ecuaciones ajustadas de las regresiones lineales simples del peso vivo sobre los días para ambas asignaciones, se realizaron en un modelo de regresión lineal múltiple generadas pruebas para paralelismo, ordenada al origen y coincidencia. Estos análisis se llevaron a cabo para evaluar la igualdad de los parámetros de las ecuaciones involucradas, con un nivel de significación del 5%. Para ello, se utilizó el procedimiento PROC REG (SAS, 1996) y la técnica de Variables Dummy (Berenson, Levine y Goldztein, 1983) considerándose la asignación de forraje como variable Dummy con dos categorías: 0 y 1.

Los valores de PV, GPA, GPD, GPHa, peso y rendimiento de las canales se sometieron a un análisis de la varianza con el procedimiento PROC GLM (SAS, 1996) para determinar la magnitud de la significancia de las fuentes de variación involucradas, y las medias mínimas cuadradas se ajustaron por comparaciones múltiples mediante el test Tukey-Kramer con un nivel de significación del 5%.

RESULTADOS

Variables del pastizal en el período pre-experimental

Biomasa y altura

Al comienzo del período pre-experimental (20/Nov/00), la biomasa acumulada en el sector muy húmedo superó a los sectores restantes (Cuadro 8) y el sector húmedo acumuló mayor biomasa que el sector semihúmedo ($p=0,09$). Con relación a la biomasa ajustada, la producción de forraje acumulado en el sector muy húmedo fue mayor con relación a aquéllos restantes, y la proporción de la biomasa ajustada de dicho sector (en relación a la biomasa total ajustada) fue superior a la representatividad porcentual del mismo (Cuadro 8).

Cuadro N° 8: Biomasa y biomasa ajustada (medias en $\text{kg MS}\cdot\text{ha}^{-1} \pm$ error estándar) por sector al inicio del período pre-experimental (20/Nov/00).

Sector del mallín	Rep. de la sup. (%)	Biomasa	Biomasa ajustada (*)	Proporción (%) de la biomasa ajustada (*)
Muy Húmedo	23,5	1879 \pm 135a	583 \pm 42a	45,8
Húmedo	44,5	1240 \pm 135b	417 \pm 41b	32,7
Semihúmedo	32,0	810 \pm 141b	273 \pm 40c	21,5

Letras distintas entre sectores difieren significativamente ($p<0,05$)

Rep.: representatividad sup.: superficie (*) : por análisis de covarianza

La variación de la biomasa ajustada estuvo explicada por la representatividad de los sectores muy húmedo y húmedo del área de estudio (Figura 1). Por su parte, los valores promedios de la altura inicial en los sectores muy húmedo, húmedo y semihúmedo fueron de 14,3 \pm 4,2, 7,5 \pm 1,6 y 5,5 \pm 0,8 cm, respectivamente. Se detectaron diferencias en los valores del logaritmo natural de la altura a favor del sector muy húmedo (2,6 \pm 0,3a) sobre los sectores húmedo (2,0 \pm 0,2b) y semihúmedo (1,7 \pm 0,2c).

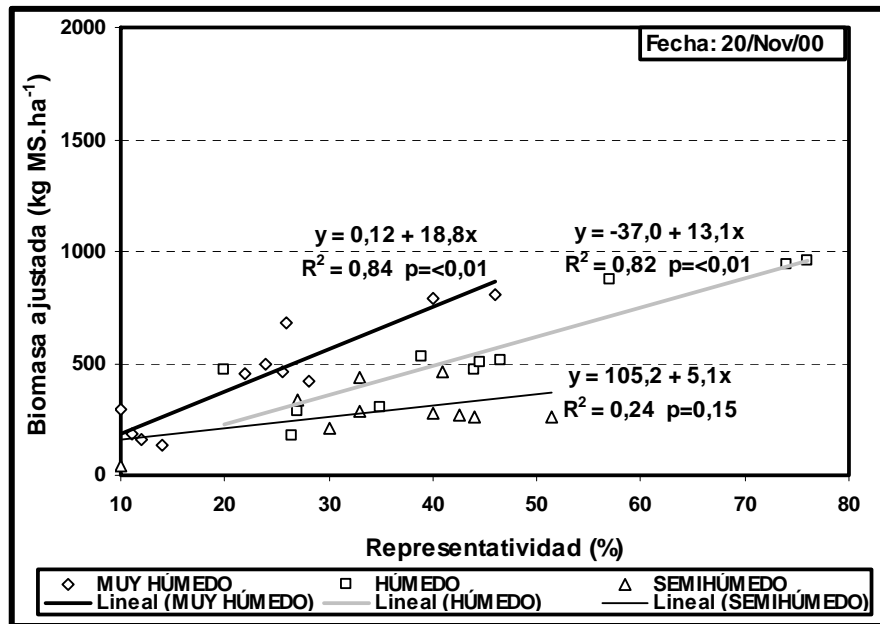


Figura N° 1: Relación entre la biomasa ajustada (kg MS.ha⁻¹) y la representatividad (%) de los sectores muy húmedo, húmedo y semihúmedo al inicio del período pre-experimental.

Al final del período pre-experimental (08/Ene/01), la biomasa acumulada en los sectores muy húmedo y húmedo en la condición de uso previo con descanso fue mayor que en la condición sin descanso, con un incremento máximo de un 70% en el sector húmedo (Cuadro 9), lo cual apoya la predicción 1 perteneciente a la hipótesis 1. Por otro lado, la biomasa total acumulada ajustada bajo la condición de uso previo con descanso ($3783 \pm 287a$ kg MS.ha⁻¹) superó a la condición sin descanso ($2557 \pm 315b$ kg MS.ha⁻¹), lo cual significó un incremento de un 48% con el descanso. El mayor aumento se registró en el sector húmedo con un 72% (Cuadro 9). En la condición de uso previo con descanso la variación de la biomasa ajustada fue explicada principalmente por la representatividad del sector muy húmedo (Figura 2). En la condición de uso previo sin descanso se obtuvo una respuesta similar con un coeficiente de determinación (R^2)=0,89 entre la biomasa ajustada y la representatividad del sector muy húmedo.

Cuadro N° 9: Biomasa y biomasa ajustada (medias en kg MS.ha⁻¹ ± error estándar) por condición de uso previo para cada sector al final del período pre-experimental (08/Ene/01).

Sector del mallín	Condición de uso previo					
	Con descanso			Sin descanso		
	Rep. de la sup. (%)	Biomasa	Biomasa ajustada (*)	Rep. de la sup. (%)	Biomasa	Biomasa ajustada (*)
Muy Húmedo	22,6	7344±475a	1742±117a	24,6	5002±520b	1147±128b
Húmedo	44,3	3503±377a	1560±183a	44,7	2062±413b	907±200b
Semihúmedo	33,1	1624±286a	567±104a	30,7	1421±286a	511±104a

Letras distintas por sector entre niveles de uso previo difieren significativamente (p<0,05)
Rep.: representatividad sup.: superficie (*): por análisis de covarianza

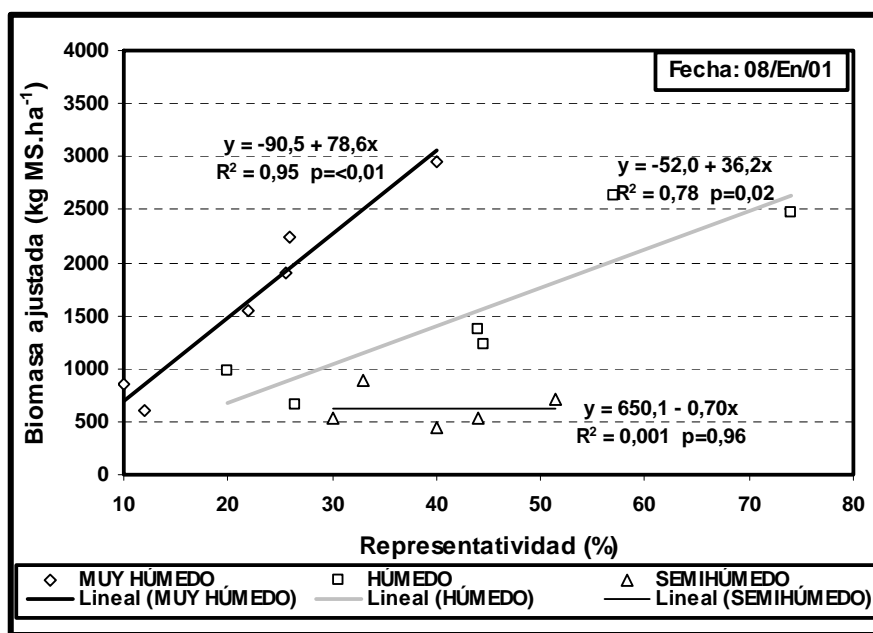


Figura N° 2: Relación entre la biomasa ajustada (kg MS.ha⁻¹) y la representatividad (%) de los sectores muy húmedo, húmedo y semihúmedo con descanso al final del período pre-experimental.

Por su parte, la altura promedio de la vegetación fue superior en los sectores muy húmedo y húmedo con descanso con relación a sin descanso (Figura 3), cumpliéndose la predicción 1 proveniente de la hipótesis 1.

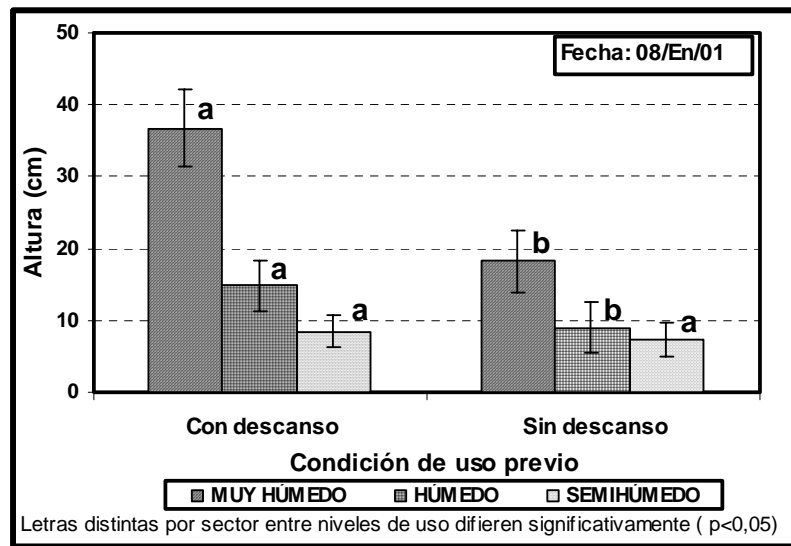
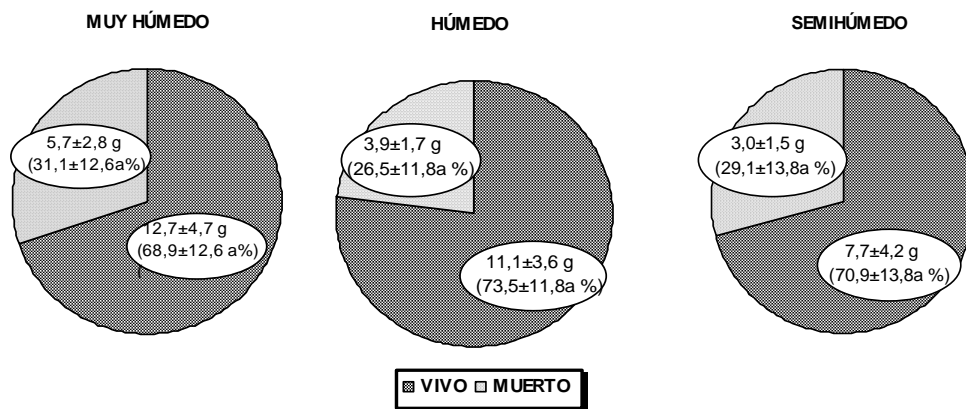


Figura N° 3: Altura del pastizal (medias en cm \pm desvío estándar) por condición de uso previo para cada sector al final del período pre-experimental.

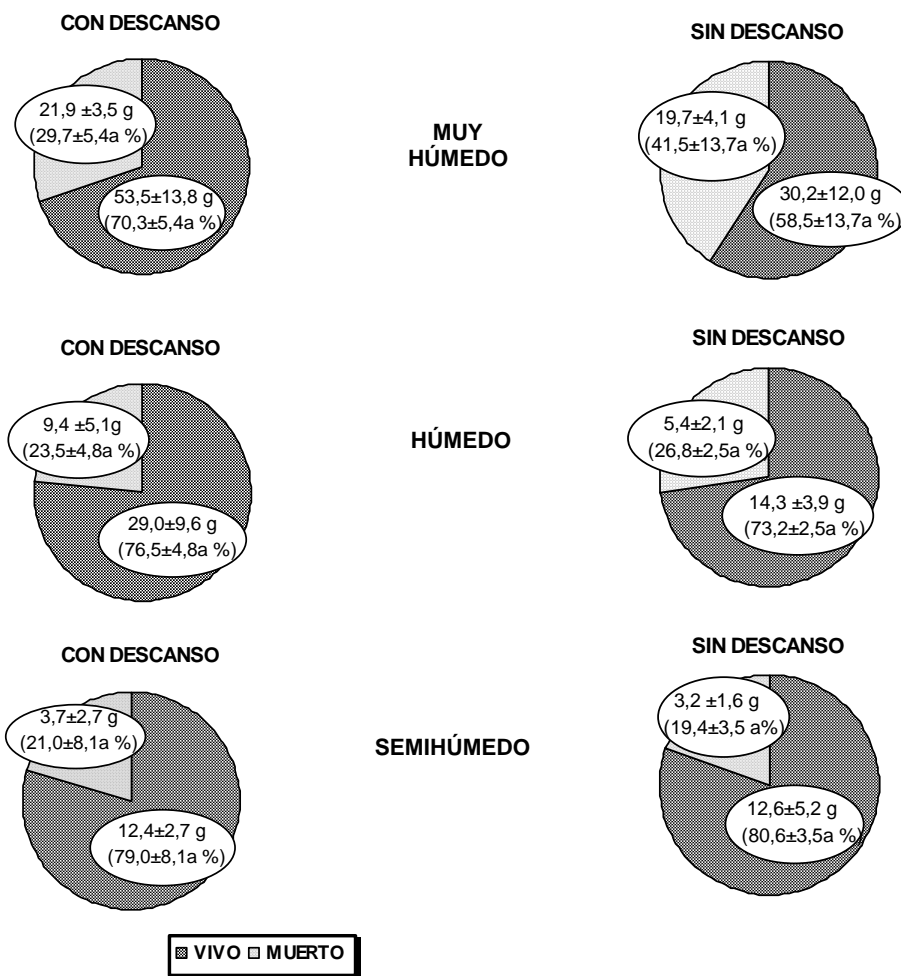
Relación biomasa viva:muerta

Al inicio del período pre-experimental, no hubo diferencias en los porcentajes de biomasa viva y muerta (Figura 4a) y en las relaciones bajo estudio entre los sectores muy húmedo, húmedo y semihúmedo, siendo los valores de las relaciones de biomasa viva:muerta de $2,67 \pm 1,36a$, $3,43 \pm 2,01a$ y $3,43 \pm 2,63a$, respectivamente. Al final del período, el porcentaje de biomasa viva (Figura 4b) y la relación biomasa viva:muerta en el sector muy húmedo fueron mayores en la condición con descanso ($2,45 \pm 0,58a$) con relación a sin descanso: $1,64 \pm 0,90a$ ($p=0,08$ y $0,11$, respectivamente). En el sector húmedo, las variables descriptas no difirieron entre condiciones de uso previo, aunque el valor absoluto de la relación fue mayor con descanso con relación a sin descanso ($3,42 \pm 0,97a$ vs $2,75 \pm 0,35a$). Finalmente, en el sector semihúmedo los porcentajes de biomasa viva y muerta (Figura 4b) y las relaciones con y sin descanso no difirieron entre sí ($4,23 \pm 1,58a$ vs $4,30 \pm 0,99a$).

a) INICIO PERÍODO PRE-EXPERIMENTAL (20/Nov/00)



b) FINAL PERÍODO PRE-EXPERIMENTAL (08/Ene/01)



Letras iguales para vivo y muerto entre sectores y por sector entre usos indican diferencias no significativas (p>0,05)

Figura N° 4: Peso ($\text{g} \cdot 0,1\text{m}^{-2} \pm$ desvío estándar) y porcentaje ($\% \pm$ desvío estándar) de la biomasa viva y muerta por: a) sector al inicio del período pre-experimental, y b) condición de uso previo para cada sector al final del período.

Digestibilidad in vitro de la materia seca y proteína bruta

Al comienzo del período pre-experimental, las medias generales de digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) y proteína bruta (PB) del pastizal fueron de $69,5 \pm 5,5$ y $16,5 \pm 2,4\%$, respectivamente, y no hubo diferencias en los valores de ambas variables entre los sectores muy húmedo, húmedo y semihúmedo. Las medias (\pm desvío estándar) de DIVMS y PB por sector fueron: $68,3 \pm 5,1$ y $17,5 \pm 2,1\%$ (muy húmedo), $69,7 \pm 6,0$ y $16,6 \pm 2,5\%$ (húmedo) y $70,6 \pm 6,2$ y $15,3 \pm 2,3\%$ (semihúmedo). Al final del período, las medias generales de DIVMS y PB del pastizal, con y sin descanso, fueron: $66,8 \pm 2,0$ y $10,7 \pm 1,6\%$ y $66,1 \pm 1,7$ y $11,3 \pm 1,7\%$, respectivamente, y no se detectaron diferencias en los valores de ambas variables en los sectores muy húmedo y semihúmedo entre los niveles de uso previo con y sin descanso, respectivamente. Por su parte, en el sector húmedo la DIVMS fue mayor con descanso con relación a sin descanso ($p=0,10$) y no hubo diferencias en los valores de PB entre ambas condiciones de uso previo.

Variables del pastizal en el período experimental

Biomasa y altura

En la mitad del período experimental (19/Feb/01), se detectó un efecto de la interacción entre la condición de uso previo y la asignación de forraje sobre la biomasa en el sector muy húmedo ($p=0,07$) (Cuadro 10). Hubo efectos de ambos factores sobre dicha variable, siendo la biomasa mayor con descanso y asignación alta con relación a sin descanso y asignación baja, respectivamente (Cuadro 11). Por su parte, el tratamiento CDAA ($9415 \pm 572\text{a}$ kg MS. ha^{-1}) difirió de las combinaciones restantes (CDAB: $5912 \pm 572\text{b}$, SDAA: $4546 \pm 572\text{b}$ y SDAB: $3640 \pm 701\text{b}$ kg MS. ha^{-1}). Por otro lado, hubo un efecto de la condición de uso previo sobre la biomasa ajustada, a favor del uso con descanso con relación a sin descanso (Cuadro 11).

En el sector húmedo se detectó un efecto de la condición de uso previo sobre la biomasa y biomasa ajustada, a favor del uso con descanso con relación a sin descanso (Cuadro 11), y en el sector semihúmedo se encontró un efecto de la asignación de forraje sobre la biomasa ajustada, a favor de la asignación alta sobre el nivel bajo ($p=0,07$).

Con relación a la biomasa total ajustada, hubo efectos de la condición de uso previo y la asignación de forraje sobre dicha variable (Cuadro 10), siendo mayor bajo el uso con descanso con relación a sin descanso ($4037\pm 293a$ vs $2484\pm 327b$ kg MS.ha⁻¹) y asignación alta sobre el nivel bajo ($3840\pm 293a$ vs $2681\pm 328b$ kg MS.ha⁻¹).

Al final del período experimental (19/Mar/01), se encontraron efectos de la condición de uso previo y la asignación de forraje sobre la biomasa y biomasa ajustada remanentes en el sector muy húmedo (Cuadro 10), siendo mayor con descanso y asignación alta con relación a sin descanso y asignación baja, respectivamente, para ambos casos (Cuadro 11). El análisis de los tratamientos detectó una biomasa remanente en CDAA ($10683\pm 957a$ kg MS.ha⁻¹) superior a las demás combinaciones (SDAA: $6088\pm 957b$, CDAB: $5788\pm 957b$ y SDAB: $4161\pm 1172b$ kg MS.ha⁻¹). Por otro lado, la biomasa ajustada final en CDAA ($2211\pm 178a$ kg MS.ha⁻¹) difirió de SDAB ($882\pm 218b$ kg MS.ha⁻¹), SDAA: $1380\pm 180ab$ kg MS.ha⁻¹ ($p=0,06$) y CDAB: $1350\pm 176ab$ kg MS.ha⁻¹ ($p=0,05$).

En el sector semihúmedo hubo un efecto de la interacción entre los factores evaluados sobre la biomasa ($p=0,08$) y biomasa ajustada remanentes ($p=0,05$) (Cuadro 10). Por otro lado, se detectaron efectos de la condición de uso previo sobre la biomasa ($p=0,08$) y de la asignación de forraje sobre ambas biomasa (Cuadro 10), a favor de la asignación alta con relación al nivel bajo (Cuadro 11). Por su parte, la biomasa y biomasa ajustada remanentes en el tratamiento CDAA ($1863\pm 123a$ y $663\pm 40a$ kg MS.ha⁻¹) superaron a SDAB ($1170\pm 123b$ y $395\pm 34b$ kg MS.ha⁻¹) y CDAB ($1169\pm 100b$ y $356\pm 33b$ kg MS.ha⁻¹). Además, la biomasa final en CDAA fue mayor al forraje remanente en SDAA: $1385\pm 100ab$ kg MS.ha⁻¹ ($p=0,08$).

Al considerar la biomasa total ajustada remanente, hubo efectos de la condición de uso previo ($p=0,06$) y de la asignación de forraje sobre dicha variable (Cuadro 11), a favor de la condición con descanso con relación a sin descanso ($3879\pm 332a$ vs $2727\pm 370a$ kg MS.ha⁻¹) y de la asignación alta sobre el nivel bajo ($3921\pm 332a$ vs $2685\pm 372b$ kg MS.ha⁻¹).

Cuadro N° 10: Valores de probabilidad (p) del análisis de la varianza para las variables biomasa y biomasa ajustada en los sectores muy húmedo y semihúmedo, y para la biomasa total ajustada en la mitad y final del período experimental.

Variable	Fuente de variación		
	Uso x Asig (p > F)	Condición de uso previo (Uso) (p > F)	Asignación de forraje (Asig) (p > F)
Mitad del período experimental (19/Feb/01)			
Biomasa (MH)	0,07	< 0,01	0,01
Biomasa total ajustada	0,15	0,01	0,03
Final del período experimental (19/Mar/01)			
Biomasa (MH)	0,19	0,02	0,01
Biomasa ajustada (MH)	0,38	0,01	0,01
Biomasa (SH)	0,08	0,08	0,01
Biomasa ajustada (SH)	0,05	0,29	< 0,01
Biomasa total ajustada	0,19	0,06	0,048

(MH): MUY HÚMEDO; (SH): SEMIHÚMEDO

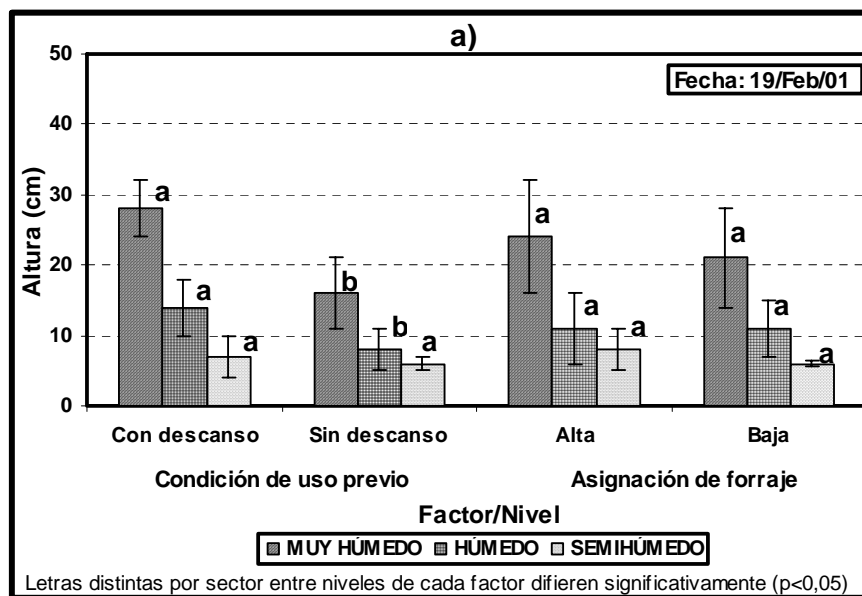
Cuadro N° 11: Biomasa y biomasa ajustada (medias en kg MS.ha⁻¹ ± error estándar) por factor y nivel para cada sector en la mitad y final del período experimental.

SECTOR DEL MALLÍN						
	MUY HÚMEDO		HÚMEDO		SEMIHÚMEDO	
	Biomasa	Biomasa	Biomasa	Biomasa	Biomasa	Biomasa
	ajustada (*)		ajustada (*)		ajustada (*)	
	Mitad del período experimental (19/Feb/01)					
Factor/Nivel	Condición de uso previo					
Con descanso	7663±404a	1726±140a	4076±481a	1824±205a	1732±345a	556±105a
Sin descanso	4093±452b	903±156b	2153±538b	1005±229b	1688±345a	667±105a
Factor/Nivel	Asignación de forraje					
Alta	6980±404a	1474±140a	3261±481a	1578±221a	1989±345a	824±117a
Baja	4776±452b	1155±157a	2968±538a	1252±245a	1431±345a	398±116a
	Final del período experimental (19/Mar/01)					
Factor/Nivel	Condición de uso previo					
Con descanso	8236±677a	1781±124a	3789±546a	1653±218a	1516±79a	510±22a
Sin descanso	5125±757b	1131±139b	2691±610a	1181±244a	1278±79a	471±22a
Factor/Nivel	Asignación de forraje					
Alta	8385±677a	1796±124a	3227±546a	1519±236a	1624±79a	605±25a
Baja	4975±757b	1116±139b	3253±610a	1315±261a	1169±79b	375±25b

Letras distintas por sector entre niveles de cada factor difieren significativamente (p<0,05)
(*): por análisis de covarianza

Con relación a los valores de altura, en la mitad del período experimental se detectó un efecto de la condición de uso previo sobre la variable bajo estudio, a favor del uso con descanso con relación a sin descanso en los sectores muy húmedo y húmedo (Figura 5a).

Al final del período de uso, en el sector muy húmedo hubo un efecto de la interacción entre los factores sobre la altura remanente ($p=0,07$). Por otro lado, se detectaron efectos de la condición de uso previo y la asignación de forraje sobre la altura final, a favor del uso con descanso y asignación alta con relación al uso sin descanso y asignación baja, respectivamente (Figura 5b). Con relación a los tratamientos, la altura remanente en CDAA ($30\pm 5a$ cm) superó a las combinaciones restantes (CDAB: $16\pm 2b$, SDAA: $15\pm 3b$ y SDAB: $9\pm 3b$ cm). Por su parte, en el sector húmedo la condición de uso previo afectó la altura final, a favor del uso con descanso sobre sin descanso (Figura 5b). Por último, en el sector semihúmedo se encontraron efectos de la condición de uso previo y la asignación de forraje sobre la altura final, a favor del uso con descanso y asignación alta sobre el uso sin descanso y asignación baja, respectivamente ($p=0,09$).



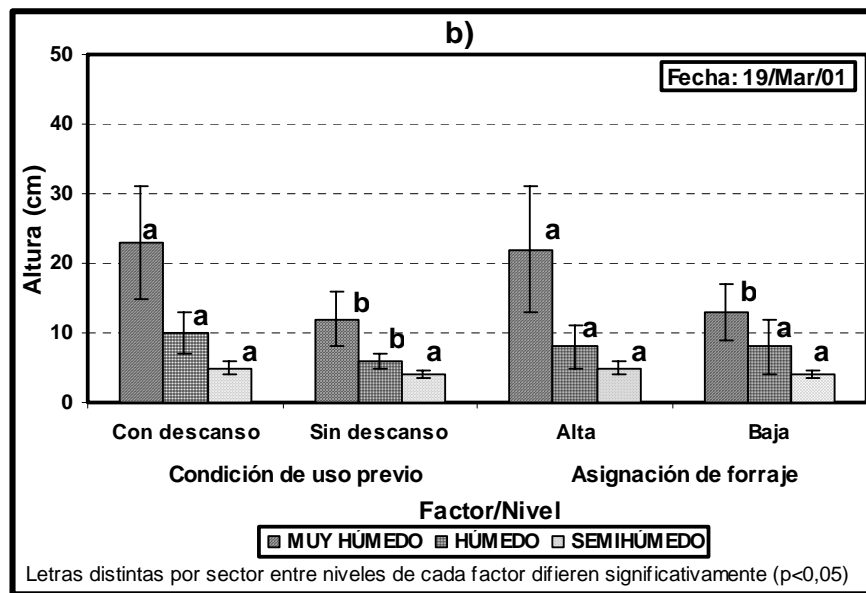


Figura N° 5: Altura del pastizal (medias en cm \pm desvío estándar) por factor/nivel para cada sector en: a) mitad del período experimental y b) final del período experimental.

Relación biomasa viva:muerta

Al final del período experimental, en el sector muy húmedo se detectaron efectos de la asignación de forraje sobre los porcentajes de biomasa viva y muerta (Figura 6) y la relación entre ambas, a favor de la asignación alta con relación a la asignación baja ($2,03 \pm 0,76a$ vs $1,08 \pm 0,27b$). En el sector húmedo hubo efectos de la asignación de forraje sobre los porcentajes de biomasa viva y muerta (Figura 6) y la relación ($p=0,11$), con valores de $1,48 \pm 0,87a$ y $0,72 \pm 0,13a$ para la asignación alta y baja, respectivamente. Por último, en el sector semihúmedo hubo efectos de la asignación de forraje sobre los porcentajes de biomasa viva y muerta (Figura 6) y la relación, a favor de la asignación alta sobre la asignación baja ($0,58 \pm 0,08a$ vs $0,44 \pm 0,05b$).

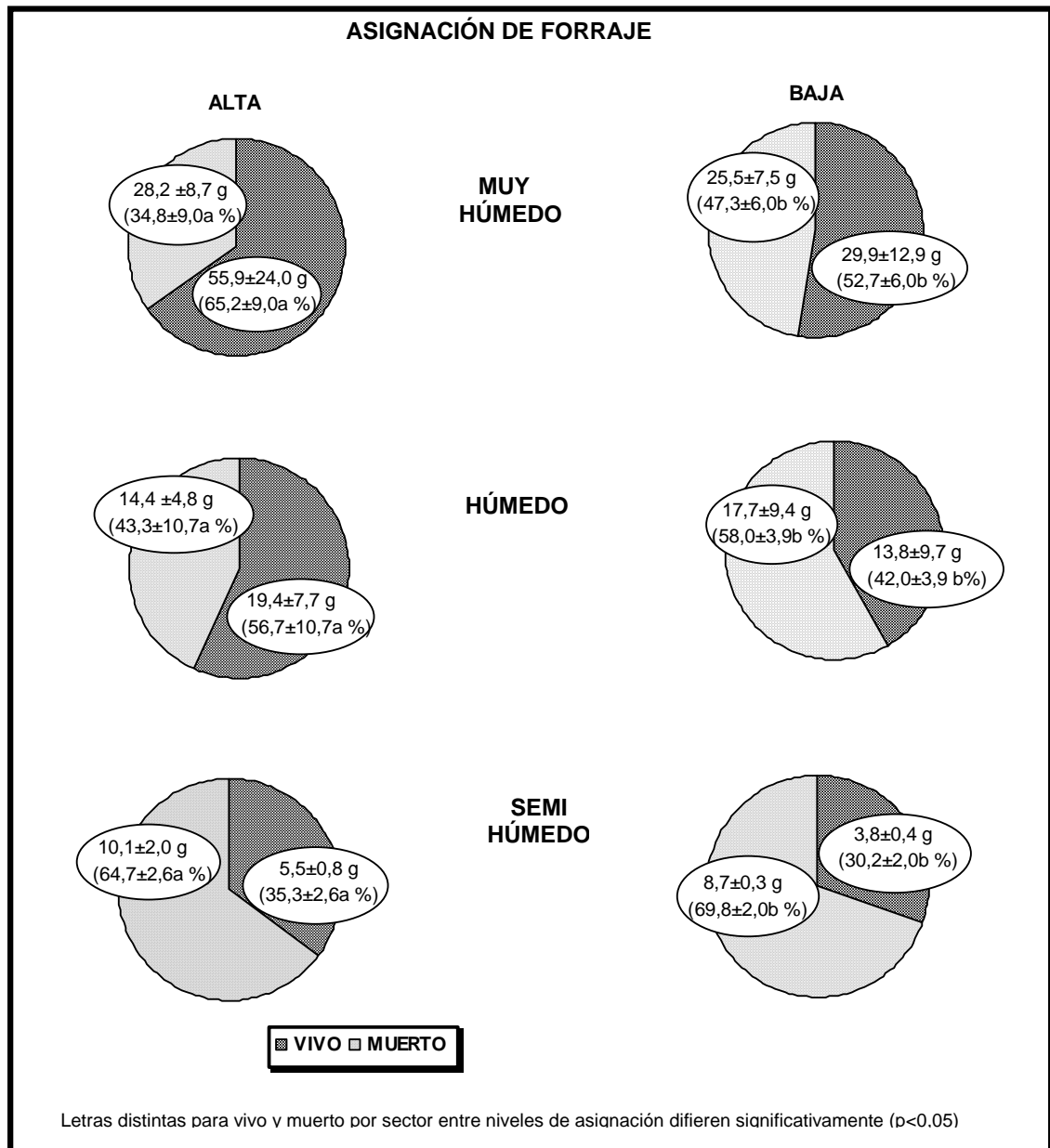


Figura N° 6: Peso ($\text{g} \cdot 0,1\text{m}^{-2} \pm$ desvío estándar) y porcentaje ($\% \pm$ desvío estándar) de la biomasa viva y muerta por asignación de forraje para cada sector al final del período experimental (19/Mar/01).

Digestibilidad in vitro de la materia seca y proteína bruta

Al final del período experimental, se detectó un efecto de la condición de uso previo sobre la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) del pastizal en el sector muy húmedo, a favor del uso sin descanso ($64,8 \pm 2,9a\%$) sobre el nivel con descanso: $60,8 \pm 2,1a\%$ ($p=0,10$).

Con relación a la proteína bruta (PB), en el sector muy húmedo el valor absoluto de dicha variable fue mayor sin descanso con relación a con descanso ($10,0 \pm 2,5a$ vs $7,7 \pm 1,6a\%$) y bajo asignación baja con relación al nivel alto ($10,0 \pm 2,4a$ vs $7,7 \pm 1,9a\%$). Por su parte, en el sector húmedo se encontró un efecto de la asignación de forraje sobre el cuadrado de la PB, a favor de la asignación baja sobre el nivel alto ($p=0,05$), con valores de $198,4 \pm 32,8a$ ($14,0 \pm 1,2\%$) y $118,1 \pm 39,7a$ ($10,7 \pm 1,8\%$), respectivamente.

Variables del animal

Peso vivo y ganancia de peso

La evolución del peso vivo por nivel de asignación de forraje durante el período se presenta en la Figura 7. El análisis de la variación del peso vivo por fecha para las asignaciones de forraje alta y baja detectó un efecto lineal y cúbico sobre dicha variable, aunque se descartó la regresión cúbica debido a la estructura de los datos. Por su parte, las ecuaciones ajustadas de las regresiones lineales simples del peso vivo sobre los días para los niveles de asignación de forraje evaluados se presentan en la Figura 8.

Las pruebas para evaluar la igualdad de los parámetros de las ecuaciones involucradas mediante un modelo de regresión lineal múltiple detectaron pendientes similares, distinta ordenada al origen y ausencia de coincidencia en las rectas generadas a partir de las regresiones bajo estudio (Cuadro 12).

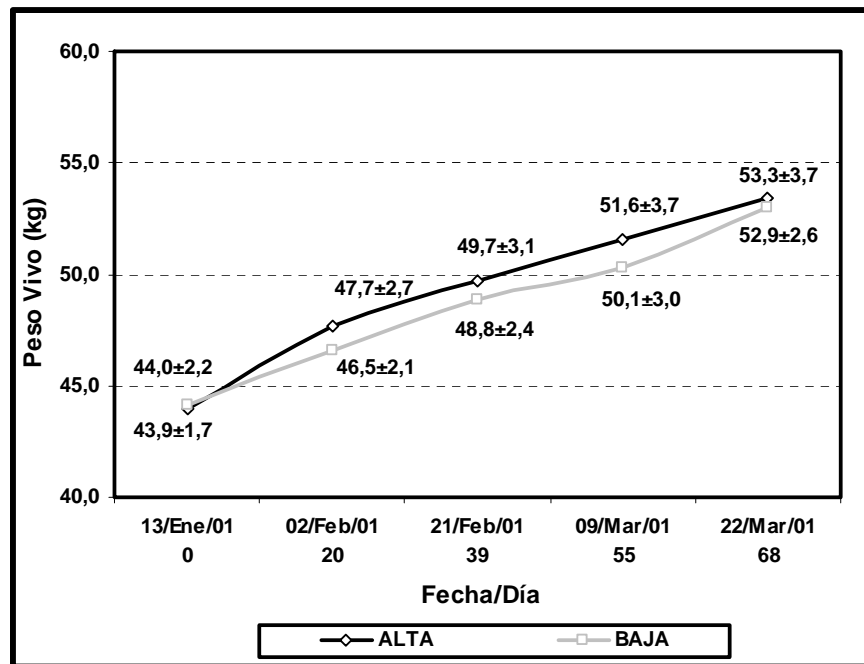


Figura N° 7: Evolución del peso vivo (medias en kg ± desvío estándar) por fecha/día para cada nivel de asignación de forraje.

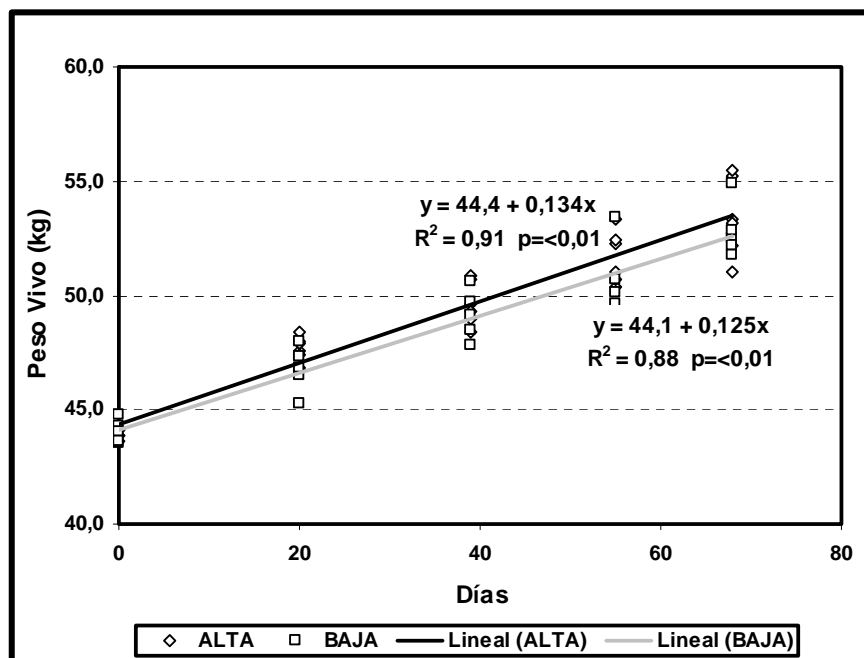


Figura N° 8: Relación entre el peso vivo (kg) y los días del período experimental para los niveles de asignación de forraje evaluados.

Cuadro N° 12: Valores del test F y de probabilidad (p) de las pruebas para evaluar la igualdad de los parámetros de las ecuaciones ajustadas de las regresiones lineales simples del peso vivo sobre los días para los niveles de asignación de forraje evaluados.

Parámetro	F	p > F
Prueba para paralelismo		
Día x Asignación	0,63	0,43
Prueba para ordenada al origen		
Asignación	4,31	0,04
Prueba para coincidencia		
Asignación y Día x Asignación	2,45	0,096

El análisis del peso vivo final (promedio general: 53,0±3,1 kg) no detectó un efecto de la asignación de forraje sobre dicha variable (Cuadro 13). Por otro lado, no se encontró un efecto de la asignación de forraje sobre la ganancia de peso por animal, total (GPA) y diaria (GPD), con lo cual se rechaza la predicción 2 proveniente de la hipótesis 2, (Cuadro 13). Sin embargo, los valores absolutos para ambas variables bajo la asignación alta fueron mayores con relación al nivel bajo (9,4±0,8a vs 8,7±0,7a kg.anim⁻¹, y 0,134±0,011a vs 0,123±0,010a kg.día⁻¹ para la GPA y GPD, respectivamente).

Cuadro N° 13: Valores del test F y de probabilidad (p) del análisis de la varianza para las variables peso vivo final (PVF), ganancia de peso por animal, total (GPA) y diaria (GPD).

Fuente de variación	Variable					
	PVF		GPA		GPD	
	F	p > F	F	p > F	F	p > F
Condición de uso previo (Uso)	<0,01	0,96	0,01	0,91	<0,01	0,98
Asignación de forraje (Asig)	0,35	0,57	0,44	0,53	0,48	0,51
Uso x Asig	0,25	0,63	0,41	0,54	0,28	0,61

Al final del período experimental, hubo un efecto de la condición de uso previo del mallín sobre la ganancia de peso por superficie (GPHa), con lo cual se acepta la predicción 3 proveniente de la hipótesis 2. En este caso, la GPHa fue mayor con descanso previo ($161,9 \pm 9,3a \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) con relación a la condición sin descanso ($107,8 \pm 10,4b \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$).

Condición corporal

En la mitad del período experimental, el grado de condición corporal predominante de las ovejas fue 3,0 con una frecuencia relativa mayor al 60% para los niveles de asignación de forraje considerados (Figura 9a). Al final del período, el grado de condición corporal más frecuente (superior al 45%) fue 3,5 para ambos niveles de asignación de forraje evaluados (Figura 9b).

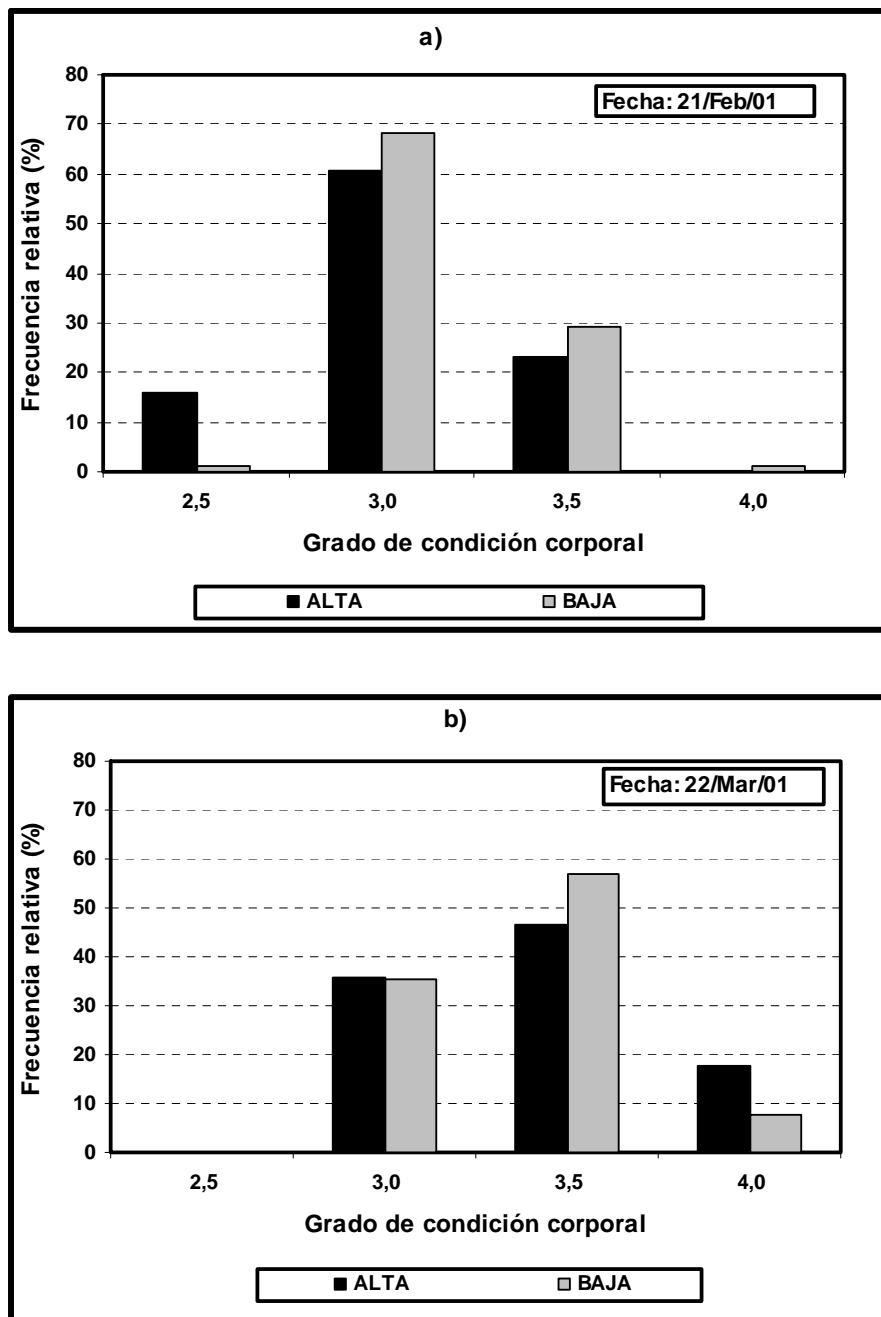


Figura N° 9: Frecuencia relativa (%) del grado de condición corporal de las ovejas para cada nivel de asignación de forraje en: a) mitad del período experimental y b) final del período experimental.

Características de la canal

El análisis del peso de la canal detectó un efecto de la asignación de forraje sobre dicha variable, con valores de $23,5 \pm 1,8a$ y $22,6 \pm 1,4b$ kg para la asignación alta ($n=56$) y baja ($n=79$), respectivamente. Por su parte, hubo un efecto de la asignación de forraje sobre el rendimiento de la canal ($p=0,07$), siendo mayor con asignación alta con relación a la asignación baja ($44,1 \pm 2,4a$ vs $42,9 \pm 2,1a$). En virtud de ambos resultados, se acepta la predicción 2 proveniente de la hipótesis 2. Con relación a la conformación de la canal, la categoría predominante para ambos niveles de asignación de forraje fue exportación (grado: muy buena) con una frecuencia relativa superior al 80% de los animales faenados (Figura 10). Por otro lado, en las canales provenientes de los animales con asignación alta se detectó una frecuencia relativa de aproximadamente 20% de categoría consumo (n=11) por exceso en el peso de las canales que superaron en general 25 kg (Figura 10).

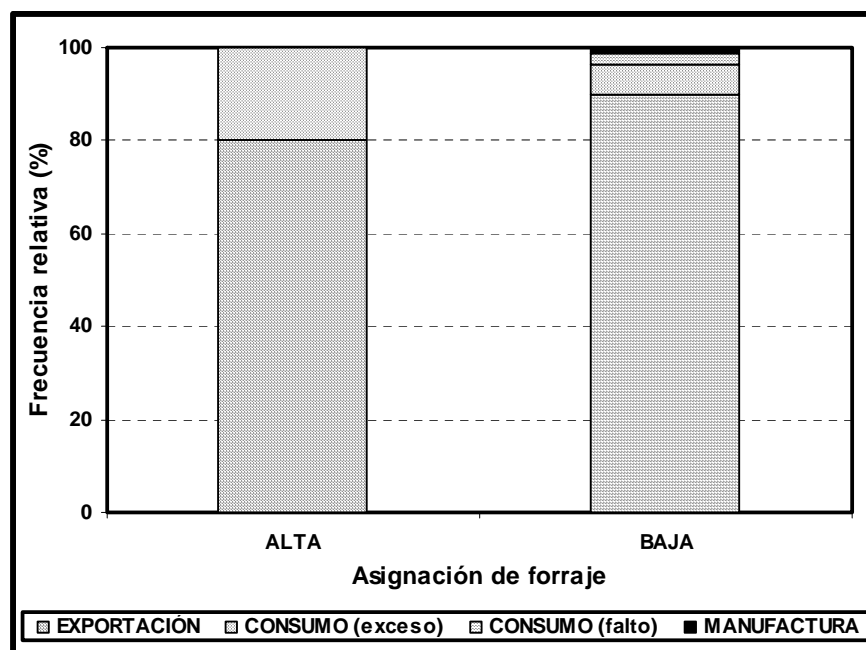


Figura N° 10: Frecuencia relativa (%) de las categorías de conformación de la canal por asignación de forraje.

DISCUSIÓN

Período pre-experimental

Variables estructurales del pastizal

Al inicio del período (20/Nov/00), el contraste observado en los valores de biomasa y altura del pastizal entre los sectores muy húmedo, húmedo y semihúmedo del mallín estuvo relacionado con la heterogeneidad espacio-temporal de este tipo de ambiente descrita por Buono *et al.* (2001). Así, el gradiente de humedad desde el cauce central hacia la periferia del mallín (Burgos *et al.*, 1996) y la composición florística diferencial resultante (Burgos *et al.*, 1996; Bonvissuto y Somlo, 1997) implican una mayor producción de forraje del sector central con relación al periférico y explican los mayores valores de biomasa y altura de la vegetación en el sector muy húmedo del mallín con relación a los restantes.

La diferencia en producción de forraje iniciales entre los sectores muy húmedo y semihúmedo se reflejó en la relación entre la biomasa ajustada y la representatividad de ambos sectores con un coeficiente de determinación (R^2) superior al 80% en el sector muy húmedo e inferior al 25% en el sector semihúmedo y con un ajuste no significativo.

Para el mismo mallín y mediados de primavera del ciclo 99/00, Utrilla *et al.* (2000) informaron valores absolutos de biomasa acumulada y altura del pastizal en el sector muy húmedo (3408 ± 356 kg MS.ha⁻¹ y 17 ± 2 cm) superiores con relación al sector semihúmedo (958 ± 174 kg MS.ha⁻¹ y 7 ± 1 cm). Tales diferencias se deberían a una mayor disponibilidad hídrica edáfica (napa freática: 44 vs 72 cm de profundidad, respectivamente) y probablemente al tipo de comunidad presente.

La biomasa del sector muy húmedo del mallín fue inferior a la producción forrajera en noviembre de un pastizal con predominio de *Poa* sp. y *J. balticus* (2770 ± 313 kg MS.ha⁻¹) en un mallín del área de Precordillera de Río Negro (Somlo *et al.*, 1994); pero estuvo dentro del rango considerado para el mismo mes en un pastizal de *J. balticus* (entre 1500 y 2400 kg MS.ha⁻¹) en un mallín central del área de Sierras y Mesetas Occidentales de Chubut (Buono, 2000). En *riparian meadows* montañosos de Nevada y Idaho (USA), la disponibilidad forrajera a mediados de primavera sin pastoreo fue similar (aproximadamente 2000 kg MS.ha⁻¹). En esos ambientes el pastizal en un caso estuvo compuesto por gramíneas (*P. pratensis*, *Deschampsia*

caespitosa) y gramínoideas (*Carex nebraskensis*, *Carex aquatilis* y *J. balticus*) (Huber *et al.*, 1995), y en el otro por *Alopecurus pratensis* y gramínoideas (*C. aquatilis*, *Carex* spp.) (Clary, 1995).

Al final del período pre-experimental (08/Ene/01), la condición de uso previo del mallín generó una estructura diferente en el pastizal, con lo cual se acepta la hipótesis 1. En ese sentido, el descanso primaveral produjo una mayor biomasa acumulada y altura de la vegetación con relación a la condición sin descanso en los sectores muy húmedo y húmedo.

Los valores absolutos de biomasa y altura del pastizal en los sectores muy húmedo y semihúmedo con descanso fueron levemente superiores, debido a una mayor disponibilidad hídrica edáfica a mediados de enero, a aquéllos informados previamente por Utrilla *et al.* (2000). Estos autores midieron a principios de enero mayores producciones acumuladas de forraje y alturas de la vegetación en el sector muy húmedo (7098 ± 680 kg MS.ha⁻¹ y 33 ± 3 cm) con relación al sector semihúmedo (1479 ± 489 kg MS.ha⁻¹ y 8 ± 1 cm).

Barahona (1998), trabajando en un mallín central del área de Pastizal Subandino de Santa Cruz, midió a fines de enero en un pastizal de gramíneas y gramínoideas una biomasa acumulada (3000 a 5000 kg MS.ha⁻¹) inferior a los valores encontrados en el presente estudio. Esto podría deberse principalmente a un clima más frío del área subandina. Una respuesta similar se obtuvo en un *riparian meadow* montañoso de Nevada (USA) descrito por Huber *et al.* (1995) a principios de verano, con una disponibilidad forrajera aproximada a 4000 kg MS.ha⁻¹.

Al igual que al inicio del período, la diferencia en producción de forraje acumulado a favor del sector muy húmedo con relación al semihúmedo se evidenció en la relación entre la biomasa ajustada y la representatividad de ambos sectores, con y sin descanso al final del período. Esa relación mostró un R² superior al 85% en el sector muy húmedo y un ajuste no significativo en el sector semihúmedo, para ambas condiciones de uso previo.

El contraste entre los valores absolutos de las biomásas acumuladas y alturas con descanso iniciales y finales del período en los sectores muy húmedo y húmedo se debería al activo crecimiento del pastizal en diciembre. Esta respuesta de la vegetación estaría asociada a una disponibilidad hídrica edáfica favorecida por las precipitaciones registradas (Fuente: Aeroestación Río Gallegos) y a una mayor temperatura y luminosidad. Además, la mayor acumulación de materia seca del pastizal en ésta época pudo deberse al activo crecimiento de la vegetación, reflejado

por una acumulación de material senescente inferior al 30%, lo cual se correspondería con resultados obtenidos por Parson *et al.* (1988) en pasturas templadas.

La biomasa desaparecida por efecto del pastoreo durante el período en los sectores muy húmedo y húmedo del mallín (2342 y 1441 kg MS.ha⁻¹, respectivamente) indicaría una mayor utilización por los animales del sector muy húmedo. Por otro lado, los valores absolutos de altura en los sectores muy húmedo (18 cm) y semihúmedo (7 cm) al final del período se aproximaron, debido al uso moderado del pastizal, a aquéllos obtenidos por Utrilla *et al.* (2000) bajo pastoreo primaveral con valores cercanos a 15 y 6 cm, respectivamente.

Por su parte, el porcentaje de biomasa viva y la relación biomasa viva:muerta en el sector muy húmedo con descanso fueron mayores con relación al uso sin descanso ($p=0,08$ y $0,11$, respectivamente) al final del período. El hecho de no registrarse diferencias más contrastantes podría estar asociado a una eficiencia de cosecha del pastizal de alrededor del 50%. Además, la similitud de los valores de las variables estructurales descriptas en el sector semihúmedo del mallín, con y sin descanso, indicaría un bajo nivel de utilización por los animales de este sector.

Por último, los aportes similares de material vivo y muerto al inicio y final del período en los sectores muy húmedo y húmedo del mallín reflejaría el activo crecimiento del pastizal con descanso en esta época del año, a expensas de la acumulación de material senescente. Dicha respuesta contrasta con valores registrados en un pastizal predominante de *J. balticus* sin pastoreo (promedio: 50% de material verde y senescente, respectivamente) para la misma época, en un mallín dulce de las Sierras y Mesetas Occidentales de Chubut (Buono *et al.*, 2001). Tales diferencias se deberían a condiciones hídricas ambientales y edáficas más favorables a fines de primavera en el área de estudio.

Digestibilidad in vitro de la materia seca y proteína bruta del pastizal

La digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) y proteína bruta (PB) del pastizal en los mallines (Somlo *et al.*, 1985; Somlo *et al.*, 1994; Buono *et al.*, 2001) y *wet meadows* (Phillips *et al.*, 1999; Kirby *et al.*, 2002) indicarían que la vegetación alcanza los mayores valores a mediados de primavera y declinan hacia principios de verano, debido principalmente al avance en la madurez de las plantas favorecido por una declinación en el balance hídrico edáfico.

Al final del período pre-experimental, la condición de uso previo con y sin descanso primaveral no determinó diferencias en los valores de DIVMS (rango: 65,1±2,0 a 67,2±1,0%) y PB (rango: 9,3±0,8 a 12,6±1,3%) de la vegetación en todos los sectores del mallín. Dicha respuesta pudo deberse a un activo crecimiento del pastizal con descanso que generó un canopeo más folioso.

Por su parte, la declinación principalmente en los valores absolutos de PB del pastizal en este período, en ambas condiciones de uso previo, estaría asociada a la maduración de ciertas especies dominantes, tales como: *P. pratensis* y *Hordeum pubiflorum*. En el mismo mallín, Barahona y Utrilla (datos inéditos) encontraron una disminución en la DIVMS de *J. balticus* desde fines de noviembre (66,1%) hasta mediados de enero (58,5%), lo cual se relacionaría con la madurez de dicha especie.

En el mallín central descrito para Chubut, la DIVMS y principalmente el contenido de PB del pastizal a mediados de primavera fueron menores debido al predominio de *J. balticus*, con valores de aproximadamente 59 y 9% (96/97) y 66,2 y 7% (97/98) para DIVMS y PB, respectivamente (Buono *et al.*, 2001). Estos autores informaron para mediados de enero, valores de DIVMS (57%) y PB (7%) del pastizal sin pastoreo levemente inferiores a noviembre (ciclo 96/97). En un mallín central de la Precordillera de Chubut, la DIVMS y PB del pastizal en enero (ciclo 97/98) fue de 62,6 y 13,2%, respectivamente (Buono *et al.*, 2001).

En mallines de las Sierras y Mesetas Occidentales de Río Negro, la DIVMS de *J. balticus* en la época primavera-estival fue del 64% (Somlo *et al.*, 1985) y los valores de PB de pastizales de *Poa* sp., *J. balticus* y *Carex subantarcticus* en la misma área y Precordillera declinaron desde octubre (11%) a diciembre: 7% (Somlo *et al.*, 1985; Somlo *et al.*, 1994). Somlo *et al.* (1985), trabajando en mallines de las Sierras y Mesetas Occidentales, encontraron en enero contenidos de PB para *J. balticus* y *Carex subantarcticus* inferiores (6 a 7%) con relación a octubre.

En el centro-norte de USA, los gramínoides *Eleocharis palustris* y *Carex aquatilis* presentaron valores de DIVMS de 60 y 67% y PB de 22,1 y 14,4%, respectivamente, entre mediados y fines de primavera (Phillips *et al.*, 1999; Kirby *et al.*, 2002). Estos autores midieron en dichas especies a principios de verano contenidos de PB inferiores (11 a 12%) con relación a primavera, lo cual estaría asociado a la madurez de las mismas.

Período experimental

Variables estructurales del pastizal

El descanso previo permitió una acumulación de biomasa y altura del pastizal superiores con relación a la condición sin descanso previo, en los sectores muy húmedo y húmedo hasta la mitad del período (19/Feb/01). Los valores de biomasa acumulada y altura de la vegetación con descanso en el sector muy húmedo son comparables con aquéllos conseguidos en el mismo mallín por Utrilla *et al.* (2000). Estos autores, midieron a principios de febrero del ciclo 99/00 una biomasa acumulada y altura del pastizal sin pastoreo de 6515 ± 495 kg MS.ha⁻¹ y 25 ± 2 cm, respectivamente.

En un *riparian meadow* de Oregon (USA) la biomasa promedio de 3 ciclos sin pastoreo a mediados de verano fue similar (6556 kg MS.ha⁻¹) al valor descripto, en virtud de un pastizal compuesto de *P. pratensis*, *Phleum pratensis*, gramínoideas y dicotiledóneas (Kauffman *et al.*, 1983). Sin embargo, en *riparian meadows* montañosos de Idaho y Colorado (USA) la disponibilidad forrajera a mediados de verano sin pastoreo fue muy inferior (3800 y 2400 kg MS.ha⁻¹) a los valores del presente estudio y aquéllos descriptos, lo cual podría deberse a una composición florística predominante de *Carex* sp. (Leege *et al.*, 1981) y *Poa palustris* (Schulz y Leininger, 1990), respectivamente, y a representar ambientes más fríos.

Hasta la mitad del período experimental, los niveles de asignación de forraje evaluados sólo afectaron la biomasa acumulada en el sector muy húmedo a favor de la asignación alta sobre el nivel bajo, lo cual podría asociarse a una mayor utilización de este sector por los animales con relación a los sectores restantes (Figuras AIIIa y AIIIb. Utrilla, datos inéditos).

La biomasa absoluta resultante de la asignación de forraje baja en el sector muy húmedo del mallín superó a disponibilidades de forraje para la misma época en un mallín central (3586 ± 2057 y 4105 ± 2070 kg MS.ha⁻¹) de las Sierras y Mesetas Occidentales de Río Negro (Becker *et al.*, 1996). Dicha diferencia resultaría de una mayor eficiencia de cosecha por los ovinos del pastizal predominante de *J. balticus*, a través de un sistema de pastoreo rotativo intensivo aplicado en este último ensayo.

Los valores de biomasa resultantes de las asignaciones de forraje alta y baja impuestas en el sector húmedo del mallín se aproximaron a disponibilidades de forraje (3762 y 2903 kg MS.ha⁻¹) registradas en la misma época en un mallín central de *J. balticus* y gramíneas bajo pastoreo continuo ovino con baja y alta carga animal,

respectivamente, en las Sierras y Mesetas Occidentales de Chubut (Nakamatsu *et al.*, 1995).

Al final del período experimental (19/Mar/01), la biomasa y altura remanente del pastizal solamente reflejaron los niveles de condición de uso previo y de asignación de forraje impuestos en el sector muy húmedo. De esta manera, el descanso previo y la asignación alta favorecieron una mayor biomasa y altura final de la vegetación con relación al uso sin descanso y asignación baja. Esta respuesta sería resultante de un mayor potencial de crecimiento del pastizal en dicho sector por la cercanía de la napa freática con relación al sector más seco (napa freática: 43 vs 72 cm de profundidad, respectivamente), y de una posible mayor utilización por los animales con relación a los sectores restantes (Figura AIVb. Utrilla, datos inéditos).

La biomasa y altura remanente en los sectores muy húmedo y semihúmedo con descanso fueron cercanos a valores obtenidos a principios de marzo del ciclo 99/00 por Utrilla *et al.* (2000), lo que se debería a una disponibilidad hídrica edáfica similar en ambos ciclos. Por su parte, los valores absolutos de altura final en el sector muy húmedo del mallín, con y sin descanso (23 y 12 cm, respectivamente), fueron superiores a aquéllos registrados por Utrilla *et al.* (2000) (aproximadamente 15 y 10 cm, respectivamente).

Buono y Nakamatsu (1998), trabajando en un mallín central de las Sierras y Mesetas Occidentales de Chubut, obtuvieron una disponibilidad forrajera en abril sin pastoreo inferior (4947 ± 706) a la biomasa remanente en el sector muy húmedo del presente estudio, lo que se debería a una composición florística predominante de *J. balticus*. En un *riparian meadow* montañoso de Idaho (USA), la menor biomasa del pastizal a fines de verano (alrededor de 3000 kg MS verde.ha⁻¹, Clary, 1995) con relación a este estudio se debería principalmente el clima más frío de dicho ambiente.

El forraje remanente proveniente de la asignación de forraje baja, impuesta en el sector muy húmedo del mallín, fue superior a las biomásas finales (3278 y 1500 kg MS.ha⁻¹) para la misma fecha obtenidas por Becker *et al.* (1996) y Barahona (1998), respectivamente, en mallines centrales de las Sierras y Mesetas Occidentales de Río Negro y el Pastizal Subandino de Santa Cruz. Estas diferencias se deberían a una mayor eficiencia de cosecha del pastizal por los ovinos aplicado en estos últimos ensayos, a través de pastoreos rotativos intensivos y prolongados.

En el sector semihúmedo solamente la asignación de forraje afectó la biomasa, siendo mayor con la asignación alta que con el nivel bajo. Esta respuesta estaría asociada a una posible mayor utilización por los animales de éste sector al final del

período con relación al inicio del mismo (Figuras AIVa y AIIIa. Utrilla, datos inéditos). La ausencia de un efecto de la condición de uso previo sobre la biomasa final en dicho sector se debería a un menor potencial de crecimiento del pastizal con relación al sector muy húmedo.

Por otro lado, las asignaciones de forraje evaluadas afectaron la biomasa viva y muerta y la relación entre ambas en todos los sectores del mallín al final del período. La magnitud de respuesta fue mayor en los sectores muy húmedo y húmedo con relación al semihúmedo, lo cual podría relacionarse a una mayor utilización por los animales de los primeros. A partir de la evidencia de un menor uso por los animales (Utrilla, datos inéditos), la biomasa viva y muerta en el sector semihúmedo con asignación alta se aproximó a valores registrados por Buono *et al.* (2001). Estos autores, trabajando en el mallín central de *J. balticus* sin pastoreo de Chubut, estimaron a fines de febrero una composición del pastizal cercana a 25 y 75% de material verde y senescente, respectivamente. En el mismo mallín, Buono *et al.* (1997) obtuvieron a mediados de febrero bajo pastoreo continuo y mixto (vacuno-ovino) un remanente compuesto por un 38% de material verde, con un bajo nivel de uso.

Digestibilidad in vitro de la materia seca y proteína bruta del pastizal

La consideración de los efectos de la condición de uso primaveral del mallín y de la asignación de forraje impuesta en el período estival sobre el valor nutritivo y la composición química de la vegetación, puede dar indicios sobre el efecto perjudicial que pudiera tener el descanso previo y la asignación alta sobre las variables descriptas. Además, la comparación con otros mallines (Somlo *et al.*, 1985; Somlo *et al.*, 1994; Buono *et al.*, 2001) y *wet meadows* (Phillips *et al.*, 1999; Kirby *et al.*, 2002) permitiría analizar el avance de la madurez alcanzado por la vegetación y la composición florística del pastizal involucrado.

Al final del período experimental, la condición de uso previo fue el factor más relevante en la DIVMS de la vegetación remanente en el sector muy húmedo del mallín. Dicha respuesta resultaría del aumento en la madurez del pastizal, sobre todo gramíneas, bajo la condición con descanso previo. Por su parte, los niveles de condición de uso previo y asignación de forraje impuestos en el sector muy húmedo del mallín no afectaron el contenido de PB del pastizal remanente. Estos resultados estarían asociados con la mayor sensibilidad de esta variable a la madurez de las plantas con el avance de la época estival.

La DIVMS del pastizal en el sector muy húmedo con descanso previo ($60,8 \pm 2,1\%$) fue superior a aquélla obtenida por Barahona y Utrilla (datos inéditos) para una época similar en gramíneas ($55,1\%$) sin pastoreo en el mismo mallín, lo cual podría asociarse a una mayor madurez de las plantas en este último caso. Por su parte, la DIVMS y PB ($7,7 \pm 1,6\%$) de la vegetación en el sector muy húmedo con descanso previo fue similar y levemente superior, respectivamente, a pastizales sin pastoreo predominantes de *J. balticus* (DIVMS: 62% y PB: 6,5%) a fines de verano (Buono *et al.*, 2001) y de *Poa* sp. y *J. balticus* (DIVMS: 60,8% y PB: 5,6 a 7,0%) en verano en mallines centrales de Chubut y Río Negro, respectivamente.

Resultados similares se obtuvieron en distintos pastizales y especies individuales en USA. Así, por ejemplo, mientras en un *riparian meadow* de Colorado, la DIVMS y PB de un pastizal de *Carex aquatilis* sin pastoreo declinó desde fines de verano hasta principios de otoño con valores de 60 a 53% y 9 a 8%, respectivamente, (Phillips *et al.*, 1999), en *wetlands* de Iowa y Dakotas (USA), el contenido de PB de *Eleocharis palustris* a fines de verano fue más bajo: 7,4% (Kirby *et al.*, 2002).

Por otro lado, los valores absolutos de PB del pastizal remanente en el sector húmedo del mallín resultantes de las asignaciones de forraje impuestas fueron mayores a aquellos medidos en el sector muy húmedo, lo cual podría relacionarse a la presencia de plantas con mayor grado de madurez en el último sector.

Variables del animal

Peso vivo, ganancia de peso y condición corporal

El crecimiento del pastizal en la época de uso estival del mallín es un aspecto que influenciaría en mayor o menor grado el efecto de la asignación de forraje sobre la ganancia de peso por animal, total y diaria. Por su parte, el descanso del mallín permitiría aumentar la producción secundaria del sistema de producción involucrado (Utrilla *et al.*, 2000). En ese sentido, el engorde de ovejas de refugio y secas en este tipo de ambiente posibilitaría mejorar y/o mantener la condición corporal (Utrilla *et al.*, 1999; Giraudo *et al.*, 1995), lográndose mejores condiciones de faena.

A partir del concepto tradicional de asignación de forraje (Hodgson, 1979), se partió con la premisa de mantener los niveles de asignación de forraje evaluados: alto y bajo (63 y 40 g MS.kg PV⁻¹.día⁻¹, respectivamente) durante este período. Sin embargo, al final del mismo la biomasa total ajustada final lograda superó a la

disponibilidad forrajera remanente propuesta con ambas asignaciones (Cuadro AI), debido a una tasa de crecimiento del pastizal favorecida principalmente por una mayor disponibilidad hídrica edáfica en enero con relación al ciclo anterior.

En virtud de ello, los niveles propuestos iniciales se modificaron siendo los valores logrados finales de 5,0 y 2,5 kg MS verde.anim⁻¹.día⁻¹ o equivalentes a 113 y 57 g MS verde.kg PV⁻¹.día⁻¹ para la asignación alta y baja, respectivamente (Cuadro AI). Estos valores duplicaron aquéllos propuestos iniciales de 2,0 y 1,2 kg MS verde.anim⁻¹.día⁻¹ para ambas asignaciones, respectivamente. A partir de lo descrito, no se obtuvo un efecto de este factor sobre el peso vivo (PV) y la ganancia de peso por animal, total (GPA) y diaria (GPD), lo cual contradice aquello planteado en la predicción 2 de la hipótesis 2, en relación a la ganancia de peso.

El análisis del modelo integrado de regresión lineal múltiple del PV sobre los días en el presente estudio permite afirmar la existencia de un incremento similar en el PV con ambas asignaciones de forraje. Por su parte, la diferencia inicial en el PV a favor de la asignación alta sobre el nivel bajo explicaría la posibilidad de predecir dicha variable a través de ambas asignaciones de forraje (p=0,096).

Rattray y Clark, (1984), citado por Poppi, Hughes y L'Huillier (1987), trabajando en ovejas sobre una pastura templada con una biomasa inicial de 2300 kg MS verde.ha⁻¹, describieron ganancias de peso diarias superiores (0,170 y 0,130 kg.anim⁻¹) a los valores del presente estudio, con asignaciones de forraje similares a aquéllos valores logrados finales en el mismo (113 y 57 g MS verde.kg PV⁻¹.día⁻¹, respectivamente). Dicha respuesta podría deberse a una mayor eficiencia de cosecha de la pastura con relación al mallín. Con asignaciones de 6 y 3 kg MS.anim⁻¹.día⁻¹, equivalentes a aquéllas del actual estudio, las ganancias de peso diarias estivales de ovejas de raza Romney Marsh en pasturas templadas fueron inferiores (0,105 y 0,085 kg.día⁻¹, respectivamente, Rattray *et al.*, 1987) a los valores descriptos. Este comportamiento estaría asociado a los mayores requerimientos de las ovejas de cría que limitarían la capacidad de engorde.

Gibb y Treacher (1978) y Penning *et al.* (1986), trabajando en ovejas lactantes de raza Scottish Halfbred sobre pasturas de raigrás perenne, obtuvieron ganancias de peso diarias de 0,065 y 0,030 kg.día⁻¹, con niveles de asignación de forraje superiores (116 y 120 g MO¹.kg PV⁻¹.día⁻¹, respectivamente, en la 12^{ma} semana posparto). En

¹ Equivalente a: 130 y 134 g MO.kg PV⁻¹.día⁻¹, respectivamente, asumiendo 88% de MO (De Blas, Gonzalez y Argamentería, 1987)

estos casos, los mayores requerimientos de las ovejas madres estarían limitando principalmente las ganancias de peso.

Los valores de peso vivo final (PVF) y ganancia de peso diaria (GPD) de las ovejas de refugio experimentales fueron mayores a los obtenidos en ovejas secas y con cría al pie (Giraud *et al.*, 1996; Giraud 1997; Becker *et al.*, 1996) de raza Merino (PVF: 48 y 45 kg, respectivamente) en mallines de las Sierras y Mesetas Occidentales. En el primer caso, el peso vivo inicial elevado de las ovejas secas y el período de uso prolongado del mallín resultarían en una respuesta inferior. En el segundo caso, la combinación de una elevada carga animal y mayores requerimientos de las ovejas madres estarían limitando la ganancia de peso diaria, con valores de 0,020 a 0,070 kg.día⁻¹. Nakamatsu *et al.* (1995), trabajando con capones esquilados de raza Merino bajo distintas cargas animales en la misma área ecológica, obtuvieron ganancias de peso diarias muy inferiores (0,019 a 0,059 kg.día⁻¹) a los valores del presente estudio. Dicha respuesta, podría asociarse al mayor peso vivo inicial de los animales y a un período de pastoreo extenso del mallín.

Las experiencias de engorde en ovejas de refugio de raza Corriedale en mallines de la Estepa Magallánica Este (Sturzenbaum *et al.*, 1997; Milicevic, 1999; Utrilla *et al.*, 2000), indicaron valores de PVF (entre 47 y 49 kg) y GPD (0,064 a 0,100 kg.día⁻¹) inferiores (7,5 a 12% para PVF) a aquéllos descritos en el presente estudio. Tales diferencias se explicarían por un menor PV inicial de las ovejas (37 kg) y madurez del pastizal en verano y otoño (Sturzenbaum *et al.*, 1997), menores asignaciones de forraje evaluadas (Utrilla *et al.*, 2000) y un pastizal de menor calidad, compuesto por *F. pallezensis*, *Stipa* sp. y *J. balticus* (Milicevic, 1999). Por su parte, Utrilla *et al.* (1999) describieron para igual categoría un PVF superior (55 kg), con GPD de 0,187 y 0,077 kg.día⁻¹ en enero y marzo-abril, respectivamente, bajo una asignación de forraje de 3,7-3,8 kg MS.anim⁻¹.día⁻¹. En este caso, el mayor PVF podría deberse principalmente a un mayor período de pastoreo del mallín.

La condición de uso previo impuesta afectó la ganancia de peso por superficie (GPHa) a favor del uso con descanso con relación a sin descanso al final del período, con lo cual se cumplió la predicción 3 de la hipótesis 2. Este resultado se debió a un aumento del 50 % en la carga animal con descanso con relación a sin descanso (18 vs 12 anim.ha⁻¹, respectivamente), en razón de una mayor biomasa total ajustada inicial en el primer caso. Los valores absolutos con y sin descanso fueron superiores a aquéllos obtenidos por Utrilla *et al.* (2000) para la misma categoría en el ciclo anterior (72,8 y 48,1 kg.ha⁻¹, para con y sin descanso, respectivamente). En este último caso,

los menores valores de GPHa se debieron a una biomasa inicial inferior, por una menor recarga hídrica edáfica a principios de verano, y a una menor carga animal resultante utilizada (15 y 11 anim.ha⁻¹ para con y sin descanso, respectivamente).

En capones esquilados de raza Merino, Nakamatsu *et al.* (1995) obtuvieron una abrupta declinación en la GPHa (72 kg.ha⁻¹) con una carga animal alta (24 UGOs.ha⁻¹) debido a una depresión en la GPA por una menor disponibilidad forrajera del mallín. Bueno *et al.* (1997), trabajando en borregas (diente de leche) con una carga aproximada de 15 UGOs.ha⁻¹, informaron una menor GPHa (62,1 kg.ha⁻¹) con relación a los valores descriptos en el presente estudio. Esta diferencia se debería principalmente a una categoría con menor peso vivo y mayores requerimientos.

Con relación a la condición corporal, las asignaciones de forraje evaluadas permitieron mejorar, en su mayoría, el grado de condición corporal (2,5 a 3,5) de las ovejas de refugio durante el período experimental. En los ciclos 98/99 y 99/00, Utrilla *et al.* (1999 y 2000) en general obtuvieron en el mismo mallín un aumento (grado 2 a 3) y mantenimiento (grado 3), respectivamente, en la condición corporal de las ovejas de similar categoría. En el primer caso, la pérdida de calidad del pastizal del mallín en otoño impediría que las ovejas superaran la condición corporal grado 3. En el segundo caso, una mejor condición corporal inicial y menores ganancias de pesos de las ovejas durante el período de pastoreo con relación a las ovejas del presente estudio justificarían el mantenimiento de la condición corporal.

En un mallín central y periférico, Giraudó *et al.* (1995) mantuvieron la condición corporal (grado 3) de ovejas secas bajo pastoreo rotativo durante dos ciclos. Si bien los autores no lo explican, dicha respuesta pudo deberse a las combinaciones de un peso inicial elevado y condición corporal grado 3, en un caso, y a una condición inicial similar (grado 3) con un período de pastoreo prolongado que deprimió la calidad del pastizal, en el otro. En ovejas con cría, Giraudó *et al.* (1995) y Becker *et al.* (1996) obtuvieron una condición corporal final aproximada al grado 2,5 en mallines centrales y periféricos bajo pastoreo rotativo. En este caso, los mayores requerimientos de las ovejas madres junto con una condición inicial inferior explicarían una menor condición corporal final con relación a las ovejas de refugio experimentales.

Características de la canal

El uso de la asignación de forraje como variable de manejo influenciaría el peso y rendimiento de la canal, y la conformación de la misma estaría afectada por la

condición corporal de los animales en el momento de faena (Milicevic, 1999b; Utrilla *et al.*, 1999 y 2000). Por su parte, las experiencias de cruzamientos con razas carniceras para obtener canales mas pesadas y menos magras en corderos (Kirton *et al.*, 1995; Bianchi *et al.*, 1998a,b; Robson, 2000) indicarían la posibilidad de mejorar el desarrollo muscular y disminuir el grado de engrasamiento de las canales de aquéllas ovejas del estudio que reciben una asignación alta.

La evaluación de las canales permitió detectar una respuesta superior en el peso y rendimiento ($p=0,07$) de aquéllas pertenecientes al grupo de animales que recibieron una asignación de forraje alta con relación al nivel bajo. De esta manera se cumplió la predicción 2 de la hipótesis 2, relacionada a las características de las canales. Estos resultados demostrarían una mayor sensibilidad del peso de la canal a las asignaciones de forraje evaluadas con relación a los pesos vivos finales, lo cual resultaría en una diferencia en los rendimientos de las canales. Los valores absolutos para alta y baja asignación de forraje superaron a aquéllos conseguidos por Utrilla *et al.* (2000) en el ciclo anterior, debido a un menor peso vivo final, con valores de peso y rendimiento de la canal que oscilaron entre 18 y 21 kg y entre 39 y 42%, respectivamente.

Con ambas asignaciones de forraje se logró en las canales tipificadas un predominio de la conformación categoría exportación (grado: muy buena) similar a aquéllas obtenidas por Utrilla *et al.* (1999, 2000), lo cual estaría asociado a una condición corporal final grados 3,5 y 3,0, respectivamente, en los animales. Sin embargo, el 20% de las canales obtenidas bajo asignación alta se destinó a la categoría consumo debido a un peso superior a 25 kg, que estuvo relacionado con un PV final excesivo de las ovejas ($56,8\pm 4,2$ kg). Además, el 54,5% de estos animales registró una condición corporal grado 4, lo cual indicaría una acumulación excesiva de grasa y por lo tanto la obtención de canales menos magras.

En corderos de raza Corriedale faenados con un peso promedio máximo de 12,3 kg en el Sur de Santa Cruz, Milicevic (1999b) determinó un 65% de las canales categoría exportación (grado: muy buena), la cual estuvo asociada con una condición corporal grados 3 y 4 unificadas en los animales.

Con relación a las experiencias de cruzamientos con razas carniceras, en Corrientes con corderos de la misma raza y en cruza con Border Leicester, Texel e Ile de France bajo recría en campo natural y terminación en pasturas y/o pastizal más suplementación, Robson (2000) obtuvo en canales de la raza pura y de las cruza pesos promedios de 18,9 y 20,0 kg, respectivamente. En ambos casos, se logró un

rendimiento cercano al 46%. En frigorífico, los grados predominantes de conformación de dichas canales fueron regular y buena para Corriedale, y buena y muy buena para las cruas. En Uruguay, en corderos cruas pesados con Texel, Hampshire Down y Southdown se lograron sobre una pastura mayores pesos de faena: 38,5 a 39,8 kg (Bianchi *et al.*, 1998a), y pesos superiores de las canales calientes (18,9 a 19,2 kg) con mayor proporción de músculo y menor cantidad de grasa (Bianchi *et al.*, 1998b) con relación a corderos de raza Corriedale. En Nueva Zelanda, Kirton *et al.* (1995) obtuvieron canales mas pesadas ($13,0\pm 3,0$ a $14,5\pm 2,7$ kg) en corderos cruas con Border Leicester y Suffolk con relación a corderos de raza Romney Marsh ($11,1\pm 2,3$ kg) provenientes de pasturas.

Implicancias de manejo

La utilización de los mallines con ganado debe considerar la heterogeneidad espacio-temporal presente en estos ambientes (Buono *et al.*, 2001). Por otro lado, el manejo de este tipo de ecosistema debe impulsar un manejo sustentable que permita preservar la integridad ambiental y lograr una eficiencia económica (Hadley, 1993).

El relevamiento de la superficie de los sectores del mallín y la evaluación de la productividad ajustada del pastizal, en función de la representatividad de los mismos, es una condición necesaria para estimar una carga animal adecuada a utilizar en este tipo de ecosistema. A partir de la condición de uso previo impuesta en el período pre-experimental, el diferimiento primaveral del mallín permite generar una mayor biomasa acumulada y altura de la vegetación en los sectores muy húmedo y húmedo, y ausencias de diferencias en el valor nutritivo y la composición química del pastizal, con relación al uso bajo pastoreo moderado.

La combinación de una posible mayor utilización por los animales (Utrilla, datos inéditos) y un mayor crecimiento del pastizal en el sector muy húmedo del mallín en la época estival genera una respuesta diferencial de la vegetación con relación a los sectores restantes. En ese sentido, el descanso previo y una asignación alta favorecerían una acumulación de biomasa y altura remanente superiores del pastizal en el sector muy húmedo al final del verano, sin afectar la digestibilidad *in vitro* de la materia seca de la vegetación, cuyo valor se aproximó a aquéllos obtenidos en otros estudios (Somlo *et al.*, 1985; Somlo *et al.*, 1994 y Buono *et al.*, 2001).

A partir de la variación en los niveles propuestos de asignación de forraje evaluados debido a una producción forrajera del pastizal mayor a lo previsto, resulta necesario disponer de una serie de datos previos de la tasa de acumulación estival de forraje del pastizal, principalmente en el sector muy húmedo, para calcular la carga animal adecuada a utilizar en el mallín. De lo contrario, se debería evaluar la biomasa en este sector con una frecuencia mínima de 15 días para realizar los ajustes necesarios en la carga animal, y así mantener constantes los niveles de asignación de forraje propuestos. Además, para los cálculos de carga animal debería considerarse el efecto de las lluvias primavera-estivales sobre la disponibilidad hídrica superficial del mallín, ya que este parámetro influiría en el crecimiento del pastizal en la Estepa Magallánica.

Dada la mayor disponibilidad de biomasa en el sector muy húmedo del mallín durante el verano y que se observa una posible mayor utilización del mismo por los animales, sería aconsejable en futuros estudios considerar solamente la biomasa verde ajustada inicial de este sector para calcular la carga animal global del mallín. Por otro lado, una posible alternativa para estimar la carga animal sería la utilización del concepto de demanda forrajera (*sensu* Holechek, 1989), considerando el peso corporal y consumo del animal, y el período de utilización del pastizal.

Con relación a la producción secundaria, el descanso previo del mallín permitió aumentar en un 50% la ganancia de peso por superficie con relación al uso sin descanso bajo pastoreo moderado. Al considerar la ganancia por superficie total del uso sin descanso del ciclo completo (períodos: pre-experimental + experimental), el resultado final conseguido ($152,9 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) no alcanza a igualar la producción secundaria con descanso ($161,8 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Por lo tanto, desde ese punto de vista no se justificaría la utilización del mallín en primavera a través de un uso moderado.

A partir de los niveles de asignación de forraje implementados, cabe esperar obtener un peso de la canal superior en los animales expuestos a una asignación alta; aún así, el producto final a lograr con ambas asignaciones resulta adecuado a la demanda exportadora. Sin embargo, existe el riesgo de obtener una canal menos magra o excedida en cobertura de grasa en aquéllos animales que reciben una asignación alta, en función de un peso final excesivo y una condición corporal elevada (grado 4). Lo anterior podría evitarse principalmente con un acortamiento del período de pastoreo. Por su parte, el cruzamiento con razas carniceras sería una alternativa secundaria cuando se trabaja con una asignación de forraje alta.

CONCLUSIONES

- El descanso primaveral del mallín genera una acumulación de biomasa y una altura del pastizal, en los sectores muy húmedo y húmedo del área de estudio, superior a la condición de uso previo sin descanso.
- El descanso primaveral favorece la relación biomasa viva:muerta del pastizal en las condiciones ambientales del estudio al final del período pre-experimental, lo cual no ocurre en mallines de otras áreas ecológicas de la Patagonia.
- El diferimiento primaveral del pastizal no produce diferencias en la digestibilidad *in vitro* de la materia seca y en el contenido de proteína bruta de la vegetación con relación a la utilización bajo pastoreo.
- El incremento en las asignaciones de forraje propuestas debido al crecimiento de la vegetación impide obtener diferencias en las ganancias de peso por animal, total y diaria para ambos niveles de asignación de forraje evaluados.
- La condición de uso previo con descanso genera una mayor ganancia de peso por superficie con relación al uso sin descanso, al final del período de pastoreo.
- El peso y el rendimiento de la canal son mayores bajo una asignación de forraje alta con relación al nivel bajo.
- Las canales generadas con los niveles de asignación de forraje evaluados se adecuan en general a las necesidades del mercado exportador. Aún así, en algunos casos bajo asignación alta, un peso excesivo en el peso de las canales impone restricciones para el mercado externo.

BIBLIOGRAFÍA

- ADAMS, B. and FITCH, L. 1995. Caring for The Green Zone. Riparian Areas and Grazing Management. Alberta. Canada. Pub.NºI-581. 37 pp.
- ALLDEN, W.G. and WHITTAKER, I.A.McD. 1970. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. *Aust.J.Agric.Res.* 21:755-766.
- ANCHORENA, J., BALDI, R. y COLLANTES, M. 2002. La selección de dieta a escala regional por grandes herbívoros y su control por el hombre. En: Cid, M.S., Bonino, N., Cassini, M., Anchorena, J., Pelliza de Sbriller, A. y Arriaga, M. (Eds.). *Actas del taller: "Selección de dieta por grandes herbívoros mamíferos: Procesos y Escalas"*. Contribuciones del MACN. Nº 1. pp. 43-57.
- AYESA, J., BRAN, D., LÓPEZ, C., MARCOLÍN, A. y BARRIOS, D. 1999. Aplicación de la teledetección para la caracterización y tipificación utilitaria de valles y mallines. *Rev.Arg.Prod.Anim.* 19(1):133-138.
- BAILEY, D.W., GROSS, J.E., LACA, E.A., RITTENHOUSE, L.R., COUGHENOUR, M.B., SWIFT, D.M. and SIMS, P.L. 1996. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. *J.Range.Manage.* 49:386-400.
- BARAHONA, M. 1998. Red de ensayos de pastoreo sobre mallines. Informe Técnico. Programa CAMBIO RURAL. E.E.A. Santa Cruz (Convenio INTA-CAP-UNPA). 9 p.
- BECKER, G., GIRAUDO, C.G., SOMLO, R., SIFFREDI, G. y BONVISSUTO, G. 1996. Unidad Experimental de Pastoreo. 2. Con ovinos en mallín central. *Rev.Arg.Prod.Anim.* 16(1):51.
- BEHNKE, R.J. and RALEIGH, R.F. 1978. Grazing and the riparian zone: Impact and Management Perspectives. In: *Strategies for Protection and Management of Floodplain Wetlands and other Riparian Ecosystems*. USDA. Forest Serv. GTR-WO-12. pp. 184-189.
- BELSKY, A.J., MATZKE, A. and USELMAN, S. 1999. Survey of livestock influence on stream and riparian ecosystems in the Western United States. *J.Soil and Water Con.* 54:419-431.
- BERENSON, M.L., LEVINE, D.M. and GOLDZTEIN, M. 1983. *Intermediate Statistical Methods and Application*. Printice-Hall.

- BIANCHI, G., OLIVEIRA, G., GARIBOTTO, G., BENTANCUR, O., MORROS, J., NIN, J. y PLATERO, M. 1998a. Cruzamientos entre padres Corriedale, Texel, Hampshire Down y Southdown sobre ovejas Corriedale. 1. Evaluación de la velocidad de crecimiento y grado de terminación en corderos livianos y pesados. *Rev.Arg.Prod.Anim.* 18(1):303-304.
- BIANCHI, G., GARIBOTTO, G., OLIVEIRA, G., FRANCO, J., BENTANCUR, O., PLATERO, M., MORROS, J. y NIN, J. 1998b. Cruzamientos entre padres Corriedale, Texel, Hampshire Down y Southdown sobre ovejas Corriedale. 3. Peso, composición y calidad de carcasas de corderos faenados a los 37 kg. *Rev.Arg.Prod.Anim.* 18(1): 305-306.
- BLACK, J.L. and KENNEY, P.A. 1984. Factors affecting diet selection by sheep. II. Height and density of pasture. *Aust.J.Agric.Res.* 35:565-578.
- BONINO, N., BONVISSUTO, G., PELLIZA SBRILLER, A. y SOMLO, R. 1986. Hábitos alimentarios de los herbívoros en la zona central del área ecológica Sierras y Mesetas Occidentales de Patagonia. *Rev.Arg.Prod.Anim.* 6(5-6):275-287.
- BONVISSUTO, G., SOMLO, R., AYESA, J., LANCIOTTI, M. y MORICZ DE TECSO, E. 1992. La condición de los mallines del área ecológica Sierras y Mesetas de Patagonia. *Rev.Arg.Prod.Anim.* 12(4):391-400.
- BONVISSUTO, G., SOMLO, R.J., PELLIZA SBRILLER, A. y MORICZ, E. 1996. Dieta estacional de ovinos restringidos a un mallin en Sierras y Mesetas Occidentales - Patagonia. *Rev.Arg.Prod.Anim.* 16(1):35-44.
- BONVISSUTO, G., y SOMLO, R.J. 1997. Guías de condición para los mallines de Precordillera y Sierras y Mesetas. INTA. Centro Regional Patagonia Norte. Estación Experimental Agropecuaria Bariloche. Proyecto PRODESAR. 40 p.
- BONVISSUTO, G., y SOMLO, R.J. 1997. Guías de condición para los mallines de Precordillera y Sierras y Mesetas de la Patagonia - Argentina. En: Becker, G.F., Siffredi, G.L. y Bonvissuto, G.L. (Eds.). Seminario Taller Internacional Argentino-Chileno: Intercambio de Experiencias de Pastoreo y Conservación de Forraje. 3° Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. FAO-UNESCO/MAB-INTA. Bariloche, Argentina. pp. 37-39.
- BORRELLI, P. 1999. Capítulo 2: ¿Cuándo es el momento óptimo para usar una vega?. En: Williams, M. (Ed.). Experiencias de pastoreo de vegas en el Sur de Santa Cruz. Red de ensayos a campo. Boletín Técnico. Programa CAMBIO RURAL. E.E.A. Santa Cruz (Convenio INTA-CAP-UNPA). 24 p.

- BORRELLI, P. y OLIVA, G. 2001. Capítulo 4: Efecto de los animales sobre los pastizales. En: Borrelli, P. y Oliva, G. (Eds.). Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral. Centro Regional Patagonia Sur INTA. E.E.A. Santa Cruz (Convenio INTA-CAP-UNPA). pp. 101-130.
- BRAUN BLANQUET. 1932. Plant Sociology: The study of plant communities. Mc Graw Hill, New York and London. 438 p.
- BRYANT, L.D. 1982. Response of livestock to riparian zone exclusion. *J.Range.Manage.* 35:780-785.
- BUONO, G., LA TORRACA, A., SCHENKEL, R. y NAKAMATSU, V. 1997. Efecto del pastoreo mixto sobre la vegetación y producción animal en un mallín dulce de Sierras y Mesetas Occidentales. En: Somlo, R. y Becker, G.F. (Eds.). Seminario Taller sobre Producción, Nutrición y Utilización de Pastizales. Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. FAO-UNESCO/MAB-INTA. Trelew, Argentina. pp. 71-75.
- BUONO, G.B. y NAKAMATSU, V.B. 1998. Producción forrajera de cuatro tipos de mallines en Chubut, Argentina. *Rev.Arg.Prod.Anim.* 18(1):187.
- BUONO, G. 2000. Efecto del pastoreo mixto sobre la vegetación, suelo y producción animal en un mallín dulce de Sierras y Mesetas Occidentales. Informe Anual de Plan de Trabajo 1999/2000. INTA EEA CHUBUT. Trelew. 5 p.
- BUONO, G., NAKAMATSU, V. y LA TORRACA, A. 2001a. Cambios de enfoque en la utilización de mallines. En: Cibils, A., Escobar, J., Miñon, D., Oliva, G. y Siffredi, G. (Eds.). Actas del Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagónicos. IV Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. (INTA-INIA)/FAO. Esquel, Argentina. pp. 76-78.
- BUONO, G., LA TORRACA, A., SCHENKEL, R. y NAKAMATSU, V. 2001b. Evaluación de dos sistemas de pastoreo con vacunos y ovinos, en un mallín dulce de Sierras y Mesetas Occidentales - Patagonia. En: Cibils, A., Escobar, J., Miñon, D., Oliva, G. y Siffredi, G. (Eds.). Actas del Taller de actualización sobre métodos de evaluación, monitoreo y recuperación de pastizales naturales patagónicos. IV Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. (INTA-INIA)/FAO. Esquel, Argentina. pp. 79-81.

- BURGOS, A.L., LANCIOTTI, M.L. y BONVISSUTO, G.L. 1996. Evaluación del balance hídrico en un mallín precordillerano. Actas del XV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Santa Rosa, La Pampa.
- COUGHENOUR, M.B. 2001. Spatial components of plant-herbivore interactions in pastoral, ranching, and native ungulate ecosystems. *J.Range.Manage.* 44:530-542.
- CLARY, W.P. and BOOTH, G.D. 1993. Early season utilization of mountain meadow riparian pastures. *J.Range.Manage.* 46:493-497.
- CLARY, W.P. 1995. Vegetation and soil responses to grazing simulation on riparian meadows. *J.Range.Manage.* 48:18-25.
- CLARY, W.P. 1999. Stream channel and vegetation responses to late spring cattle grazing. *J.Range.Manage.* 52:218-227.
- CLARY, W.P. and LEININGER, W.C. 2000. Stubble height as a tool for management of riparian areas. *J.Range.Manage.* 53:562-573.
- COLOMER ROCHER. 1983. Producción de canales ovinas frente a las exigencias del Mercado Común Europeo. Publicación N° 1052. Institución Fernando el Católico. Zaragoza. España. pp. 9-23.
- CREMONA, M.V., LANCIOTTI, M.L. y BONVISSUTO, G.L. 1996. Dinámica del agua en mallines con diferente condición de pastizal en Patagonia Norte. Actas del XV Congreso Argentino de Suelos. Santa Rosa, La Pampa.
- DAUBENMIRE, R. 1959. A canopy coverage method for vegetational analysis. *Northeast Science* 33(1):43-64.
- DE BLASS, C., GONZALEZ, G y ARGAMENTERIA, A. 1987. Nutrición y alimentación del ganado. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. España. 451 p.
- DUMONT, B.L. 1971. Qualité des Ovins de Boucherie. *Patre.* 183:4-12.
- DURAÑONA, G.G., MIÑÓN, D.P., TAMBURO, L., ENRIQUE, M.L. y GARCÍA VINENT, J.C. 1999. Impacto de los cruzamientos en la producción de carne ovina en Patagonia: Alcances y limitaciones. *Rev.Arg.Prod.Anim.* 19(1):163-175.
- EEA INTA CHUBUT. 1999. II Jornadas sobre uso de mallines. "Tecnología para el Mejoramiento". Proyecto PRODESAR. 20 p.
- ELMORE, W. and KAUFFMAN, J.B. 1994. Riparian and watershed systems: Degradation and restoration. In: Vavra, M., Laycock, W.A. and Pieper, R.D. (Eds.). *Ecological implications of livestock herbivory in the West.* Soc. Range Management. Denver, CO. pp. 212-231.

- FERRI, C.M., STRITZLER, N.P., BRIZUELA, M.A., PIPER, F.I. y PETRUZZI, H.J. 2001. Efecto de la oferta de pasto sobre la ingestión de ovinos en pastoreo de *Panicum coloratum* L. diferido. Invest.Agr.: Prod. y Sanid.Anim. 16(2):281-289.
- FORBES, T.D. and HODGSON, J. 1985. Comparative studies of the influence of sward conditions on the ingestive behaviour of cows and sheep. Grass For. Sci. 40:69-77.
- FORBES, T.D. 1988. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behaviour in grazing animals. J.Anim.Sci. 66:2369-2379.
- GEENTY, K.G. and SYKES, A.R. 1986. Effect of herbage allowance during pregnancy and lactation on feed intake, milk production, body composition and energy utilization of ewes at pasture. J.Agric.Sci.(Camb.). 106:351-367.
- GIBB, M.J. and TREACHER, T.T. 1976. The effects of herbage allowance on herbage intake and performance of lambs grazing perennial ryegrass and red clover swards. J.Agric.Sci.(Camb.). 86:355-365.
- GIBB, M.J. and TREACHER, T.T. 1978. The effects of herbage allowance on herbage intake and performance of ewes and their twin lambs grazing perennial ryegrass. J.Agric.Sci. 90:139-147.
- GIRAUDO, C.G., SOMLO, R., BONVISSUTO, G., SIFFREDI, G. y BECKER, G. 1995. Ensayo de pastoreo rotativo con ovinos en mallín central y periférico. Unidad Experimental de Pastoreo Pilcaniyeu. En: Somlo, R. y Becker, G.F. (Eds.). Seminario Taller sobre Producción, Nutrición y Utilización de Pastizales. Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. FAO-UNESCO/MAB-INTA. Trelew, Argentina. pp. 8-10.
- GIRAUDO, C.G., SOMLO, R., BONVISSUTO, G., SIFFREDI, G. y BECKER, G. 1996. Unidad Experimental de Pastoreo. 1. Con ovinos en mallín central y periférico. Rev.Arg.Prod.Anim. 16(1):50-51.
- GIRAUDO, C.G. 1997. Experiencias sobre la utilización de mallines. En: Becker, G.F., Siffredi, G.L. y Bonvissuto, G.L. (Eds.). Seminario Taller Internacional Argentino-Chileno: Intercambio de Experiencias de Pastoreo y Conservación de Forraje. 3° Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. FAO-UNESCO/MAB-INTA. Bariloche, Argentina. pp.10-18.
- GLIMP, H.A. and SWANSON, S. R. 1994. Sheep Grazing and riparian and watershed management. Sheep Res.J. 65-71.
- GOLLUSCIO, R.A., PARUELO, J.M. y DEREGIBUS, V.A. 1997. Manejo del pastoreo en el Noroeste de la Patagonia. En: Becker, G.F., Siffredi, G.L. y Bonvissuto,

- G.L. (Eds.). Seminario Taller Internacional Argentino-Chileno: Intercambio de Experiencias de Pastoreo y Conservación de Forraje. 3° Reunión Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. FAO-UNESCO/MAB-INTA. Bariloche, Argentina. pp. 3-9.
- GREEN, D.M. and KAUFFMAN, B.K. 1995. Succession and livestock grazing in a northeastern Oregon riparian ecosystem. *J.Range.Manage.* 48:307-313.
- GREGORY, S.V., SWANSON, F.J., MCKEE, W.A., and CUMMINS, K.W. 1991. An Ecosystem Perspective of Riparian Zones. *BioScience.* 41:540-551.
- GUILLEN, R.L., KRUEGER, W.C. and MILLER, R.F. 1985. Cattle use of riparian meadows in the Blue Mountains of Northeastern Oregon. *J.Range.Manage.* 38:205-209.
- HADLEY, M. 1993. Grasslands for sustainable ecosystems. *Grasslands for our World.* SIR Publishing New Zealand. pp. 12-18.
- HOBBS, N.T. 1999. Responses of large herbivores to spatial heterogeneity in ecosystems. In: Jung, H.G. and Fahey, G.C. (Eds.). *Nutritional Ecology of Herbivores.* Proc. 5 th Int. Symp. on the Nutrition of Herbivores. Am. Soc. Anim. Sci. Savoy, Ill. pp. 97-129.
- HODGSON, J. 1979. Nomenclature and definitions in grazing studies. *Grass For.Sci.* 34:11-18.
- HODGSON, J. 1981. Variations in the surface characteristics of the sward and the short-term rate of herbage intake by calves and lambs. *Grass For.Sci.* 36:49-57.
- HOLECHEK, J.L., VAVRA, M. and SKOVLIN J. 1982. Cattle diet and daily gains on a mountain riparian meadow in Northeastern Oregon. *J.Range.Manage.* 35:745-747.
- HOLECHEK, J.L. 1988. An approach for setting the stocking rate. *Rangelands* 10(I):10-14.
- HOLECHEK, J.L. 1989. *Range Management. Principles and Practices.* Prentice-Hall, Inc. pp. 225-228.
- HORNECK, D.A. and MILLER, R.O. 1998. Determination of total nitrogen in plant tissue. In: KACRA, Y.P. (Ed.). *References. Methods for Plant Analysis.* CRC Press. pp. 55-83.
- HUBER, S.A., JUDKINS, M.B., KRYSL, L.J., SVEJCAR, T.J., HESS, B.W. and HOLCOMBE, D.W. 1995. Cattle grazing a riparian mountain meadow: Effects

of low and moderate stocking density on nutrition, behavior, diet selection and plant growth response. *J.Anim.Sci.* 73:3752-3765.

JAMIESON, W.S. and HODGSON, J. 1979a. The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behaviour and herbage intake of calves under strip-grazing management. *Grass For.Sci.* 34:261-271.

JAMIESON, W.S. and HODGSON, J. 1979b. The effects of variation in sward characteristics upon the ingestive behaviour and herbage intake of calves and lambs under a continuous stocking management. *Grass For.Sci.* 34:273-282.

JEFFERIES, B.C. 1964. What is the safe condition for breeding ewes and wethers?. *Tasmanian J.Agric.* 26-33

KAUFFMAN, J.B., KRUEGER, W.C. and VAVRA, M. 1983a. Impacts of cattle on streambanks in Northeastern Oregon. *J.Range.Manage.* 36:683-685.

KAUFFMAN, J.B., KRUEGER, W.C. and VAVRA, M. 1983b. Effects of late season cattle grazing on riparian plant communities. *J.Range.Manage.* 36:685-691.

KAUFFMAN, J.B. and KRUEGER, W.C. 1984. Livestock impacts on riparian ecosystems and streamside management implications. A Review. *J.Range.Manage.* 37:430-437.

KIRBY, D.R., KRABBENHOFLT, K.D., SEDIVEC, K.K. and DE KEYSER, E.S. 2002. Wetlands in northern plains prairies: benefitting wildlife & livestock. *Rangelands.* 24(2):22-25.

KIRTON, A.H. 1998. Is carcass classification useful or necessary?. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production.* (58): 211-213.

KIRTON, A.H., CARTER, A.H., CLARKE, J.N., SINCLAIR, D.P., MERCER, G.J.K. and DUGANZICH, D.M. 1995. A comparison between 15 ram breeds for export lam production. 1. Liveweights, body components, carcass measurements, and composition. *New Zealand J.Agric.Res.* (38):347-360.

KOTLIAR, N.B. and WIENS, J.A. 1990. Multiple scales of patchiness and patch structure: a hierarchical framework for the study of heterogeneity. *Oikos* 59:253-260.

LACA, E.A. 2000. Modelling Spatial Aspects of Plant-Animal Interactions. In: Lemaire, G., Hodgson, J., De Moraes, A, Nabinger, C. and Carvalho P.C. de F. (Eds.). *Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology.* CAB International. pp. 209-231.

- LANCIOTTI, M.L., CREMONA, M.V. y BURGOS, A.L. 1998. Evaluación del estado hídrico de mallines en una subcuenca de la Patagonia semiárida. Actas del XVI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Villa Carlos Paz, Córdoba.
- LA TORRACA, A. 2000. Diferenciación de carne ovina: Producción primaria e industrialización. En: D. Miñon (Ed.). Seminario de producción de carne ovina. Inf. Téc. N° 18. E.E.A. Valle Inferior del Río Negro. Convenio INTA-Pcia. de Río Negro. pp. 44-55.
- LEEGE, T., HERMAN, D.J. and ZAMORA, B. 1981. Effects of cattle grazing on mountain meadows in Idaho. *J.Range.Manage.* 34:324-328.
- LEONARD, S.G. and KARL, M.G. 1995. Livestock grazing in riparian areas in the Interior Columbia Basin and portions of the Klamath and Great Basin. Review Report. Interior Columbia Basin Ecosystem Management Project. Walla Walla, WA . USA. 22 pp.
- LLOYD, C. 1995. Evaluación de la productividad forrajera de mallines en el Oeste del Chubut y su relación con características fisicoquímicas de los suelos. En: Somlo, R. y Becker, G.F. (Eds.). Seminario Taller sobre Producción, Nutrición y Utilización de Pastizales. Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. FAO-UNESCO/MAB-INTA. Trelew, Argentina. pp 70-71.
- MALANSON, G.P. 1993. Riparian landscapes. Cambridge University Press. pp. 75-129.
- MARCOLÍN, A., DURAÑONA, G., ORTIZ, R., SOURROUILLE, E., LATOUR, M. y LARRAMA, G. 1978. Caracterización de mallines en un área del Sudoeste de la provincia de Río Negro. Comunicación Técnica N° 13. INTA. EEA Bariloche. 3 p.
- MARLOW, C.B. and POGACNIK, T.M. 1985. Time of grazing and cattle-induced damage to streambanks. In: Johnson, R.R., Ziebell, C.D., Patton, D.R., and others (tech.coords.). Riparian ecosystems and their management: reconciling conflicting uses. USDA Forest Serv. Gen. Tech. Rep. RM-120.
- MARLOW, C.B. and POGACNIK, T.M. 1986. Cattle feeding and resting pattern in a foothills riparian zone. *J.Range.Manage.* 39:212-217.
- MAZZONI, E. y VAZQUEZ, M. 2000. Mallines en la Provincia de Santa Cruz. E.E.A. Santa Cruz (Convenio INTA-UNPA-CAP). Inédito. 34 p.
- MILICEVIC, C. 1999. Capítulo 2: ¿Las dejo en la Pampa o las bajo a la Vega?. En: Williams, M. (Ed.). Experiencias de pastoreo de vegas en el Sur de Santa

- Cruz. Red de ensayos a campo. Boletín Técnico. Programa CAMBIO RURAL. E.E.A. Santa Cruz (Convenio INTA-CAP-UNPA). 24 p.
- MILICEVIC, C. 2000. Programa santacruceño de carne ovina. En: D. Miñon (Ed.). Seminario de producción de carne ovina. Inf. Téc. N° 18. E.E.A. Valle Inferior del Río Negro. Convenio INTA-Pcia. de Río Negro. pp. 56-65.
- MILICEVIC, F. 1999a. Uso de la vega con vacunos. En: Williams, M. (Ed.). Experiencias de pastoreo de vegas en el Sur de Santa Cruz. Red de ensayos a campo. Boletín Técnico. Programa CAMBIO RURAL. E.E.A. Santa Cruz (Convenio INTA-CAP-UNPA). 24 p.
- MILICEVIC, F. 1999b. "Caracterización de la faena de corderos en Santa Cruz": Correlación entre Condición Corporal y Conformación. Programa CAMBIO RURAL. E.E.A. Santa Cruz (Convenio INTA-CAP-UNPA). 15 p.
- NAKAMATSU, V., LA TORRACA, A., BATTRO, P. y SCHENKEL, R. 1995. Comparación de dos sistemas de pastoreo con tres intensidades de uso de un mallín en buena condición en la zona árida. En: Somlo, R. y Becker, G.F. (Eds.). Seminario Taller sobre Producción, Nutrición y Utilización de Pastizales. Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo. FAO-UNESCO/MAB-INTA. Trelew, Argentina. pp. 13-15.
- OLIVA, G., GONZÁLEZ, L., RIAL, P. y LIVRAGHI, E. 2001. Capítulo 2: El ambiente en la Patagonia Austral. En: Borrelli, P. y Oliva, G. (Eds.). Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral. EEA Santa Cruz (Convenio INTA-CAP-UNPA). pp 19-82.
- ORTMANN, J., ROATH, L.R. and BARTLETT, E.T. 2001. Glossary of range management terms. N° 6.105. Colorado State University Cooperative Extension.
- PARSONS, A. J. 1988. The effects of season and management on the growth of grass swards. In: M.B. Jones and A. Lazenby (Eds.). The grass crop. The physiological basis of production. Chapman and Hall Ltd. Londres. Nueva York. pp 129-177.
- PAZ, C.A. y BUFFONI, H. 1982. Manejo de las "Vegas" en el Sur de Santa Cruz. INTA. Agencia de Extensión Rural Río Gallegos. 13 p.
- PENNING, P.D., HOOPER, G.E. and TREACHER, T.T. 1986. The effect of herbage allowance on intake and performance of ewes suckling twin lambs. Grass For.Sci. 41:199-208.

- PENNING, P.D., PARSONS, A.J., ORR, R.J. and HOOPER, G.E. 1994. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under rotational grazing. *Grass For.Sci.* 49:476-486.
- PHILLIPS, R.L., TRLICA, M.J., LEININGER, W.C. and CLARY, W.P. 1999. Cattle use effects forage quality in a montane riparian ecosystem. *J.Range.Manage.* 52:283-289.
- PLATTS, W.S. 1979. Livestock grazing and riparian/ecosystems. In: Proc., Forum-Grazing and Riparian/Stream ecosystems. Trout Unlimited. pp 39-45.
- PLATTS, W.S. 1982. Sheep and cattle grazing strategies on riparian-stream environments. In: Wildlife-Livestock Relationships Symposium: Proc.10. Univ.of Idaho Forest, Wildlife and Range Exp. Sta. Moscow. pp. 251-270.
- POPPI, D.P., HUGHES, T.P. and L'HUILLIER, P.J. 1987. Intake of pasture by grazing ruminants. In: A.M. Nicoll (Ed.). Livestock feeding on pasture. New Zealand Society Animal Production. Hamilton, New Zealand. Occasional Publication N° 10. pp. 55-63.
- POPOLIZIO, C.A., GOETZ, H. and CHAPMAN, P.L. 1994. Short-term response of riparian vegetation to 4 grazing treatments. *J.Range.Manage.* 47:48-53.
- PRACHE, S., ROGUET, C. and PETIT, M. 1998. How degree of selectivity modifies foraging behaviour of dry ewes on reproductive compared to vegetative sward structure. *Appl.Anim.Behav.Sci.* 57:91-108.
- RATTRAY, P.V., THOMPSON, K.F., HAWKER, H. and SUMNER, M.W. 1987. Pastures for sheep production. In: A.M. Nicoll (Ed.). Livestock feeding on pasture. New Zealand Society Animal Production. Hamilton, New Zealand. Occasional Publication N° 10. pp. 89-103.
- ROATH, L.R. and KRUEGER, W.C. 1982. Cattle grazing influence on a mountain riparian zone. *J.Range.Manage.* 35:100-103.
- ROBSON, R.C. 2000. Alternativas para la desestacionalización de la oferta de carne ovina. En: E-campo.com (Ed.). www.e-campo.com. 9 p.
- RUSSEL, A.J.F., DONEY, J.M. and GUNN, R.G. 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. *J.Agric.Sci.(Camb.)*. 72:451-454.
- SAS. 1996. User's Guide:Statistics. Version 6.12. SAS Institute Inc, Cary, NC. (Ed.).
- SCHULZ, T.T. and LEININGER, W.C. 1990. Differences in riparian vegetation structure between grazed areas and exclosures. *J.Range.Manage.* 43:295-299.

- SENF, R.L., COUGHENOUR, M.B., BAILEY, D.W., RITTENHOUSE, L.R., SALA, O.E. and SWIFT, D.M. 1987. Large herbivore foraging and ecological hierarchies. *Bioscience* 37:789-799.
- SIFFREDI, G.L., GIRAUDO, C.G., BECKER, G.F., SOMLO, R.C. y BONVISSUTO, G.L. 1996. Unidad Experimental de Pastoreo. 3. Con vacunos en mallín central. *Rev.Arg.Prod.Anim.* 16(1):52.
- SISTEMA REGIONAL DE SOPORTE DE DECISIONES EN SANTA CRUZ Y TIERRA DEL FUEGO. 1997. En: Borrelli, P., Oliva, G., Williams, M., Gonzalez, L., Rial, P. y Montes, L. (Eds.). PRODESER. INTA-GTZ. E.E.A. Santa Cruz (Convenio INTA-CAP-UNPA). pp. 42-43.
- SMITH, M.A., RODGERS, J.D., DODD, J.L. and SKINNER, Q.D. 1992. Habitat selection by cattle along ephemeral channel. *J.Range.Manage.* 45:385-390.
- SNOWDER, G.D., GLIMP, H.A. and FIELD, R.A. 1994. Carcass characteristics and optimal slaughter weights in four breeds of sheep. *J.Anim.Sci.* 72:932-937.
- SOLANET, C.F., BORDENAVE, L.F. y VILLARREAL, E. 1999. Comercialización de carne ovina diferenciada. *Rev.Arg.Prod.Anim.* 19(1):197-203.
- SOMLO, R., DURAÑONA, C. y ORTIZ, R. 1985. Valor nutritivo de especies forrajeras patagónicas. *Rev.Arg.Prod.Anim.* 5(9-10): 589-605.
- SOMLO, R., BONVISSUTO, G., BONINO, N., PELLIZA SBRILLER, A. y MORICZ, E. 1992. Diet relationships among sheep and sympatric herbivores in NW Patagonia, Argentina. En: Mueller, J. y Spath, E. (Eds.). Conferencias. Congreso Mundial de Ovinos y Lanas. AAPA. Buenos Aires. pp. 93-109.
- SOMLO, R., SIFFREDI, G., TADDEO, H. y COHEN, L. 1994. Momento adecuado de corte de un mallín de Precordillera (Bariloche). *Rev.Arg.Prod.Anim.* 14(1): 82-83.
- SOTO, J. 2000. Mapas de clima: Atlas de la República Argentina. Isotermas e Isohietas medias anuales. Las condiciones climáticas de la Provincia de Santa Cruz. En: Milenio (Ed.). El Gran Libro de la Provincia de Santa Cruz.
- STURZENBAUM, P., IMBERTI, P. y MAGALDI, J. 1997. Capítulo 2: Negocios con mallines. En: Grupo Interdisciplinario para la intensificación de la ganadería. (Eds.). Intensificación de la Ganadería en la Patagonia Austral. Manual de Negocios. Proyectos CAMBIO RURAL, PRODESAR, CARNE OVINA. E.E.A. Santa Cruz (Convenio INTA-CAP-UNPA). pp. 10-25.

- STUTH, J.W. 1991. Foraging behaviour. In: Heitschmidt, R.K. and Stuth, J.K. (Eds.). *Grazing Management: An Ecological Perspective*. Timber Press, Portland. pp. 65-83.
- TILLEY, J.M. and TERRY, R.A. 1963. A two stage technique for in vitro digestion of forage crops. *J.Brit.Grass.Soc.* 18:104-111.
- VALLENTINE, J.F. 1990. *Grazing Management*. Academic Press, Inc. pp. 76-104.
- VAVRA, M. 1996. Sustainability of Animal Production Systems: An Ecological Perspective. *J.Anim.Sci.* 74:1418-1423.
- UTRILLA, V., CLIFTON, G., MANERO, A., HUMANO, G. y LARROSA, J. 1999. Efecto del pastoreo ovino con dos tipos e intensidades de uso sobre la productividad de un mallín y la producción animal en Santa Cruz. Informe de avance. E.E.A. Santa Cruz (Convenio INTA-CAP-UNPA). 8 p.
- UTRILLA, V., CLIFTON, G., MANERO, A., HUMANO, G. y LARROSA, J. 2000. Efecto del pastoreo ovino con dos tipos e intensidades de uso sobre la productividad de un mallín y la producción animal en Santa Cruz. Informe de avance. E.E.A. Santa Cruz (Convenio INTA-CAP-UNPA). 13 p.
- UTRILLA, V., CLIFTON, G., LARROSA, J. y BARRÍA, D. 2000. Engorde de ovejas de refugio con dos tipos de uso y dos intensidades de pastoreo en un mallín de la Patagonia Austral. *Rev.Arg.Prod.Anim.* 20(1):243-244.
- VULINK, J.T., and VAN EERDEN, M.R. 1998. Hydrological conditions and herbivory as key operators for ecosystem development in Dutch artificial wetlands. In: Wallis De Vries, M.F., Bakker, J.P. and Van Wieren, S.E. (Eds.). *Grazing and Conservation Management*. Kluwer Academic Publishers. pp. 217-252.

APÉNDICE

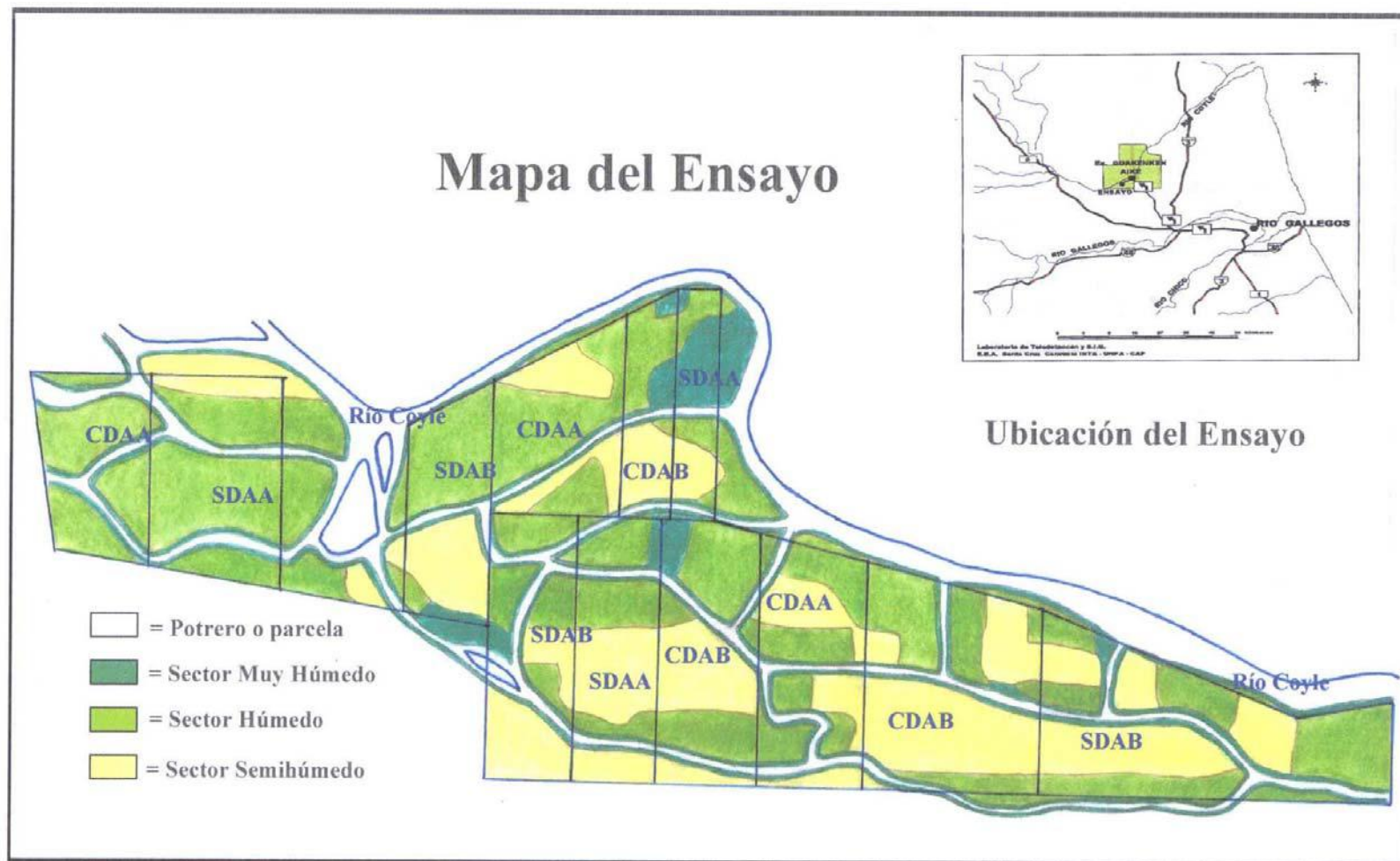


Figura A1: Mapa y Ubicación del Ensayo

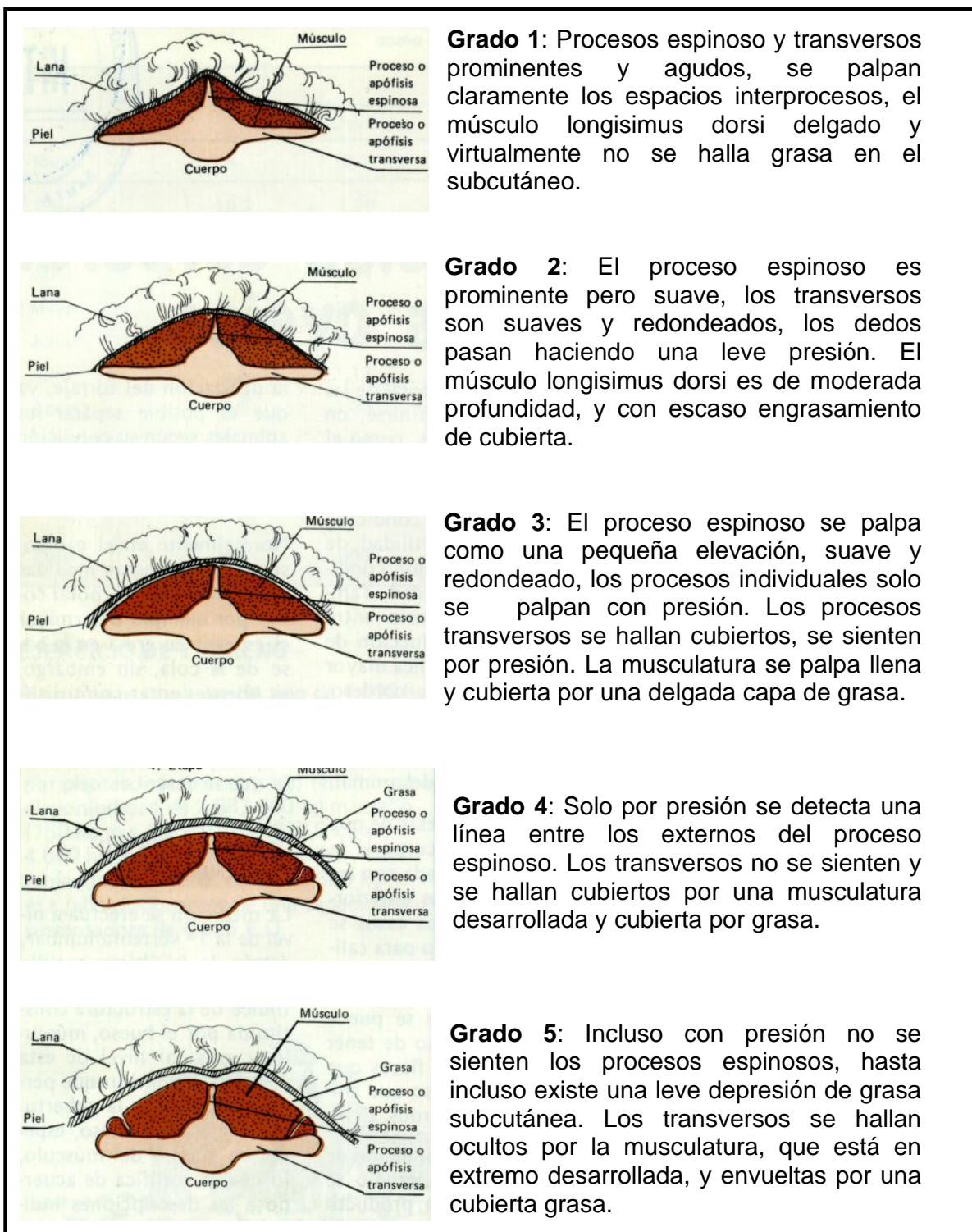


Figura All: Grados de condición corporal en ovinos (Fuente: Adaptado por Milicevic, 1999b)

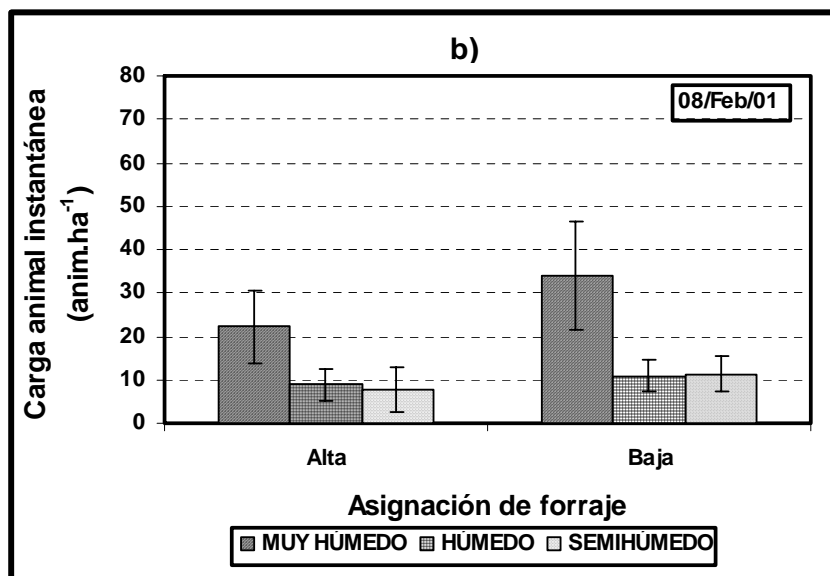
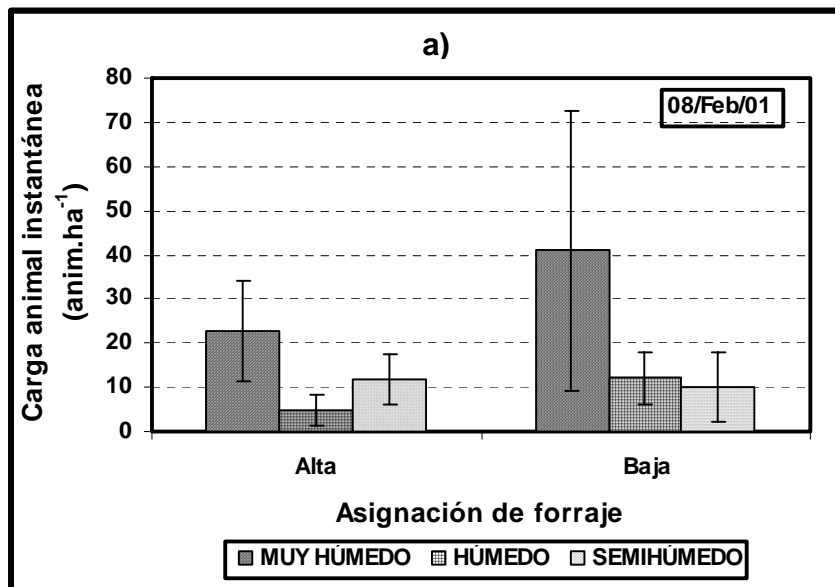


Figura AIII: Carga animal instantánea (anim.ha⁻¹ ± desvío estándar) por asignación de forraje para cada sector en la mitad del período experimental en dos momentos del día: a) mañana y b) tarde. (Utrilla, datos inéditos).

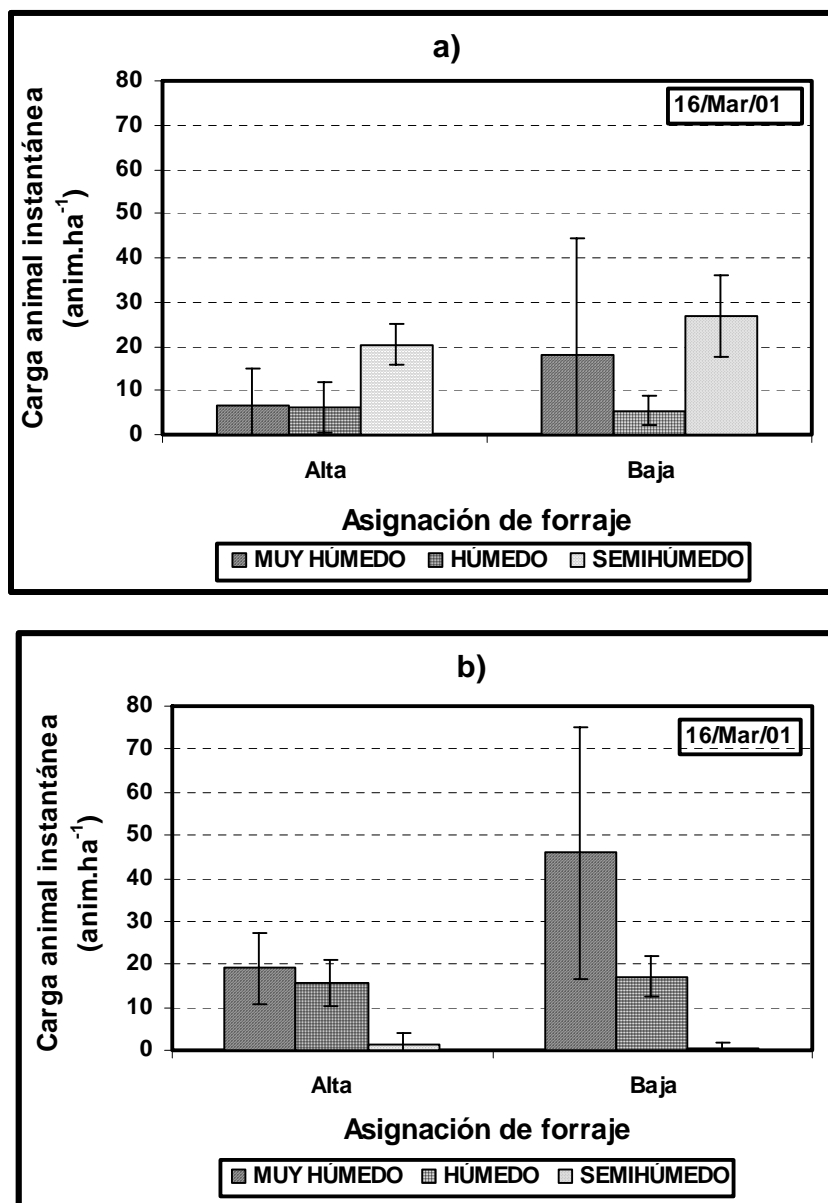


Figura AIV: Carga animal instantánea (anim.ha⁻¹ ± desvío estándar) por asignación de forraje para cada sector al final del período experimental en dos momentos del día: a) mañana y b) tarde. (Utrilla, datos inéditos).

Cuadro AI: Procedimiento para los cálculos de los niveles de asignación de forraje impuestos.

Niveles	Carga Animal (anim.ha ⁻¹)	Asig. Propuesta Inicial (kg MS.anim ⁻¹ . día ⁻¹)	Días	Desaparición Propuesta por Consumo (kg MS.ha ⁻¹)	Biomasa verde Total Aj. Inicial (kg MS.ha ⁻¹)	Biomasa verde Total Aj. Final Propuesta (kg MS.ha ⁻¹)	Biomasa verde Total Aj. Final Lograda (kg MS.ha ⁻¹)	Dif.=Crec. (kg MS.ha ⁻¹)
	(A)	(B)	(C)	(D=AxBxC)	(E)	(F=E-D)	(G)	(H=G-F)
Alta	13,5	2,7	68	2479	2433	-46	2094	2094
Baja	18,0	1,7	68	2081	2213	132	1117	985

Niveles	Desaparición Propuesta por Consumo (kg MS.ha ⁻¹)	Dif.=Crec. (kg MS.ha ⁻¹)	Total (kg MS.ha ⁻¹)	Carga Animal (anim.ha ⁻¹)	Asig. Lograda (kg MS verde. anim ⁻¹)	Días	Asig. Lograda (kg MS verde. anim ⁻¹ .día ⁻¹)	Asig. Lograda (g MS verde. kg PV ^{1*} .día ⁻¹)
	(D)	(H)	(I=D+H)	(A)	(J=I/A)	(C)	(K=J/C)	((L=(K/PV)x1000)
Alta	2479	2094	4573	13,5	338,7	68	5,0	113,2
Baja	2081	985	3066	18,0	170,3	68	2,5	56,8

Referencias: Asig.: Asignación Aj.: Ajustada Dif.: Diferencia Crec.: Crecimiento

* : Peso Vivo (PV): 44,0 y 43,9 kg para la asignación alta y baja, respectivamente.