



# **El rol del Agropiro (*Thinopyrum ponticum*) en la nutrición de ovejas al momento de la gestación en el Partido de Patagones (Bs.As.)**

Requisito para la carrera de posgrado: Especialización en Producción Animal

**Universidad Nacional de Río Negro**

Autora:

Ing. Agr. Gabriela Lucero

Tutores:

Ing. Agr. Dr. Mariano Menghini - Universidad Nacional del Sur

Ing. Agr. Mg. María Gabriela Garcilazo- Universidad Nacional de Río Negro

12 de julio de 2024

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco el compromiso y el valioso aporte de sus conocimientos en forma desinteresada del Dr. Mariano Menghini.

A la Ing. Agr. Gabriela Garcilazo, por sus correcciones y tiempo dedicado.

A la Ing. Agr. Gianina Fumarola, quien me brinda sus aportes constructivos y devoluciones fundadas y objetivas.

A mi grupo de trabajo en esta Especialización: Med. Vet. Marina Carabella e Ing. Agr. Florencia Rosso, quienes durante todo el ciclo lectivo me han brindado un espacio de producción y contención para seguir adelante con este continuar académico.

Al Mg. Ing. Agr. Mario Villegas, por sus aportes y sugerencias en la redacción.

A mi hija, familia y amigos por ser el impulso y el sostén de cada emprendimiento al que doy comienzo.

## LISTADO DE ACRÓNIMOS

TND: Total de nutrientes digestibles

NRC: National Research Council

SO: Sudoeste

NASEM: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine.

PB: Proteína Bruta

EM: Energía Metabolizable

FDN: Fibra detergente neutro

FDA: Fibra detergente ácido

LH: Hormona Luteinizante

FSH: Hormona folículo estimulante

MS: Materia Seca

## INDICE GENERAL

### Contenido

LISTADO DE ACRÓNIMOS .....	3
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	6
<b>Problemática.....</b>	<b>8</b>
<b>Pregunta de investigación .....</b>	<b>8</b>
<b>Objetivo general .....</b>	<b>9</b>
<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>9</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>9</b>
<b>Hipótesis.....</b>	<b>9</b>
<b>Metodología.....</b>	<b>9</b>
<b>Partido de Patagones.....</b>	<b>10</b>
<b>Thinopyrum ponticum (Agropiro alargado) .....</b>	<b>12</b>
<b>Manejo del Agropiro.....</b>	<b>14</b>
ENCUESTA A PRODUCTORES.....	15
<b>El ovino.....</b>	<b>17</b>
<b>Características reproductivas.....</b>	<b>18</b>
<b>Particularidades de la alimentación .....</b>	<b>19</b>
<b>Requerimientos nutricionales en ovinos .....</b>	<b>20</b>
CONCLUSIONES .....	28
BIBLIOGRAFIA.....	29

## INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1 Evolución del stock ovino en Patagones. Periodo 2005-2021	8
Figura 2: Pdo. de Patagones	10
Figura 3 Erosión eólica 2009. Pdo. de Patagones	11
Figura 4 <i>Thinopyrum ponticum</i> (Agropiro alargado)	12
Figura 5 Biotipos productivos de ovinos domésticos	17
Figura 6 Estacionalidad reproductiva del ganado ovino	19
Tabla 1 Resultados encuesta a productores	16
Tabla 2 Requerimientos nutricionales según NASEM (2007) para ovejas de 70 kg PV.	25
Tabla 3 Composición química de pasturas de agropiro alargado en diferente estado fenológico	26
Tabla 4 Consumo de MS, PB y energía con el balance de nutrientes en ovejas de 70 kg PV en diferentes estados fenológicos consumiendo una pastura de agropiro alargado en anthesis	27

## RESUMEN

La producción ovina en el Partido de Patagones, ha ido cobrando relevancia a lo largo de los años, no solo objetivada en obtener altos rendimientos en calidad y cantidad de lana, sino también en cubrir las demandas del mercado de la carne de cordero y capón. Por su parte, las marcadas y estacionadas deficiencias hídricas en Patagones, conllevan al minucioso planteo de un esquema forrajero que satisfaga las necesidades alimenticias de los lanares. En este contexto, se da lugar a la incorporación de agropiro como pastura perenne en el plan forrajero con el fin de cubrir el bache forrajero estival coincidente con el periodo de gestación de las ovejas.

Mediante el uso de tablas de NRC, valores de TND del agropiro y fórmulas de consumo y digestibilidad, se realiza un análisis de la oferta nutricional de la pastura, la demanda por parte del rumiante y el aprovechamiento resultante de la misma. Además, se utiliza como insumo, el análisis de datos de encuestas a productores en base al uso estratégico de esta pastura.

En función de los calculado, los resultados demuestran que a medida que avanza el periodo de gestación de la oveja, los requerimientos de PB y TND son mayores, resultado insuficiente el consumo únicamente de agropiro para cubrir sus demandas, por lo tanto, se analiza la suplementación con otros ingredientes para cubrir tal déficit.

## ABSTRACT

Sheep production in the Patagones District has been gaining relevance over the years, not only aimed at obtaining high yields of quality and quantity of wool, but also at meeting the demands of the lamb and capon meat market.

For their part, the marked and persistent water deficiencies in Patagones lead to the meticulous planning of a forage scheme that satisfies the nutritional needs of the sheep farmers. In this context, Agropiro is incorporated as a perennial pasture in the forage plan in order to cover the summer forage gap that coincide with the gestation period of the sheep.

Through the use of NRC tables, TND values of agropiro and consumption and digestibility formulas, an analysis of the nutritional supply of the pasture, the demand by the ruminant and the resulting use of it is carried out. In addition, the analysis of data from surveys of producers based on the strategic use of this pasture is used as input.

Based on the calculations, the results show that as the gestation period of the sheep progresses, the requirements for CP and TND increase, resulting in the consumption of wheatgrass alone being insufficient to cover its needs. Therefore, supplementation with other ingredients is being analyzed to cover this deficit.

## INTRODUCCION

El partido de Patagones, ubicado en el SO de la Provincia Bs As, se caracteriza por concentrar las precipitaciones durante dos estaciones bien definidas: otoño y primavera y por tener una estación seca a fines del invierno (agosto a mediados de septiembre) y otra semiseca de mediados de verano (enero a febrero) con alta evapotranspiración.

Si bien es cierto que no está en las manos del hombre gobernar el clima, su conocimiento permitirá la adopción de medidas tendientes a prevenir o atenuar contingencias climáticas críticas. La gran variabilidad climática, es un factor a considerar a la hora de realizar una planificación forrajera para el rodeo. La región posee precipitaciones que en promedio llegan a los 430 mm anuales, lo que determina una limitante para la elección de especies forrajeras cultivables.

En este tipo de ambiente semiárido, el agropiro (*Thinopyrum ponticum*) es una especie forrajera perenne alternativa al pastizal natural. La difusión de esta especie en Patagones permitió dar mayor estabilidad a la cadena forrajera, aportando forraje en cantidad y calidad considerables (Gonzalez, 2022).

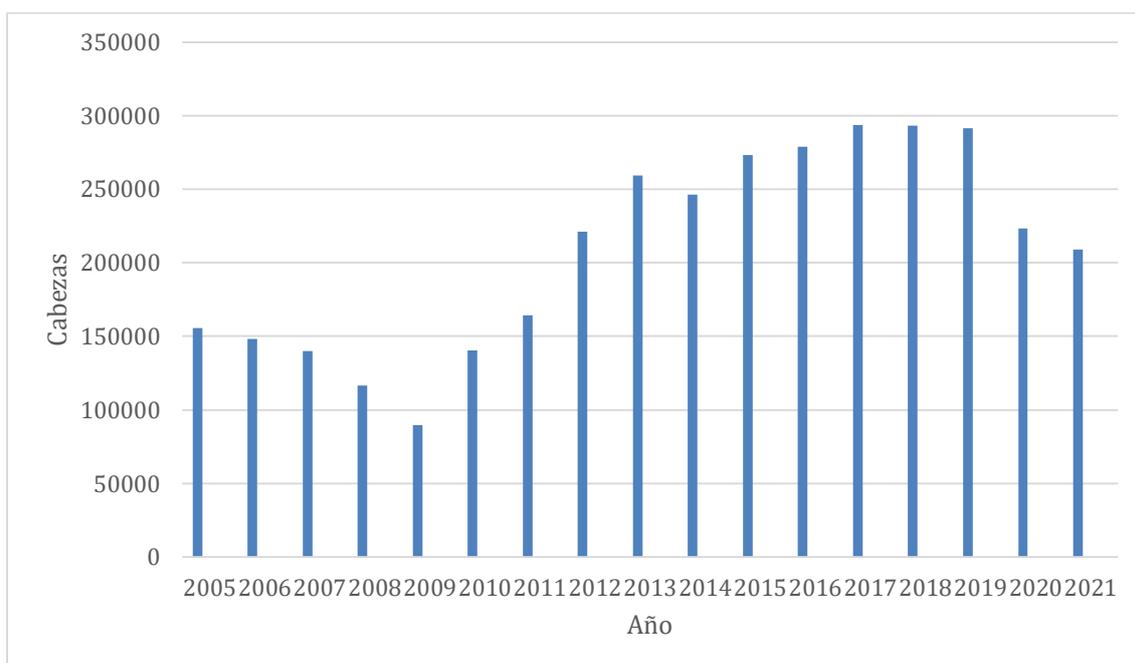
Históricamente, la producción ganadera del partido de Patagones fue ovina, pero en la década del '60 se fue sustituyendo por ganado vacuno, debido a diversos factores como: predadores de difícil control y con rápido avance en zonas de monte, inestabilidad del mercado lanero, puesta en funcionamiento de la Barrera Sanitaria, entre otros.

Hacia el año 2009, cuando una intensa sequía azotó el partido, dejó como resultado un alto porcentaje de mortandad vacuna y la economía de la mayoría de los productores en quiebra. Ante esta situación, donde los suelos degradados no eran capaces de sostener vacunos, se abre nuevamente camino a la producción del lanar superando los stocks registrados en años anteriores (Abad, 2023).

Otro acontecimiento que contribuyó a la repoblación del lanar en el Partido de Patagones fue la erupción explosiva del volcán Puyehue ubicado en el Sur de Chile en junio del 2011. Este evento se mantuvo por casi ocho meses en continua emisión de cenizas y gases, causando numerosos efectos en diferentes ámbitos, tanto en Chile como en Argentina, dependiendo de la dirección predominante de los vientos (Rovira et. al., 2013). Ante la deposición de cenizas en los suelos y las condiciones de sequía que favorecían la resuspensión de los materiales piroclásticos, comprometiendo la alimentación de los lanares, en su mayoría raza Merino.

En la siguiente figura, se detalla la evolución del número de lanares a lo largo de los años (2005-2021).

FIGURA 1 EVOLUCIÓN DEL STOCK OVINO EN PATAGONES. PERIODO 2005-2021



Fuente: Gentileza MV. Martín Abad. INTA Ascasubi. AER Patagones

Los ovinos se caracterizan por ser una especie poliéstrica estacional, es decir, que durante el periodo otoño invernal, con el acortamiento del periodo diario de luz solar, las hembras presentan estros y por consiguiente el resto del año, un porcentaje variable de las mismas según la raza, transitan el periodo de anestro.

Tal situación biológica no actúa en forma determinante para planificar el manejo del rodeo de cada establecimiento. En el partido de Patagones, generalmente se realiza el servicio estacionado durante 45 días aproximadamente y en función de la disponibilidad forrajera, los productores optan por realizar servicios de otoño o primavera, dependiendo del calendario de planificación de cada establecimiento.

### **Problemática**

Dado a que en el partido de Patagones existen importantes restricciones para la producción agropecuaria vinculadas al suelo y al clima, generando ecosistemas frágiles donde la ganadería dependiente de cultivos anuales representa una actividad inestable que implican elevados riesgos productivos, se sugiere orientar la producción ganadera con predominio de pastizales perennes y naturales (Arancio, 2024).

Se plantea el aprovechamiento de una pastura de Agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) durante el periodo estival para cubrir las necesidades nutricionales de la majada de cría ovina a partir de su segundo mes de gestación (enero-febrero).

### **Pregunta de investigación**

¿El posible que una pastura pura de agropiro alargado pueda cubrir los requerimientos energéticos y proteicos de ovejas durante su segundo mes de gestación en el periodo estival en Patagones?

### **Objetivo general**

Evaluar si la oferta nutricional de agropiro alargado en el período estival cubre los requerimientos de proteína bruta (PB) y energía metabolizable (EM) de ovejas mediante la comparación de datos de calidad forrajera con los requerimientos nutricionales de NASEM, 2007.

### **Objetivos específicos**

Realizar una revisión bibliográfica sobre la utilización de pasturas de agropiro en sistemas de producción animal, especialmente de ovinos.

Determinar los requerimientos de proteína bruta (PB) y energía metabolizable (EM) de ovejas gestantes a partir de datos bibliográficos y tablas del NASEM.

Estimar posibles déficits nutricionales en ovejas gestantes al comparar los requerimientos con la oferta forrajera, para identificar posibles riesgos asociados a la gestación y supervivencia de los corderos.

Evaluar la necesidad de suplementación estratégica en función de los balances nutricionales, considerando opciones como alimento balanceado o núcleos proteicos.

Conocer la opinión de productores de Patagones sobre el comportamiento del agropiro, sus principales ventajas y limitaciones.

### **Justificación**

Este trabajo busca contribuir al manejo nutricional del rodeo ovino gestante en el partido de Patagones, proporcionando información que facilite una toma de decisiones más precisa. Además, pretende evaluar el Agropiro alargado como alternativa forrajera, promoviendo su incorporación para mejorar la disponibilidad y calidad de la dieta en los sistemas de producción ovina de la región.

### **Hipótesis**

El Agropiro alargado, durante el período estival, cubre los requerimientos nutricionales de ovejas a partir del segundo mes de gestación en sistemas de producción con servicio de primavera.

### **Metodología**

Se basa en el planteo de una situación hipotética, para la cual se arribará a posibles soluciones mediante el uso de bibliografía y a partir de ello, la elaboración de conclusiones.

- Revisión bibliográfica
- Para determinar los requerimientos nutricionales de los ovinos, se utilizan las tablas de NASEM con valores estipulados para una oveja de 70 kg.
- Se realizarán cálculos utilizando formulas predeterminadas de consumo de materia seca.
- Evaluación de los aportes nutricionales en función de los estados fenológicos del agropiro y cálculo de balances de nutrientes.

- Para el estudio de la situación hipotética mencionada con anterioridad, se cotejan valores de TND disponible del agropiro (estipulados en tabla) con los requerimientos del ovino.
- Se llevará a cabo una encuesta a productores locales de Patagones para conocer su experiencia con el agropiro alargado, evaluar sus percepciones sobre su efectividad y determinar sus principales ventajas y limitaciones en la alimentación de ovinos durante el período estival.
- Selección de pellet de alfalfa y grano de maíz como suplemento de la pastura de agropiro y análisis de aportes.

## DESARROLLO DEL TEMA

### **Partido de Patagones**

El partido de Patagones abarca una superficie de 1.402.639 ha; localizándose entre los paralelos de 39° y 41° de latitud sur, y los meridianos de 62° y 64° de longitud oeste. Limita al este con el Mar Argentino, al oeste y sur con la provincia de Río Negro y al norte con el Río Colorado, sirviendo de límite con el partido de Villarino, provincia de Buenos Aires.

FIGURA 2 PARTIDO DE PATAGONES



Fuente: Reserchgate.net

La agricultura y la ganadería son las actividades económicas más importantes generadoras de renta del distrito. En paisajes semiáridos, la alteración de la biodiversidad con el uso

ganadero suele estar asociada a la pérdida de cobertura del suelo y al incremento de la erosión eólica. El clima tiene una influencia directa en el desarrollo de la estructura de la vegetación (Petagna de Del Rio, 1992). Teniendo en cuenta la variación anual de la temperatura, se observan características relativamente continentales. En cuanto a las precipitaciones, su gradiente es marcado. Al norte se registran valores de 500 mm localidad de Juan A. Pradere y al sur, alcanzan los 380 mm promedio anual, constituyéndose así en la menor dotación de agua de lluvia de toda la provincia de Buenos Aires; siendo esto una fuerte limitante para la producción agropecuaria de la región (Pezzola, A et al, 2003). Es un área ventosa con predominancia del sector NO, O y N, por tal motivo los vientos continentales secos del verano determinan una alta evapotranspiración, ocasionando situaciones de estrés hídrico. Esta amplia región se encuentra al final de la diagonal árida sudamericana, que según la escala de Köeppen, se clasifica como clima árido estepario. Los materiales originarios son arenas y limos; estos suelos son de textura arenosa a arenosa franca, muy sueltos, susceptibles a la erosión eólica, tal como se muestra en la figura 3 y se encuentran depositados sobre rodado lítico. Estos rodados forman en otros sitios, conglomerados cementados por carbonato de calcio que limitan la profundidad del perfil edáfico (Sánchez, R et al, 1998).

Desde el punto de vista fitogeográfico, la vegetación característica pertenece a la Provincia del Monte, también llamado Bosque xerófilo por Parodi. (Cabrera, A. 1951).

Debido a las características climáticas y al tipo de vegetación, en el período estival es frecuente en el monte la ocurrencia de incendios producidos por rayos ocasionados por tormentas frontales. El fuego de verano no significa necesariamente fuego de alta intensidad calórica, por eso las leñosas rebrotan desde la base cuando la dominancia apical se pierde por este efecto (Llorens, E. y Frank E. 1999). Los porcentajes en mortalidad de gramíneas son mayores para las especies densamente cespitosas que acumulan mayor cantidad de material senescente (Boo, R. 1994). Con la quema, las propiedades de los suelos pueden ser modificadas por los subsecuentes cambios en la vegetación y los microorganismos del suelo. Los incendios del monte son una parte dinámica de la vegetación, siempre que tengan un origen natural. Un porcentaje de ellos no deriva de esta causa, sino que son intencionales. (Pezzola, A. et al 2002). El fuego bajo condiciones controladas, puede ser una herramienta de manejo del monte. (Pelaéz, D. 1995).

*FIGURA 3 EROSIÓN EÓLICA 2009. PDO. DE PATAGONES*



*Fuente: INTA Ascasubi*

## ***Thinopyrum ponticum* (Agropiro alargado)**

La implantación de pasturas en zonas cada vez más áridas, afectadas no sólo por la escasez de precipitaciones sino por la salinidad y las temperaturas extremas, es uno de los principales desafíos que debe afrontar el sector ganadero (Cirelli y Volpedo, 2002).

Las pasturas perennes cumplen un rol fundamental en la sustentabilidad de los agroecosistemas. Estas aseguran la producción de pasto aún en períodos secos, permiten incrementar la receptividad ganadera y el resultado económico por unidad de superficie. Además, la alta producción de biomasa aérea y de raíces, confiere un importante aporte de materia orgánica al suelo disminuyendo el riesgo de erosión, facilitando la infiltración del agua y manteniendo su estructura (Romero y Ruiz, 1997).

El agropiro alargado (*T. ponticum*) es una gramínea perenne de crecimiento otoño-inverno-primaveral originaria del sur de Europa y Asia Menor, introducida a la Argentina desde EEUU en la década del '50. Se destaca por su gran rusticidad, resistencia a sequías y adaptación a suelos hidromórficos y salinos. Se cultiva y se ha naturalizado en diferentes ambientes de Argentina (Andrioli, 2023). Asimismo, se ha constatado una gran aptitud para los ambientes de secano fuera de los bajos inundables de la zona, con suelos de tipo franco, en planicies, incluso de baja profundidad efectiva (35 a 45 cm). Su resistencia a los periodos prolongados de sequía está relacionada con su sistema radical desarrollado, con gran capacidad para profundizar en el perfil de suelo. Posee un buen valor nutritivo con valores de digestibilidad de la materia seca que oscila entre el 55% y 65% en el estado vegetativo (Borrajo y Alonso, 2001). Crece activamente en condiciones favorables en primavera, verano y otoño, mientras que en invierno su crecimiento es poco activo por el efecto de las bajas temperaturas (Mazzanti et al., 1992). Con el avance del tiempo y la madurez, la planta pierde calidad por aumento de los contenidos lignocelulósicos de su pared celular, disminuyendo su valor nutricional.

**FIGURA 4 *THINOPYRUM PONTICUM* (AGROPIRO ALARGADO)**



*Fuente: Campo EESAN°1 C. Spegazzini. C. de Patagones*

La introducción de esta especie en el partido de Patagones, hacia el 2010, se realiza mediante planes provinciales y nacionales, junto a instituciones que fomentaron la siembra de esta especie, promoviendo prácticas sustentables en el manejo del suelo para disminuir la erosión eólica. En este sentido, Giorgetti y Enrique (2014) en situaciones de aridez y deterioro ambiental la única gramínea perenne que pudo prosperar es el agropiro, que permitió detener procesos de erosión hídrica y eólica en establecimientos del Partido de Patagones. Además, consideran que el agropiro en el Partido de Patagones ha demostrado condiciones óptimas para establecerse en suelos con restricciones de calidad e iniciar períodos de recuperación de la cobertura vegetal estabilizando los suelos.

Durante los últimos años, la escasez de precipitaciones en otoño, limitaron la implantación de verdeos como avena, centeno y cebada, o fue posible su siembra de manera tardía, con reducción en sus producciones al principio del otoño y a lo largo de todo el año. La difusión del agropiro logró atenuar ese déficit de oferta forrajera en esta época crítica del año (González, 2022).

Un estudio comparativo entre distintas especies de agropiro (Ruiz, 2018), demostró que durante la primavera e invierno el % de FDN es significativamente mayor en el agropiro alargado en relación al contenido de FDN que tienen los verdeos de invierno. El porcentaje de PB está inversamente relacionado con el contenido de FDN en las etapas reproductivas y, por ende, con la altura de la planta. En coincidencia con esto, Pearson e Ison (1994) establecieron que la disminución de la calidad del forraje se acentúa con el avance de las etapas fenológicas a través del aumento de la relación tallo/hoja. También el menor valor de PB observado en el agropiro alargado estuvo relacionado con el mayor porcentaje de FDN y FDA en dicha fecha de corte, dos componentes que están asociados con una baja concentración nitrogenada (Lemaire *et al.*, 2008). Estas diferencias en porcentaje de PB y de FDA entre especies no fueron evidentes durante la época de menor crecimiento vegetativo (junio), explicado por la menor oferta ambiental de luz y temperatura, condiciones que no permitieron expresar los potenciales de producción de las especies.

En las plantas jóvenes, el citoplasma compone una importante proporción de la materia seca siendo la pared celular menos importante. A medida que el forraje madura, diversos factores interactúan, disminuye el citoplasma aumentando los carbohidratos estructurales y la lignificación de los mismos. Esto se produce por un aumento relativo de los tallos los cuales poseen más lignina que las hojas. La cantidad de lignina es un factor crítico que afecta a la digestibilidad encontrándose junto al sílice en cantidades variables en la pared celular, siendo la calidad afectada en forma primordial por la reducción de la digestibilidad y tasa de digestión, lo cual se refleja en un menor consumo voluntario (Mc Donald, 1995).

La mayor fracción de nitrógeno no proteico se encuentra en las plantas que tienen altos tenores de nitrógeno (N) total y en plantas jóvenes de activo crecimiento variando entre 12 y 40 %. El porcentaje de proteína bruta es afectado por distintos factores: especie, estado fenológico, parte de la planta, nivel de fertilidad del suelo y su tendencia es decreciente hacia la madurez oscilando entre 10 y 30 % (Parsi y col., 2001)

Lo que respecta a los minerales, según Mc Donald (1995), tanto al calcio como al fósforo (entre otros) se los considera elementos minerales esenciales mayoritarios (macroelementos), los cuales intervienen en las funciones metabólicas del animal y están presentes en gran concentración en los mismos. Considerando esto, participan en funciones

electroquímicas en el control osmótico de la distribución del agua en el organismo además de poseer funciones estructurales como ser componentes esenciales en los huesos.

### ***Manejo del Agropiro***

El agropiro alargado es una especie de hojas rústicas que, si no es correctamente manejada, progresa a estructuras de matas altas de bajo valor forrajero. Sin embargo, tiene alta calidad durante el estado vegetativo (Aello *et al.*, 1981; Di Marco *et al.*, 1982; Garciarena *et al.*, 1984; Gándara y Gómez, 1987). La calidad de las gramíneas forrajeras no solamente disminuye con el avance del estado fenológico, sino también con la acumulación de biomasa de hojas en estado vegetativo (Agnusdei *et al.*, 2009 y Ávila *et al.*, 2009). Esto se debe a que las pasturas aún en estado vegetativo acumulan biomasa progresivamente en ciclos sucesivos de crecimiento, en los cuales las hojas atraviesan por fases sucesivas de crecimiento, madurez y senescencia (Chapman y Lemaire, 1993; Lemaire y Chapman, 1996; Lemaire y Agnusdei, 2000). De esta forma, a medida que progresa el tiempo de rebrote, se van acumulando hojas en estados ontogénicos avanzados que van aumentando progresivamente de longitud.

En el 2012, se llevó a cabo un ensayo en la EEA INTA Balcarce sobre una pastura de agropiro alargado con el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre la dinámica del crecimiento y la acumulación de forraje durante dos épocas del año: otoño-invierno y primavera. Se aplicaron 6 dosis diferentes de N, con uso de urea como fuente nitrogenada. Como resultados, en ambos periodos hubo diferencia significativa a la aplicación de N, pero durante la primavera se detectó el máximo valor de MS/ha. Los resultados obtenidos demuestran que, mediante una adecuada nutrición mineral en pasturas de agropiro alargado, es posible incrementar la acumulación de forraje en ambas épocas del año (Fernández Grecco, 2012).

La situación más frecuente en los establecimientos ganaderos es la de pasturas que se degradan estructuralmente, y pasan a estar compuestas por matas de bajo valor forrajero, pérdida de plantas y la formación de manchones de suelo descubierto (Planisich, 2014). Tradicionalmente se han recomendado cortes de limpieza y pastoreos intensos hacia fines de verano para remover cañas florales y restos secos remanentes de la producción estival, los que actúan como una barrera para el ingreso de luz hacia la base de la pastura y con ello favorecer el macollaje. Sin embargo, no son efectivos en cuanto a favorecer la conformación de una pastura densa y predominantemente foliosa debido a que no evitan la formación de matas que dificultan el pastoreo, y el progreso hacia el estado reproductivo (Agnusdei y Castaño, 2012). Dentro de las alternativas de manejo de la defoliación se encuentra el “control temprano de la floración” que consiste en pastorear severamente la pastura a principios de primavera en la mayor cantidad posible de parcelas. Como consecuencia, se reduce la cantidad de cañas florales en primavera y se favorece la supervivencia y la proliferación de macollos hijos para obtener una estructura cespitosa con predominancia foliar. Sin embargo, las defoliaciones muy tempranas en primavera, que controlan parcialmente la expresión del estado reproductivo, resultan en una menor acumulación de forraje y menor capacidad de carga animal.

Mediante la realización de un ensayo de aplicación de distintas alternativas de defoliación se pretendía obtener pasturas más cespitosas y de alto valor nutritivo. Como resultado final se obtiene que el control mecánico de los tallos florales en el estado de la floración permite obtener un compromiso entre la cantidad y la calidad del forraje con respecto a los tratamientos de control frecuente o sin cortes mecánicos. Los cortes mecánicos que controlan parcial o totalmente la manifestación de la floración, evitan la detención del crecimiento estival, pero al ser reducida la acumulación neta de forraje en verano, tienen poca relevancia en la productividad anual de la pastura. En respuesta al control de la floración durante mediados de primavera o durante todo el ciclo primavero estival, las pasturas adquieren una estructura con mayor porcentaje de lámina y un menor porcentaje de fibra detergente neutro. Esto determina valores elevados de digestibilidad respecto a los tratamientos que progresan al estado reproductivo (Kussrow y Scheneiter, 2019).

Con respecto al manejo de tipo mecánico que se puede realizar a una pastura de agropiro, la bibliografía hace referencia al empleo del cincel. En esta situación particular, se realiza un ensayo en un establecimiento en el partido de Bahía Blanca, donde *el productor observó disminución de la producción y un debilitamiento generalizado del stand de plantas en el tiempo. El lote se había utilizado para la agricultura en repetidas ocasiones con los mismos implementos de labranza y siembra. Luego de tres años de pastoreo consecutivos de la pastura, la caída de la producción se atribuyó a un problema de compactación. Por este motivo se realizó una intervención con cincel para evaluar sus posibles efectos sobre parámetros del suelo y la pastura* (Lauric, A. et. al., 2013)

Los resultados que se obtuvieron en el lote en el que se empleó el cincel, redujo el número de plantas de agropiro en el orden del 22%, caída esperable por efecto de la remoción y descalce de plantas, pero no representó un efecto significativo en cuanto a la producción global de la pastura. El incremento en el nivel de cobertura, de una magnitud similar (20%), compensó la pérdida inicial de plantas. Luego de la labranza, se evidenció una mejora en los parámetros físicos del suelo como estructura y macro porosidad. Esta mejora influyó, a su vez, sobre la producción de pasto, con incrementos cercanos al 60%, y sobre la eficiencia de uso del agua. Como consecuencia de los cambios mencionados mejoró la tasa de crecimiento de los animales sobre la pastura. Bajo las condiciones estudiadas el tratamiento con cincel se vislumbra como una alternativa válida a la hora de mejorar la condición de una pastura perenne degradada, con poca cobertura y problemas de compactación (Lauric et al., 2013).

## ENCUESTA A PRODUCTORES

Se llevó a cabo una encuesta a 10 productores del Partido de Patagones, abordando los siguientes interrogantes:

- ¿Posee en su establecimiento pastura de Agropiro? ¿Desde hace cuántos años?
- ¿Considera que el pastoreo del agropiro logra cubrir los baches producidos por otras pasturas? ¿considera estratégico seguir manteniendo al agropiro en el establecimiento?
- ¿Qué limitantes tuvo a la hora de lograr la implantación de la pastura?
- ¿La recomendaría a otros productores?

En función de las respuestas analizadas se arrojan los siguientes resultados:

- El 80% de los productores ha sembrado agropiro en su establecimiento, en su mayoría lo han trabajado durante 10 años aproximadamente y si bien lo recomiendan, han enfrentado limitantes como el tiempo de espera para el ingreso de los animales y la baja producción invernal en comparación con un verdeo. El 20% restante, no ha realizado nunca una pastura perenne en sus establecimientos.
- Cuando se los interroga en base a la funcionalidad del agropiro como forrajera, el 100% de los productores que han trabajado con agropiro, afirman que se trata de una muy buena forrajera durante el otoño y primavera que se complementa con verdeos y pastizales naturales.
- La experiencia por parte de la mayoría de los productores encuestados la recomiendan para planteo de vacas de crías.
- El Agropiro es valorado como un buen recurso forrajero en otoño y primavera, aunque su uso se ha enfocado principalmente en vacas de cría y no en majadas ovinas, por lo tanto, su capacidad de cubrir sus requerimientos en verano aún no ha sido ampliamente evaluada en la zona.

Durante la encuesta, el productor N°1 afirmaba lo siguiente: “es fantástico, pero hay que esperar un año por lo menos para lograr echar los animales y estos años malos que veníamos teniendo, no se ha podido”, por otra parte, el productor N°5, defensor de las pasturas perennes afirma que “en nuestra zona es un gran recurso forrajero, sobre todo para planteos de vaca de cría.”

*Tabla 1 Resultados encuesta a productores*

PRODUCTOR	Logro implantarlo	Forraje estratégico - Lo mantiene	Limitantes	Lo recomienda
1	SI	No	Si	No
2	SI	Si	Si	Si
3	SI	Si	Si	Si
4	SI	Si	Si	Si
5	SI	Si	Si	Si
6	SI	Si	Si	Si
7	SI	No	Si	Si
8	SI	Si	si	Si
9	NO			
10	NO			

*Fuente: Elaboración propia*

## El ovino

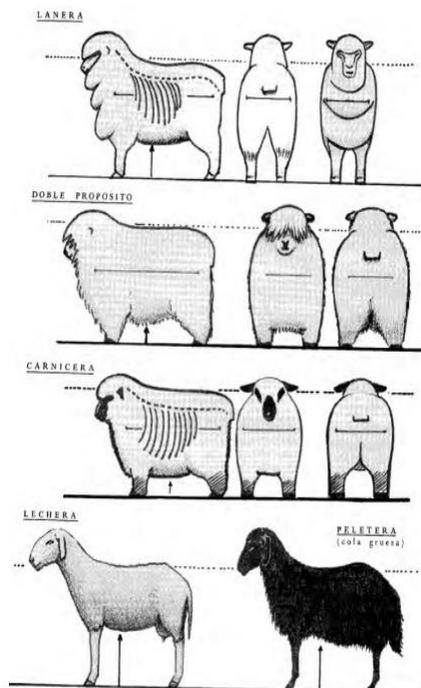
El proceso de domesticación del ovino se inició hace unos 11.000 años en lo que hoy se conoce como Iraq (Zeuner, 1963). Provoco cambios en el comportamiento, morfológicos, anatómicos y fisiológicos que originaron la formación de una nueva especie, la *Ovis aries*. Las ovejas ahora abarcan los diversos terrenos de cada continente habitado donde son explotadas para una variedad de usos, incluida la producción de alimentos (leche, grasa, carne) y ropa (piel, lana).

Mc Donald 1995, afirma que, dado que la ración consumida por los rumiantes explotados por el hombre se compone de plantas y productos vegetales, el estudio de la nutrición animal debe comenzar, necesariamente, por el estudio de los vegetales, los cuales son capaces de sintetizar mediante sustancias sencillas, productos complejos como energía química, la cual será utilizada por el animal para el mantenimiento de la vida y síntesis de sus propios tejidos. Los principales componentes aprovechados por el animal se encuentran en la materia seca, como por ejemplo: biomoléculas, vitaminas y ácidos orgánicos. Estos varían en cantidad y calidad en función del desarrollo fenológico de la planta.

Por su parte, Irazoqui 1987, sostiene esta teoría afirmando que el consumo de forraje de ovinos a pastoreo disminuye drásticamente a medida que avanza la estación de crecimiento o que progresa el desarrollo de cualquier especie forrajera, dado a las variaciones en la calidad de la misma.

Además, este autor cita a Forbes, 1970, quien establece que específicamente durante el final del periodo de gestación, la oveja reduce su consumo posiblemente por la distención ruminal que ejerce presión en el tracto gastrointestinal y limita físicamente el consumo y también lo atribuye al efecto en los cambios hormonales.

FIGURA 5 BIOTIPOS PRODUCTIVOS DE OVINOS DOMÉSTICOS



Fuente: Irazoqui, 1987

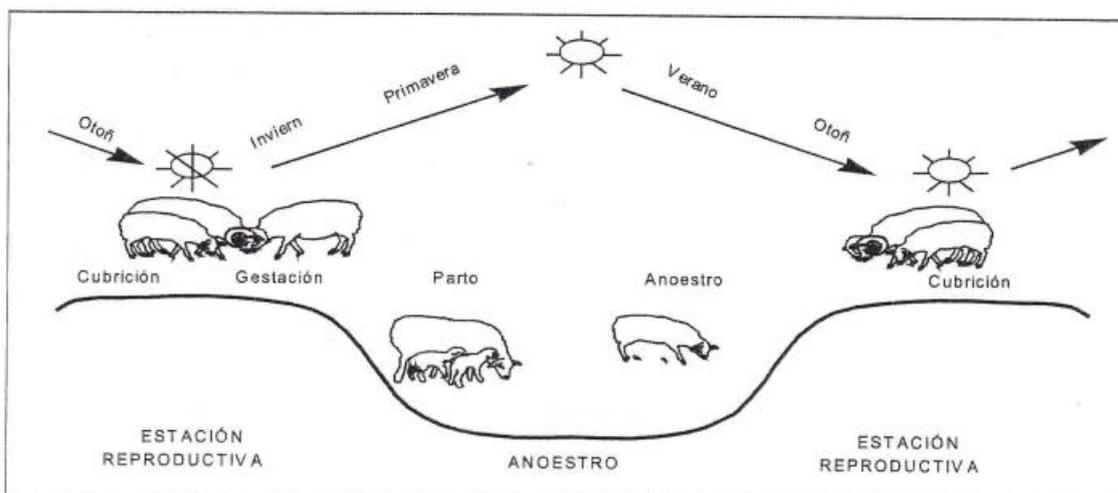
### ***Características reproductivas***

Especie que se reproduce en forma sexual, con meiosis terminal, sexos separados, con fecundación interna y desarrollo embrionario interno y placentario, dando lugar al nacimiento de crías desarrolladas, que se alimentan con leche proveniente de glándulas mamarias (Irazoqui, 1987).

El inicio de la actividad fisiológica del sistema reproductor tiene lugar cuando los animales han logrado un determinado desarrollo corporal, variable entre razas, especies, edad al nacimiento, etc. El momento en el cual se inicia la actividad reproductiva se denomina: "pubertad". Por lo tanto, la pubertad puede definirse como el momento en el que el animal es capaz de producir y liberar gametos, así como de manifestar secuencias completas de comportamiento sexual. El inicio de la pubertad está regulado por el sistema nervioso, que actúa controlando las secreciones del eje hipotálamo-hipofisario. La aparición de la pubertad depende en gran cantidad de factores como: el fotoperíodo, la raza, edad, peso y alimentación.

Según Mantecón, et.al., 2006, la reproducción ovina sigue un patrón estacional, alternando períodos de inactividad sexual (anestro estacional), con períodos de actividad sexual. Según estos autores, las hembras ovinas son denominadas reproductoras de día corto, debido a los cambios en su receptividad sexual dependientes del fotoperíodo. En todo este complejo sistema de estacionalidad reproductiva tiene un papel preponderante la melatonina segregada por la glándula pineal. Ésta registra la duración de los días a través de los ojos, transformando los impulsos ópticos de la luz en descargas hormonales (melatonina). La melatonina se produce y segrega durante la noche. Así, cuando los días comienzan a decrecer (finales de verano y otoño), la secreción de esa hormona aumenta progresivamente, ejerciendo un efecto estimulante sobre la secreción de GnRH. En la transición hacia la estación favorable (momento en el que las horas de luz comienzan a decrecer) se reduce la sensibilidad del hipotálamo al estradiol y aumentan los niveles plasmáticos de las gonadotropinas. Por otro lado, los carneros son capaces de producir semen y cubrir durante todo el año, también se ven afectados por la estacionalidad reproductiva. Coincidiendo con la época de anestro de las hembras, los machos presentan inferior cantidad y calidad de semen (mayor número de morfoanomalías espermáticas, menor concentración, etc), así como falta de libido. Esto puede hacer que disminuya la eficacia de la cubrición fuera de la época más favorable.

FIGURA 6 ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA DEL GANADO OVINO



Fuente: Irazoqui, 1987

En relación con la alimentación, son numerosos los estudios que demuestran la relación entre alimentación y madurez sexual. En este sentido se ha podido comprobar que cuando en el período de cría se reduce el ritmo de crecimiento, como consecuencia de deficiencias nutritivas, hay un retraso en la aparición de la pubertad. Por otra parte, los animales sometidos, durante la fase de cría, con altos niveles de alimentación alcanzan la pubertad a una edad más temprana y con peso vivo mayor. Parece ser que el efecto de la alimentación sobre la pubertad está mediado por la secreción de gonadotropinas (LH y FSH). Niveles altos de alimentación originan un incremento en la secreción de LH y de FSH, mientras que cuando la alimentación es inadecuada disminuye la secreción de estas hormonas (Mantecón et. al., 2006).

Si bien, el efecto de la alimentación durante el periodo de crecimiento de las corderas sobre la respuesta reproductiva de las hembras aún no está completamente aclarada; aunque es conocido el efecto perjudicial de los niveles extremos de subnutrición o engrasamiento excesivo. Además, la nutrición de las corderas en las etapas de crecimiento previas a la pubertad puede tener influencia sobre el desarrollo del parénquima mamario, condicionando la producción potencial de leche cuando alcancen la etapa adulta (Mantecón et. al., 2006).

### **Particularidades de la alimentación**

Los nutrientes orgánicos utilizados como fuente de energía y el resto de los nutrientes requeridos por la célula animal derivan de los alimentos que dicho animal ingiere. Estos componentes orgánicos están constituidos por moléculas de gran tamaño que deben ser catabolizadas para poder ser aprovechadas por las células, el tracto gastrointestinal es el encargado de realizar dicha acción.

Los ovinos, en su clasificación de rumiantes, están adaptados para utilizar alimentos de baja calidad: contenidos reducidos en proteína verdadera y vitaminas y elevado tenor de carbohidratos estructurales.

En esta revisión, se considera que una majada de cría con servicio de primavera, se encuentra durante el periodo estival sin cordero al pie y aproximadamente en el segundo mes de gestación. El objetivo es establecer correlaciones entre los aportes nutritivos de una pastura perenne implantada, en este caso, el agropiro y los requerimientos nutricionales de la oveja.

### ***Requerimientos nutricionales en ovinos***

Los requerimientos nutricionales de ovinos obtenidos de las tablas de NASEM (2007) se observan en la Tabla 2. La Tabla muestra como ejemplo para una oveja de 70 kg en diferentes estados fisiológicos las demandas de nutrientes. Además, se muestra el peso al nacimiento del cordero en el caso del requerimiento en gestación y el rendimiento de leche (kg/día) cuando están lactando.

El requerimiento energético está expresado en dos unidades diferentes, por un lado, EM y por otro TND. Aunque ambos son equivalentes. Para el caso del requerimiento proteico, se expresa en tres unidades. El requerimiento de proteína metabolizable (PM) es la base para el cálculo de los otros requerimientos proteicos. El NASEM utiliza una fórmula para convertir la PM en Proteína Bruta (PB), basándose en el porcentaje de proteína no degradable en rumen de la dieta. Asimismo, los ovinos tienen un requerimiento de proteína degradable en rumen (PDR). El requerimiento de Proteína Bruta difiere con la proporción de proteína no degradable en rumen. Para el ejemplo se toma que agropiro presenta un 40% de Proteína no degradable en rumen.

Con respecto a los requerimientos de minerales. Los macrominerales que reporta NASEM en sus tablas son Calcio y Fósforo. Los requerimientos diarios varían de 2 a 8 g/día, según estado fisiológico.

### ***Composición química de la pastura de agropiro***

Conocer la composición química del alimento permite en combinación con la estimación de consumo, conocer el consumo de determinados nutrientes específicamente, como energía, proteínas (nitrógeno), minerales, etc. En la Tabla 3 se muestran diferentes calidades de agropiro para la región, según el estado fenológico.

La concentración de PB en agropiro ronda el 12,8% según Gonzalez et al., (2022), aunque puede tomar valores de 7% cuando se encuentra en anthesis y 13% en estado vegetativo (Menghini, 2018).

La concentración de minerales puede cambiar según el sitio donde crece agropiro. El contenido de calcio (Ca) puede variar de 0,16 a 0,35% y el fósforo (P) de 0,1 a 0,3% (Menghini et al., 2020). Para el ejemplo desarrollado en la presente monografía se considera que el contenido de Ca es de 0,25% y el de P 0,2%.

### ***Consumo voluntario***

Existen una multiplicidad de estudios que construyen modelos predictivos para estimar el consumo. El consumo de forraje en ovinos a pastoreo disminuye a medida que avanza el estado de desarrollo de la especie forrajera debido a variaciones en la calidad de la misma, es decir que comienzan a acumularse carbohidratos estructurales, sílice y lignina en las

células vegetales. Esto conduce a la mayor contribución de las paredes celulares en detrimento del contenido celular y, en consecuencia, menor participación de proteína bruta, agua, minerales y vitaminas. En consecuencia, disminuye la digestibilidad, aumentando el tiempo de rumia (Mc Donald, 1995). NASEM (2007) tiene estimaciones para pasturas de gramíneas cuando presentan más de 80% de digestibilidad y un factor de corrección cuando dichas pasturas presentan menos de 80% de digestibilidad. En el presente trabajo para determinar el consumo de mantenimiento se utilizó la ecuación (1) propuesta por NASEM (2007) con el factor de corrección por calidad (2).

$$\text{Consumo (\%PV)} = 6,8 \cdot Z - 4 \cdot Z^2 \quad (1)$$

$$\text{Factor por calidad} = 1 - 1,7 \cdot (0,8 - \text{digestibilidad}) \quad (2)$$

Donde Z es "el tamaño relativo" la relación entre el peso actual y el peso adulto, en condición corporal media cuando llega al tamaño adulto. En el presente ejemplo con ovejas de 70 kg y peso adulto de 80,  $Z=0,875$  (70/80).

Otro factor que afecta el consumo de materia seca es el período de gestación. Las mayores demandas energéticas originadas por la gestación son acompañadas por un mayor consumo (Arnold y Dudzinsky, 1967). Sin embargo, ovejas gestando mellizos o en buen estado de gordura gestando corderos simples, reducen su consumo durante las últimas semanas de gestación, posiblemente porque la distensión abdominal resultante ejercería presión sobre el tracto gastrointestinal, limitando físicamente el consumo. Por lo tanto, para la situación de gestación, simple o doble y lactancia se utilizaron las siguientes ecuaciones de estimación tomadas de Tedeschi and Fox (2018):

- Gestación temprana, cordero simple:

$$\text{CMS} = -0,545 + 0,095 \times \text{FBW}^{0,75} + 0,005 \times \text{ADG}$$

Donde:

CMS: establece el consumo de material seca en kg/día, FBW: peso corporal y ADG: ganancia diaria promedio,

Entonces estimando un peso de una oveja de 70 kg gestando un solo cordero y con una ganancia de 27 gramos por día:

$$\text{CMS} = -0,545 + 0,095 \times 70 \text{ kg}^{0,75} + 0,005 \times 0,027 \text{ kg} = \mathbf{1,75 \text{ kg/d}}$$

Si se realiza el cálculo comparativo con una gestación tardía, el consumo de MS debería ser menor:

$$\text{CMS} = -0,545 + 0,095 \times 70 \text{ kg}^{0,75} + 0,005 \times 0,109 \text{ kg} = 1,76 \text{ kg/d} \times 0,88 = \mathbf{1,54 \text{ kg/d}}$$

Se considera que la ganancia diaria es mayor y se multiplica por un factor de corrección de 0,88. Este factor varía de 1 cuando se consideran 6 semanas antes de la parición a 0,88 cuando se consideran 1 o 2 semanas antes de la parición.

- Gestación temprana corderos mellizos:

$$\text{CMS} = -0,545 + 0,095 \times 70 \text{ kg}^{0,75} + 0,005 \times 0,045 \text{ kg} = \mathbf{1,76 \text{ kg/d}}$$

Para el mismo caso, pero en gestación tardía:

$$CMS = -0,545 + 0,095 \times 70 \text{ kg}^{0,75} + 0,005 \times 0,181 \text{ kg} = 1,75 \text{ kg/d} \times 0,82 = \mathbf{1,44 \text{ kg/d}}$$

- Ovejas lactantes:

$$CMS = -0,545 + 0,095 \times \text{FBW}^{0,75} + 0,65 \times \text{FCM} + 0,0025 \times \text{ADG}$$

Donde el FCM es el rendimiento de la leche. Entonces:

$$CMS = -0,545 + 0,095 \times 70 \text{ kg}^{0,75} + 0,65 \times 0,94 + 0,0025 \times (-0,019) = \mathbf{2,36 \text{ kd/d}}$$

En la Tabla 4 se observan los valores estimados de consumo de MS, PB y energía. Asimismo, se muestra el balance de nutrientes, como la diferencia entre los nutrientes consumidos menos los requeridos. Aquel balance que presenta datos cercanos al cero, muestra que pasturas de agropiro en anthesis cubre el requerimiento nutricional para la categoría animal que corresponda. En el caso de presentar balances negativos, sería factible proponer algún tipo de suplementación según el tipo de nutriente que resulte deficitario, ya que la pastura no cubre los requerimientos.

Se puede observar un déficit nutricional principalmente en etapas de gestación tardía, tanto para gestaciones simples o dobles y durante la lactancia. La baja en el consumo estipulada por el lugar que ocupa el feto en la cavidad abdominal estaría indicando que podría ser necesaria en esta etapa fisiológica del animal un suplemento que compense dichas carencias. En esta etapa como la capacidad de consumo es baja, tendría que utilizarse un suplemento con alta densidad de nutrientes. Con el objetivo de suplir el déficit con un consumo entre 100 a 300 g suplemento por día. Dependiendo de la disponibilidad regional se podría elaborar un suplemento, como por ejemplo pellet de alfalfa y grano de maíz.

Se detalla a continuación los cálculos que requerimientos para cubrir los déficits en las distintas etapas:

Requerimiento gestación tardía simple			
		PB g/d	TND kg/d
		149	1
Composición química		%	%
Grano de maíz		10,1	91
Pellet de alfalfa		21,8	62
Pastura de agrop. Antesis		7,3	50
	Consumo		
	MS kg/d	PB g/d	TND kg/(d)
Grano de maíz	0,7	70,70	0,64
Pellet de alfalfa	0,3	65,40	0,19
Pastura de agrop	0,7	51,10	0,35
		1,7	1,17
Proporción de req Cubiertos%		126	117

Requerimiento gestación tardía mellizos			
		PB g/d	TND kg/d
		183	1,2
Composición química		%	%
Grano de maíz		10,1	91
Pellet de alfalfa		21,8	62
Pastura de agrop. Antesis		7,3	50
	Consumo		
	MS kg/d	PB g/d	TND kg/(d)
Grano de maíz	0,7	70,70	0,64
Pellet de alfalfa	0,3	65,40	0,19
Pastura de agrop	0,6	43,80	0,30
		1,6	1,12
Proporción de req Cubiertos %		98	94

Durante la etapa de lactación las alternativas de suplementación podrían ser mayores, ya que en esta etapa la capacidad de consumo de MS es mayor. Pudiendo optarse por alternativas como rollos de mejor calidad que agropiro, o mezclas de concentrados proteicos y energéticos.

Entre el mantenimiento y la gestación temprana se observa una pequeña variación en las estimaciones de consumo de MS, ya que se realizó con métodos diferentes. De todos modos, desde el punto de vista práctico dichas diferencias de estimación puede ser poco relevantes.

Considerando que el precio del grano de maíz es de u\$s 202 por tonelada y de pellet de alfalfa es de u\$s 930 por tonelada. En función del consumo estimado tanto para la oveja gestante simple como mellicera se calcula un costo de ración de u\$s 0,42 por oveja por día.

Como trabajo a futuro, se plantea validar a campo las estimaciones realizadas en la presente monografía, lo cual nos permitiría conocer si se correlacionan con la realidad en el Partido de Patagones. Vale aclarar que cada pastura de agropiro puede presentar valores de calidad que varía respecto del ejemplo utilizado, por lo tanto, resultaría necesario la realización de análisis de laboratorio para ajustar la precesión de la estimación.

Tabla 2. Requerimientos nutricionales según NASEM (2007) para ovejas de 70 kg PV.

Estado fisiológico	Peso al nacimiento (kg) o rendimiento de leche (kg/día) <sup>a</sup>	Ganancia diaria de peso, g/día	Requerimiento energético		Requerimiento proteico <sup>b</sup> , g/día			Requerimientos Minerales, g/día	
			EM, Mcal/día	TND, kg/día	PB	PM	PDR	Calcio	Fósforo
Mantenimiento	--	0	2,2	0,6	85	60	81	2,4	2,0
Gestación temprana (cordero simple)	5,2	27	2,8	0,8	114	81	101	4,5	3,5
Gestación tardía (cordero simple)	5,2	109	3,5	1,0	149	105	124	6,1	4,4
Gestación temprana (mellizos)	4,6	45	3,2	0,9	137	97	116	6,5	4,6
Gestación tardía (mellizos)	4,6	181	4,4	1,2	183	129	158	8,8	5,3
Lactación temprana (cordero simple)	0,9	-19	3,8	1,0	219	154	135	5,9	5,5
Lactación temprana (mellizos)	1,6	-31	4,7	1,3	292	205	171	7,9	6,9
Lactación tardía (cordero simple)	0,31	14	3,1	0,9	144	102	111	3,6	3,5
Lactación tardía (mellizos)	0,51	34	3,8	1,1	192	135	138	5,0	4,6

<sup>a</sup> Peso al nacimiento (kg) de un cordero simple o el promedio de mellizos y rendimiento de leche fluida (kg/día), según corresponda.

<sup>b</sup> Requerimientos proteicos expresados como Proteína Bruta (40% como proteína degradable en rumen) y Proteína Degradable en Rumen.

Tabla 3. Composición química de pasturas de agropiro alargado en diferente estado fenológico

Estado fisiológico	% MS	% PB	% FDN	% FDA	% LDA	% CNES	% TND	EM, Mcal/kg
Vegetativo	38	12,6	70	36	3,0	8	59	2,12
Espiga embuchada	36	9,6	70	36	4,9	12	54	1,95
Antesis (anteras visibles)	41	7,3	72	39	5,3	12	50	1,81
Punta de tallos marrones	51	6,6	70	37	5,1	10	48	1,74
100 % tallos marrones	60	5,5	72	44	6,3	9	44	1,59

Datos tomados de Menghini (2018)

Tabla 4. Consumo de MS, PB y energía con el balance de nutrientes en ovejas de 70 kg PV en diferentes estados fenológicos consumiendo una pastura de agropiro alargado en antesis.

Estado fisiológico	Consumo				Balance				
	MS, kg/d	EM, Mcal/día	TND, kg/día	PB, g/d	EM, Mcal/día	TND, kg/día	PB, g/d	Calcio, g/d	Fósforo, g/d
Mantenimiento	1,13	2,0	0,57	82	-0,2	-0,1	-3,0	0,4	0,3
Gestación temprana (cordero simple)	1,75	3,2	0,88	127	0,3	0,1	13,1	-0,1	0,0
Gestación tardía (cordero simple)	1,54	2,8	0,77	112	-0,7	-0,2	-37,2	-2,3	-1,3
Gestación temprana (mellizos)	1,76	3,2	0,88	128	0,0	0,0	-9,2	-2,1	-1,1
Gestación tardía (mellizos)	1,44	2,6	0,72	105	-1,8	-0,5	-78,5	-5,2	-2,4
Lactación temprana (cordero simple)	2,36	4,3	1,18	171	0,5	0,1	-47,7	0,0	-0,8
Lactación temprana (mellizos)	2,77	5,0	1,39	201	0,3	0,1	-90,9	-1,0	-1,4

## CONCLUSIONES

- La estimación realizada en la presente monografía es orientativa y muestra con un ejemplo práctico un tipo de procedimiento a realizar para calcular el balance de nutrientes para una oveja de 70 kg PV pastoreando agropiro alargado puro en el sudoeste bonaerense. De todos modos, es una metodología de cálculo que puede utilizarse para diferentes recursos forrajeros y para distintas categorías animales según se requiera.
- Habría que considerar que el valor nutritivo de las pasturas es muy variable, por lo tanto, lo recomendable en cada caso sería realizar algún análisis químico del alimento para ajustar la dieta.
- Existen otras metodologías de cálculos de consumo voluntario en ovinos que podrían ser exploradas para testear la estimación.
- Resta validar dichas estimaciones con resultados de desempeño animal reales.
- Según las estimaciones realizadas, las ovejas en etapa final de gestación no alcanzan a cubrir sus requerimientos nutricionales si pastorean agropiro en etapa de antesis. Dicho déficit resulta más pronunciado si se trata de gestaciones múltiples.
- Solo se cubren los requerimientos de calcio y fósforo durante el mantenimiento. Para el resto de los estadios fisiológicos los balances son negativos en apenas 1 a 4 g/d. Aunque, en esta evaluación no se consideraron los aportes del agua de bebida. Como alternativa y dado a la disponibilidad de grano de maíz y pellet de alfalfa en la zona, se sugiere el aporte de los mismos para cubrir los déficits mencionados.
- Dado a que no existen ensayos específicos sobre el uso de agropiro en majadas ovinas, sería valioso realizar líneas de investigación que permitirían evaluar con mayor precisión su aporte en la dieta ovina y su potencial en distintos escenarios productivos.

## BIBLIOGRAFIA

- ABAD, M. Comparsas de esquila en Patagones. Pasado, presente y futuro de la actividad. Boletín de divulgación N°34. INTA Patagones, 2023.
- ADOLFO, GLAVE. 2006. INFLUENCIA CLIMÁTICA EN EL SUDOESTE BONAERENSE Y SUDESTE DE LA PAMPA. *Acaecer*, 31(360):18-23.
- AELLO, M.S.; GÓMEZ, P.O.; DI MARCO, O.N.; MATINATA, L.V. 1981. El agropiro (*Agropyron elongatum*) como recurso forrajero invernal, bajo distintas condiciones de manejo. VI – Dinámica de la pastura durante la primera clausura otoñal. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 10: 343-356.
- AGNUSDEI, M.G.; NENNING, F.R.; DI MARCO, O.N.; AELLO, M.S. 2009. Variaciones de calidad nutritiva durante el crecimiento vegetativo de gramíneas megatérmicas de diferente porte y longitud foliar (*Chloris gayana* y *Digitaria decumbens*). *Rev. Arg. Prod. Anim.* 29: 13-25.
- AGNUSDEI M.G. y CASTAÑO C. 2012. Manejo de pasturas templadas para suelos no agrícolas. En 7ma Jornada demostrativa para productores y profesionales. Laprida, 27 de Octubre. 11pp
- ANDRIOLI, R. J. 2023. Adaptive mechanisms of tall wheatgrass to salinity and alkalinity stress. *Grass and Forage Science*, 78:23-36. <https://doi.org/10.1111/gfs.12585>
- ARANCIO SIDOTI, D. ZEBERIO J.M., PETER, G. 2024. Rehabilitation of semi-arid grasslands through the perennialization of lots by implementing perennial forage exotic grass. *Phyton International Journal of experimental botany*.
- ARNOLD, G.W y DUDZINSKI, M. L (1967). Studies on the diet of the grazing animal. II. The effect of physiological status in ewes and pasture availability on herbage intake. *Aus. J. Agric. Res.*, 18: 343-359.
- ASAY, K. y JENSEN, K. 1996. Wheatgrasses. In: L., Buxton D., & Casler M. (Eds) *Cool Season Forage Grasses* (pp. 691:724). American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America.
- AVILA, R.E.; DI MARCO, O.N.; AGNUSDEI, M.G.; MAYORAL, C. 2009. Digestibilidad de la fibra y materia seca de dos gramíneas megatérmicas (*Chloris gayana* y *Cenchrus ciliaris*) de diferente porte. Relación con la edad y largo foliar. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 30: 1-13.
- BOO, R. 1994. Efectos de distintas frecuencias de fuego en una comunidad típica del sur del cardenal.
- BORRAJO, C.I.; ALONSO, S.; ECHEVERRÍA, H. 2001 Materiales genéticos de agropiro: producción y calidad del forraje acumulado de primavera. *Rev.Arg.Prod.Animal* 21(3-4):159-170.

- Borrajo, C. I. y ALONSO, S. I. (2014). Tasa de elongación foliar en materiales de agropiro alargado: efecto de la fenología y el agregado de nitrógeno. Actas del XXXVII Congreso Argentino de Producción Animal. Buenos Aires, Argentina, octubre 20-22.
- CABRERA, A. 1951. Territorios fitogeográficos de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. Volumen IV, N° 1 – 2. Argentina.
- CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. 1993. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BAKER, M.J. ed. Grasslands for Our World. SIR Publishing, Wellington. pp. 55-64.
- CIRELLI, A. F. y VOLPEDO, A. V. (2002). Las tierras secas de Iberoamérica. En A. Fernández Cirelli & E. Abhan (Eds.), *El agua en Iberoamérica: de la escasez a la desertificación* (pp. 11:6). CYTED XVII, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Aprovechamiento y Gestión de los Recursos Hídricos. Publ. CYTED XVII y CETA.
- DI MARCO, O.N.; AELLO, M.S.; GÓMEZ, P.O.; GUTIÉRREZ, C. 1982. El agropiro (*Agropyron elongatum*) como recurso forrajero invernal, bajo distintas condiciones de manejo. IV – Dinámica de la pastura durante la segunda clausura otoñal. Rev. Arg. Prod. Anim. 2: 11-36.
- FERNÁNDEZ GRECCO, R. (2012). Dinámica del crecimiento de una pastura de agropiro alargado de acuerdo con la época de fertilización nitrogenada. Informe técnico. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
- FORBES, J.M. (1970). Voluntary food intake of pregnant ewes. J. Anim. Sci. , 31:1222-1227.
- GÁNDARA, F.R.; GÓMEZ, P.O. 1987. El agropiro (*Agropyron elongatum*) como recurso forrajero invernal, bajo distintas condiciones de manejo. V. Valor alimenticio invernal de dos pasturas de agropiro diferidas de otoño. Rev. Arg. Prod. Anim. 7: 147-161.
- GARCIARENA, D.A.; CHIFFLET de VERDE, S.; COCIMANO, M.; OVEJERO, F.; DI MARCO, O.; SAINT MIQUEU, E.; COLOMBO, I. 1984. Digestibilidad in vivo del agropiro. Predicción por índices fecales. Rev. Arg. Prod. Anim. 4: 141-149.
- GONZÁLEZ, G., LUNA, M., & HERNÁNDEZ, H. (2022). Agropiro en Patagones: Evaluación cuantitativa y cualitativa en cuatro sitios. *Informe técnico N°77.15*. INTA Patagones.
- IRAZOQUI, H. Los ovinos y su explotación, primera parte: características zootécnicas de los ovinos domésticos y descripción general de los sistemas bajo los cuales se los explota en Argentina. Ed. Hemisferio Sur. 1987.
- KUSSROW, N., & SCHENEITER, J. O. (2019). Control de la floración en agropiro alargado: ¿compromiso entre cantidad y calidad del forraje? Informe técnico. INTA, Estación Experimental Agropecuaria Pergamino, Buenos Aires, Argentina.
- LAURIC, A., DE LEO, G., CERDÁ, C., CARBONELL, C. T., MARINI, F., KRÜGER, H., & GALANTINI, J. A. (2013). Efectos de la utilización del cincel en una pastura implantada de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*). EEA INTA Bordenave, CIC, CERZOS-UNS.

- LEMAIRE, G., JEUFFROY, M. H., & GASTAL, F. (2008). Diagnosis tool for plant and crop N status in vegetative stage. Theory and practices for crop N management. *European Journal of Agronomy*, 28, 614-624.
- LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. 2000. Leaf tissue turnover and efficiency of herbage utilization. In: LEMAIER, G.; HODGSON, J.; de MORAES, A.; CARVALHO, P.C. de F.; NABINGER, C. Grassland ecophysiology and grazing ecology. CAB International. pp. 265-287.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. 1996. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. eds. The ecology and management of grazing system. CAB International. pp. 3-36.
- LLORENS, E. y E, FRANK 1999. Aspectos ecológicos del estrato herbáceo del caldenal y estrategias para su manejo. INTA, La Pampa: Argentina.
- MANTECÓN, A. R. F.J. GIRÁLDEZ, G.LLERVÁS, P' LAVÍN. Requerimientos Nutricionales para ovinos en Reproducción. Estación Agrícola Experimental. "Desde el suelo a la gestión" Curso para profesionales y técnicos en producción Ovina. Estación Agrícola Experimental. CSIC. 2006
- MC DONALD P. 1995. Formerly reader in agricultural biochemistry. *Nutrición Animal*. 5ta edición. Ed. Acribia, S.A. pp. 89-96.
- MAZZANTI, A., CASTAÑO, J., SEVILLA, G. H. y ORBEA, J. R. 1992. Características agronómicas de especies y cultivares de gramíneas y leguminosas forrajeras adaptadas al sudeste de la provincia de Buenos Aires. Manual de descripción. CERBAS. INTA. pp. 32-33.
- MENGHINI, M. (2018). *Intersiembra de leguminosa sobre *Thinopyrum ponticum* como mejoradora de la biomasa forrajera, valor nutricional y estado orgánico del suelo* (Doctoral dissertation). Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca
- MENGHINI, M., MARTÍNEZ, M. F., BRAVO, R. D., CHAMAIDORA, M. D., & ARELOVICH, M. H. (2020a). Concentración mineral de gramíneas y leguminosas templadas de valor forrajero en primavera. *Revista Argentina de Producción Animal*, 40(1), 378.
- NASEM: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2007). *Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and New World camelids*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11654>.
- NRC 2000. Nutrient Requirements of Beef Cattle. National Academy Press, Washington D.C.
- NRC 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. National Academy Press, Washington D.C.
- PEARSON, C. J., & ISON, R. L. (1994). Manejo e interacciones animal-pastizal. In *Agronomía de los sistemas pastoriles* (pp. 93:110). Editorial Hemisferio Sur.
- PARSI, J., GODIO, L., MIAZZO, R., MAFFIOLI, R., ECHEVERRÍA, A., & PROVENSAL, P. (2001). VALORACIÓN NUTRITIVA DE LOS ALIMENTOS Y FORMULACIÓN DE DIETAS. *Cursos de Producción Animal, FAV UNRC*.

- PELÁEZ, D. 1995. Empleo y efecto del fuego en los pastizales. Jornadas de cría en campos de monte. Convenio IDEVI – INTA. Viedma. Buenos Aires. Argentina
- PEZZOLA, A., WINSCHHEL, C., & SÁNCHEZ, R. (2004). Estudio multitemporal de la degradación del monte nativo en el partido de Patagones - Buenos Aires. *Lab. de Teledetección y SIG EEA INTA H. Ascasubi*.
- PEZZOLA, A.; C WINSCHHEL, C. y SANCHEZ, R. (2003). Organización espacial de los Partidos de Villarino y Patagones. Lab. de Teledetección y SIG - EEA INTA Hilario Ascasubi. Buenos Aires. Argentina.
- PEZZOLA, A.; C WINSCHHEL, C. y SANCHEZ, R. (2002). Evaluación de la superficie afectada por incendios en los partidos de Villarino y Patagones. Provincia de Buenos Aires 2001/2002. Lab. de Teledetección y SIG - EEA INTA H. Ascasubi. Bs As. Argentina.
- PETAGNA DE DEL RÍO, A.M. (1992): Biogeografía: distribución de los vegetales en el espacio geográfico. Ceyne, Buenos Aires, pp 127.
- PLANISICH, A.M. 2014. Pastoreo de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) en base a criterios ecofisiológicos: efectos de la pastura sobre la respuesta animal. Tesis de magister scientiae en producción animal. Univesidad Nacional de Mar del Plata. 150 p.
- Romero, N. A., y Ruiz, M. A. (1997). Producción y persistencia de pasturas perennes puras y asociadas de alfalfa, cebadilla chaqueña y festuca. *INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas"*, Publicación de Divulgación Técnica No. 57
- ROVIRA, A., ROJAS, C., DÍEZ, S. (2013). Efectos de una erupción volcánica Andina. El caso del cordón Caulle, Sur de Chile. Mountain Research Institute.
- RUIZ, M.A, BLAIN, G. ERNST, R. D., et al. 2018. Acumulación de la calidad de forraje de especies de agopiro durante la etapa de implantación bajo distintas densidades de siembra. *Revista de la Facultad de Agronomía UNLPam Vol 28(2): 1724.*
- SÁNCHEZ, R.; A. PEZZOLA, y J. CEPEDA 1998. Caracterización edafoclimática del área de influencia del INTA EEA Hilario Ascasubi. Partidos de Villarino y Patagones, Pcia. de Buenos Aires. Boletín de divulgación N° 18. EEA Hilario Ascasubi, Bs. As.
- ZEUNER, F. E. (1963). "A History of Domesticated Animals." Harper & Roy, Nueva York.