

Cálculo y manejo en pastoreo controlado . III) Pastoreo por horas. Determinación de la disponibilidad y crecimiento de la pastura

Reinosso Ortiz, V.; Soto Silva, C.¹

PASTOREO POR HORAS

El pastoreo por horas es un pastoreo restringido en el cual los animales tienen acceso a la pastura por periodos de tiempo limitado, actuando la pastura como un suplemento energético y/o proteico dependiendo de las características de la misma (27).

El pastoreo por horas sobre pasturas mejoradas puede ser empleado con éxito en sistemas lecheros, de engorde, cría y recría (25).

Pigurina y García (26) empleando una vaca fistulada midieron el consumo de diferentes pasturas mediante vaciado completo del rumen, con lo cual obtuvieron consumos de 1.48, 0.92-1.14 y 0.89 kg MS/hora para el pastoreo de pradera, avena y gramilla respectivamente.

El acceso a la pastura (verdeos, praderas, campo natural diferido, etc.) generalmente es de 1 a 4 horas por día (26). Para los distintos tipos de pasturas por lo general el consumo promedio en bovinos es de 1 a 1.2 kg MS/hora independiente del peso y de la categoría animal (ternero, vaca, novillo) (27).

Pigurina y Santamarina (27) señalan que la clave del pastoreo por horas radica en ingresar los animales siempre a la misma hora para que desarrollen una rutina diaria lo cual facilita el manejo, por lo general el acceso a la pradera o verdeo se realiza al mediodía luego que levanta la helada para no dañar la pastura.

Es de destacar, que el pastoreo por horas en la tarde presentaría ventajas sobre el realizado en la mañana. En este sentido Mattiauda y col. (2003a, según 19) empleando vacas lecheras en producción obtuvieron por la tarde una mayor tasa de ingestión (1.95 vs. 1.54 kg MS/h) y una tendencia a producir más leche con respecto al pastoreo por horas en la mañana. Estos resultados estarían explica-

dos por el aumento en el tenor de materia seca, en los carbohidratos solubles y en la relación carbohidratos solubles - nitrógeno que experimentan las pasturas a medida que transcurre el día (14, 19).

El pastoreo por horas presenta un gran potencial productivo. Vaz Martins y col. (29) en una serie de ensayos con novillos a corral alimentados *ad libitum* con ensilaje de maíz (en silo de autoconsumo) y suplementados con 2 y 4 horas de pastoreo sobre pradera obtuvieron similares ganancias diarias que el testigo que solo fue alimentado a pradera. A pesar de ello, la producción de carne por hectárea con los tratamientos con pastoreo por hora fue muy superior a la del testigo debido a la mayor carga (animales/ha) que soportaron estos tratamientos. El consumo de silo varió de 3.5 a 8 kg MS/animal/día, siendo mayor en los tratamientos con menos horas diarias de pastoreo. El nivel de oferta forrajera (NOF) para los tratamientos y el testigo fue de 4%, con un sistema de pastoreo rotativo con cambio de parcela cada 3-4 días.

En rodeos generales para lograr el entore de vaquillonas a los 2 años de edad y peso de faena a los 2-2.5 años de edad es necesario que la recría durante el periodo invernal realice ganancias de peso de 0.2 kg/día (5, 25). Pigurina (1994, citado por 28) empleando terneros de destete que pastoreaban campo natural durante el periodo invernal obtuvo con el pastoreo adicional de 1-2 horas/día de avena ganancias de 0.2 kg/animal/día frente a pérdidas de 0.03 kg/animal/día del testigo solo pastoreando campo natural.

Terneros de destete o sobreño pastoreando campo natural en invierno logran ganancias de peso de 0.2 kg/día si se los suplementa con el pastoreo de 1 hora/día a un NOF 1.5 o 3% de avena, ornithopus o pradera (Scaglia y col. 1996 según 25; 24, 5, 28, 25).

Pigurina y col. (25) señalan que el pastoreo alterno entre días no fue exitoso, no se lograron buenas respuestas con 3 horas de pastoreo cada 3 días o 7 horas cada 7 días con terneras pastoreando triticale en el periodo invernal, lográndose en cambio ganancias de 0.18 kg/día con el pastoreo de 1 hora diaria de triticale (Pigurina y Brito 1997, según 25).

Mantener las vacas de cría con una condición corporal adecuada es una condición necesaria para lograr una buena performance reproductiva (23). En este sentido Brito y Pigurina (7) trabajando con vacas preñadas con condición corporal 4 que pastoreaban campo natural con baja disponibilidad forrajera durante el invierno lograron mantener y aumentar la condición corporal cuando las suplementaron con 2 horas/día de raigras o 3 horas/día de *ornithopus* respectivamente.

Banchero y col. (2) realizaron un ensayo sobre un cultivo puro de alfalfa empleando corderos de 6 meses de edad con un peso vivo inicial de aproximadamente 24 kg, con el fin de poder alcanzar el peso y grado de terminación requerido para el mercado de corderos pesados. Manteniendo los animales confinados en corrales y permitiéndoles pastorear solo 12 horas diarias el cultivo de alfalfa a un NOF del 9% los autores pudieron terminar al 100% de los corderos en 4 meses de ensayo. Lograron también los mismos resultados suplementando con cebada al 1.5% del PV y pastoreo de 6 y 12 horas/día a un NOF de 9 y 3.5% respectivamente. Recientemente, Norbis y Piaggio (22) confirmaron el gran potencial que presenta el pastoreo por hora en el engorde de corderos.

Acosta (1) en sistemas lecheros empleando ensilaje de sudangras en condiciones de autoalimentación durante todo el día obtuvo producciones de leche similares suplementando con 4 horas/día de

¹DMV, actividad privada, Manuel Oribe 389, Artigas-Uruguay. CP. 55000. E-mail: srvet@adinet.com.uy.

Recibido: 19-09-05 Aprobado: 19-12-05

pastoreo en avena o 2 horas/día de pastoreo de avena mas 4.6 kg de concentrado/vaca/ día (ración balanceada o afrechillo de trigo).

Actualmente, la Facultades de Veterinaria y Agronomía y el Secretariado Uruguayo de la Lana llevan adelante en forma independiente líneas de investigación que vienen arrojando resultados promi-

sorios con el empleo de pastoreo por hora en la producción animal (vacas lechera, de carne y ovinos) y en el aprovechamiento de los nutrientes de los forrajes (8, 15, 22).

a) Determinación del área necesaria para una determinada cantidad de animales

$$\text{área/día (ha)} = \frac{\text{CMS/hora} * \text{Nro_horas} * \text{Nro_animales}}{(\text{MSi} + \text{crecimiento} * \text{días}) * \% \text{Utilización}} * 100$$

$$\text{área_total (ha)} = \text{área/día} * \text{días}$$

donde:

- área/día (ha)** = área de pastura en hectáreas que necesitan los animales por día (1 hectárea = 10000m²)
- CMS/hora** = consumo de MS/animal/hora.
- Nro_horas** = cantidad de horas que se pastoreara por día.
- Nro_animales** = numero de animales que harán el pastoreo por horas.
- MSi** = fitomasa al comenzar el pastoreo, en kg MS/ha.
- crecimiento** = crecimiento del forraje, en kg MS/ha/día.
- días** = número de días que dura el pastoreo.
- % Utilización** = porcentaje de utilización de la pastura.
- área_total (ha)** = área total en hectáreas que se necesita para todo el periodo en que se realizara el pastoreo por horas.

Ejemplo:

- Se desea realizar un pastoreo de 2 horas/día sobre una pradera convencional con 95 vacas. El consumo estimado por animal es de 1.2 kg MS/hora de pastura. La disponibilidad inicial del forraje es de 2200 kg MS/ha con un ritmo de crecimiento de 18 kg MS/día, con una utilización de la pastura estimada en 60%. ¿Si se desea realizar el pastoreo por hora durante 110 días, cuantas hectáreas de pradera necesito para todo el periodo ?.

$$\text{área/día (ha)} = \frac{1.2 * 2 * 95}{(2200 + 18 * 110) * 60} * 100 = 0.091 \text{ ha/día}$$

$$\text{área_total (ha)} = 0.091 * 110 = 10 \text{ hectáreas}$$

b) Determinación del número de animales que pueden pastorear en un área determinada

$$\text{anim/ha/periodo} = \frac{(\text{MSi} + \text{crecimiento} * \text{días}) * (\% \text{Utilización} / 100)}{\text{CMS/hora} * \text{Nro_horas} * \text{días}}$$

$$\text{Nro_animales} = \text{área_total (ha)} * \text{anim/ha/periodo}$$

donde:

CMS/hora = consumo de MS/animal/hora.

Nro_horas = cantidad de horas que se pastoreara por día.

MSi = fitomasa al comenzar el pastoreo, en kg MS/ha.

crecimiento = crecimiento del forraje, en kg MS/ha/día.

días = número de días que dura el pastoreo.

% Utilización = porcentaje de utilización de la pastura.

Nro_animales = número de animales que soporta la superficie total de pastoreo con la que contamos.

área_total (ha) = área total en hectáreas que se dispone para realizara el pastoreo por horas.

anim/ha/periodo = número de animales por hectárea que pueden pastorear durante todo el periodo considerado.

Ejemplo:

- Se dispone de 10 hectáreas de pradera convencional para ser pastoreadas a razón de 2 horas/día durante 110 días. El consumo estimado por animal es de 1.2 Kg MS/hora de pastura. La disponibilidad inicial del forraje es de 2200 kg MS/ha con un ritmo de crecimiento de 18 kg MS/día, con una utilización de la pastura estimada en 60%. ¿Cuántos animales pueden pastorear esa superficie de pradera por el periodo de tiempo estipulado?

$$\text{anim/ha/periodo} = \frac{(2200 + 18 * 110) * (60 / 100)}{1.2 * 2 * 110} = 9.5 \text{ animales/ha}$$

$$\text{Nro_animales} = 10 * 9.5 = 95 \text{ animales}$$

DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD Y CRECIMIENTO DE LA PASTURA

A continuación se describen conceptos y determinaciones que han sido manejadas anteriormente en estos trabajos y son fundamentales para la implementación del cálculo y manejo de los diferentes sistemas de pastoreo.

Determinación de materia de seca de la pastura:

El porcentaje de materia seca (%MS) normalmente se determina secando el forraje en una estufa o equipo equivalente hasta que éste pierde totalmente

su humedad. Como en condiciones de campo esto muchas veces no es factible de realizar, suele asumirse que las pasturas cultivadas poseen 20% de MS como termino medio, en la mayoría de los casos las pasturas poseen entre 15 a 55 % de MS. Una alternativa práctica para estimar el contenido de MS de la pastura es utilizar el horno de microondas común de cocina cuyo procedimiento se detalla a continuación.

Procedimiento (adaptado de 12):

- pesar una bolsa de papel (**P1**)
- colocar en la bolsa aproximadamente 100 g de pastura y pesar (**P2**)

- colocar la bolsa en el microondas junto con un vaso con 50 a 100ml de agua (ATENCIÓN: si no se coloca el vaso con agua se puede incinerar la muestra y el horno).
- secar por 10 minutos a máxima potencia.
- sacar la bolsa del microondas, esperar 2-3 minutos que se enfríe y pesar (**P3**).
- volver a colocar la bolsa en el microondas, repetir el secado durante un minuto, esperar 2-3 minutos y pesar (**P3**). Este paso se repite hasta que no existan diferencias de peso entre dos pesadas sucesivas, o sea, hasta que dos **P3** sean iguales.

- el porcentaje de materia seca se calcula como:

$$\%MS = \frac{(P3 - P1)}{(P2 - P1)} * 100$$

donde:

- %MS** = porcentaje de materia seca.
- P1** = peso de la bolsa vacía.
- P2** = peso de la bolsa con la muestra fresca.
- P3** = peso de la bolsa con la muestra seca.

Ejemplo:

- peso de la bolsa 10 g.
- peso de la bolsa con la muestra fresca 90 g.
- peso de la bolsa con la muestra seca 24 g.

$$\%MS = \frac{(24 - 10)}{(90 - 10)} * 100 = 17.5\%$$

Estimación de la disponibilidad de la pastura:

La fitomasa es definida por Hodgson (16) como la cantidad total de forraje que existe por unidad de superficie, medida por corte a nivel del suelo o a un nivel de referencia que debe ser explicitado. Normalmente se expresa en kg MS/ha.

La fitomasa aérea puede ser estimada por diferentes métodos, directos o destructivos en los cuales se realiza corte y pesada del forraje o métodos indirectos o no destructivos en los cuales se estima en base a otros parámetros de la pastura (altura, densidad, capacitancia electrónica, etc.) (20, 9, 17).

El método de corte y pesada del forraje consiste en realizar una serie de cortes en la pastura en lugares representativos de la parcela donde pastorean los animales (17). Los lugares de cortes deben ser elegidos al azar y no deben poseer malezas leñosas como caraguatá (cardilla), mio-mio, etc. En casos que dichas malezas se detecten en la muestra deben ser eliminadas (4). Si el área ocupada por malezas es importante debe ser estimada y restada a la superficie total del potrero para no sobreestimar el área real de pastoreo (Zanoniani, 2002, comunicación personal).

Si la pastura presenta barro o mucha suciedad, se debe lavar la muestra para eliminar el exceso de contaminantes. Cuanto mayor sea el número de muestras recogidas mayor precisión (4).

Procedimiento (adaptado de 4):

- construir con varilla de hierro un rectángulo de 20 * 50 cm, lo cual equivale a un área de 0.1 m².
- elegir el lugar de corte y colocar el rectángulo sobre la pastura.
- cortar el forraje contenido dentro del rectángulo, con tijera de esquila al ras del suelo (rastrojo menor a 1.5 cm). Generalmente el corte es a 1 cm del suelo para evitar recoger restos secos y/o residuos de la base de la pastura.
- pesar en kg el forraje cortado (**PPF**).
- determinar el %MS de la pastura.
- expresar el peso de la pastura en kg MS (**PPS**), $PPS = PPF * (\%MS / 100)$
- sabiendo que 1 ha es igual a 10000 m², la fitomasa se calcula por regla de tres:

$$\frac{0.1 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} \text{ ----- } \frac{PPS}{x = \text{fitomasa en kg MS/ha}}$$

$$x = \frac{10000 * PPS}{0.1}$$

- después de realizar el mismo cálculo para todas las muestras cortadas, se realiza un promedio para obtener la fitomasa promedio de la parcela.

A modo de ejemplo si el forraje cortado dentro de un rectángulo (**PPF**) pesa 0.095 kg, y estimamos que posee un 20 de %MS, la fitomasa se calcula como:

$$PPS = 0.095 * (20 / 100) = 0.019 \text{ kg MS}$$

$$\text{fitomasa} = (10000 * 0.019) / 0.1 = 1900 \text{ kg MS/ha.}$$

Como generalmente los potreros tienen sectores bien diferenciados entre sí, estos deben ser divididos en zonas con características de tapiz similares, cortándose 10 rectángulos por cada 10 hectáreas de zona (4). Las muestras son tomadas al azar o en forma sistemática, en

este último caso se comienza desde un punto determinado muestreando a intervalos regulares a lo largo de una o varias direcciones.

Cuando la pastura es heterogénea con mucha variabilidad en la altura del forraje, por ejemplo como sucede con el rechazo luego de un pastoreo rotativo, es mejor que el rectángulo sea largo y angosto, en vez de corto y ancho, para obtener así una mayor representatividad en las muestras cortadas. Si se cuenta con tijera de esquila eléctrica se coloca una guía para facilitar la operación, y se corta paralela a esta una banda de 5 metros de longitud por el ancho del peine de la tijera. Se considera apropiado el corte de una banda cada 10 hectáreas de una misma zona (4).

Dentro de los métodos indirectos de estimar la fitomasa uno de los más empleados es en base a la altura del forraje. Dado que existe una estrecha relación entre la altura y la disponibilidad de la pastura, se han desarrollado una serie de ecuaciones que integran estas dos variables (20, 9, 17). Dichas ecuaciones se calculan realizando una regresión lineal entre la fitomasa estimada por el método anterior de corte del forraje y el promedio de 2 mediciones de la altura de la pastura en dos puntos diferentes dentro de cada rectángulo de corte (4). Estas ecuaciones no pueden ser extrapoladas a zonas, condiciones o pasturas diferentes a las cuales fueron calculadas. A modo de ejemplo Montossi y col. (21) presentaron para la zona de Basalto una serie de ecuaciones para estimar la fitomasa del campo natural, campo natural fertilizado y campo natural mejorado.

Estimación del crecimiento del forraje:

El crecimiento de una pastura es el incremento en tamaño y peso de hojas y tallos nuevos (16) lo cual determina el acumulo de forraje por unidad de tiempo. Normalmente se expresa en kg MS/ha/día.

El crecimiento de las pasturas en Uruguay no es uniforme a lo largo del año, presenta una marcada estacionalidad que varía con el tipo de suelo, el ciclo de las especies vegetales y las condiciones cli-

máticas (10). Muchas veces es algo difícil determinar en condiciones de campo el crecimiento diario de las pasturas por lo cual se recurre a tablas, como por ejemplo las publicadas por Berretta y Bemhaja (6), Crempien (13), Leborgne (18), Cardozo y Ferreira (11).

Una forma relativamente sencilla de medir el crecimiento forrajero en condiciones de campo es mediante el empleo de jaulas móviles que consiste en excluir áreas del potrero para protegerlas del pastoreo, luego de un periodo de tiempo preestablecido se mide el cambio en la fitomasa dentro de la jaula. La metodología que se describe a continuación es la sugerida por Berretta y col. (4).

Las jaulas deben ser distribuidas por el potrero en lugares representativos de las áreas donde pastorean los animales y no deben poseer malezas leñosas (mio mio, caraguatá, carqueja, etc.) para no falsear los resultados. Se considera adecuado una jaula cada 10 hectáreas (4). Cada jaula se construye con 8 piques comunes en forma piramidal (ver figura). En el vértice de la pirámide se unen los cuatro piques con alambre blando. La base se construye con los otros cuatro piques, formando un cuadrado de 1.10 metros de lado aproximadamente, la base se une a los vértices de la pirámide por medio de alambres. Para evitar que los animales introduzcan la cabeza (principalmente los ovinos) la jaula debe ser rodeada por alambres de púas, no dejando mas de 10 cm entre las líneas de alambre en la parte inferior, pudiéndose separar algo mas en la superior. Los alambres son fijados a los piques con clavos de una pulgada o grampas para mantenerlo tenso (4). (Figura 1).

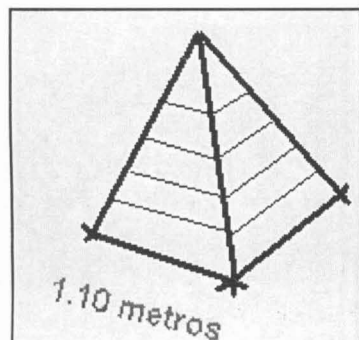


Figura 1. Jaula para determinar el crecimiento del forraje.

Procedimiento (4):

- en el lugar donde se va a colocar la jaula se corta previamente la pastura al ras del suelo (rastrojito menor a 1.5 cm).
- luego de un determinado periodo de tiempo se calcula la fitomasa en el interior de la jaula por el método de corte de la pastura (ver estimación de la fitomasa), se cortan dos rectángulos por jaula y se promedian.
- la disponibilidad de MS/ha obtenida se divide por el número de días que estuvo colocada la jaula, obteniéndose así el crecimiento de la pastura en kg MS/ha/día.
- cuando se colocan varias jaulas se realiza un promedio de todos los valores obtenidos.

Generalmente el crecimiento se mide por estación, para calcular el crecimiento en (4):

- otoño: se coloca la jaula en la primera semana de marzo y se realiza el corte en la primera semana de junio.
- invierno: se coloca la jaula en la primera semana de junio y se realiza el corte en la primera semana de setiembre.
- primavera: se coloca la jaula en la primera semana de setiembre y se realiza el corte en la primera semana de diciembre.
- verano: se coloca la jaula en la primera semana de diciembre y se realiza el corte en la primera semana de marzo.

Cuando se realiza pastoreo rotativo o en franja, con cambios de potreros en periodos poco variables, la frecuencia de corte debe ajustarse a dichos periodos.

Se debe tener presente que el crecimiento del forraje varía con la frecuencia de corte, los cortes mensuales arrojan una mayor tasa de crecimiento diario en comparación con cortes estacionales (trimestrales) ya que a medida que transcurre el tiempo las hojas van envejeciendo y perdiendo capacidad fotosintética (3).

Los cortes trimestrales presentan una menor variabilidad en la tasa de crecimiento diario del forraje en comparación con los cortes más frecuentes, ya que se reduce en gran medida la posibilidad de que alguna variación climática puntual

(Ej. déficit hídrico) afecte la medición al no poder ser compensado el crecimiento durante el periodo de corte (3).

Por su parte, Zanoniani (2002, comunicación personal) sugiere que la medición del crecimiento no debería realizarse en periodos muy prolongados ni sobre un área previamente cortada al ras ya que la eficiencia del rebrote es totalmente diferente al de la pastura por lo cual no se estaría evaluando el crecimiento real. Dicho autor sugiere la siguiente metodología:

- a) previo a la colocación de la jaula cortar 2 rectángulos al ras (1 cm) en forma diagonal y determinar la disponibilidad inicial (figura 2).
- b) a los 10 -15 días (ni menos de 10 días ni más de 30 - 45 días) cortar al ras 2 rectángulos en forma diagonal en la zona de la jaula que se dejó sin cortar.
- c) calcular el crecimiento por diferencia entre los resultados de los dos pasos previos (b - a).
- d) la disponibilidad de MS/ha obtenida en el paso c se divide por el número de días que estuvo colocada la jaula, obteniéndose así el crecimiento de la pastura en kg MS/ha/día.

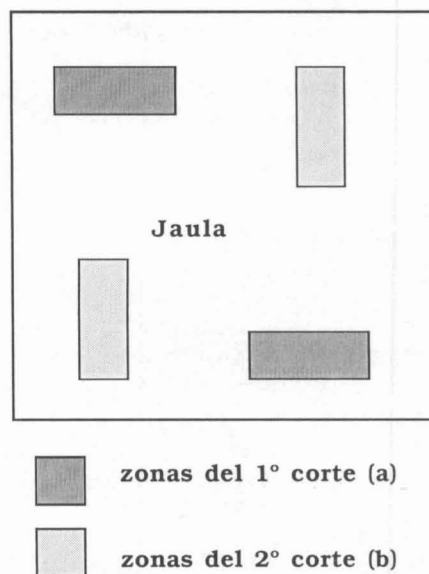


Figura 2.

Referencias Bibliográficas

1. **Acosta, Y.** (1997): "Utilización de ensilajes, concentrados y pasturas para producción de leche". *En: Pasturas y producción animal en áreas de ganadería intensiva*, INIA, Serie Técnica 15, pp. 157-166.
2. **Banchero, G.; Montossi, F.; San Julián, R.; Ganzabal, A. y Ríos, M.** (2000): "Tecnologías de producción de carne ovina de calidad en sistemas ovinos intensivos del Uruguay", INIA, Serie Técnica 118, pp 36.
3. **Berretta, E.** (1998): "Producción de comunidades nativas sobre suelos de basalto de la unidad Itapebi-Tres Arboles con diferentes frecuencias de corte". *En: Seminario sobre actualización de tecnologías para el basalto*, INIA, Serie Técnica 102, pp. 21-31.
4. **Berretta, E.; Guerra, J. y De Mattos, D.** (1993): Registros físicos en la producción pecuaria, INIA, Serie Técnica 39, pp. 28.
5. **Berretta, E.; Pittaluga, O.; Brito, G.; Pigurina, G. y Risso, D.** (1995): "Recría de reemplazos en basalto", *En: Recría y engorde en campo natural y mejoramientos en suelo sobre basalto*, INIA, Serie de Actividades de Difusión No. 71, pp. 6-13.
6. **Berretta, E. y Bemhaja, M.** (1998): "Producción estacional de comunidades naturales sobre suelos de basalto de la unidad Queguay Chico". *En: Seminario sobre actualización de tecnologías para el basalto*, INIA, Serie Técnica 102, pp. 11-20.
7. **Brito, G. y Pigurina, G.** (1996): "Manejo nutricional de la vaca de cría". *En: Sistema ganadero La Magnolia*, INIA, Serie de Actividades de Difusión No. 105, pp. 26-35.
8. **Cajarville, C. y Repetto, J.** (2005): "Uso de concentrados para optimizar el aprovechamiento digestivo de las pasturas". XXXIII Jornadas Uruguayas de Buiatría, pp 121-128.
9. **Cangiano, C.** (1997b): "Métodos de medición de la fitomasa aérea". *En: C. A. Cangiano (ed.) "Producción animal en pastoreo"*, INTA Balcarce, pp 117-128.
10. **Carámbula, M.** (1996): Pasturas naturales mejoradas, Ed. Hemisferio Sur, pp. 524.
11. **Cardozo, O. y Ferreira, G.** (1994): Engorde de novillos: un modelo bio-económico, INIA, Serie Técnica 49, pp. 26.
12. **Cozzolino, D.** (1994): "Determinación de materia seca con horno de microondas", INIA, Hoja de Divulgación No. 38, pp. 4.
13. **Crempien, C.** (1983): Antecedentes técnicos y metodología básica para utilizar en presupuestación en establecimientos ganaderos, Ed. Hemisferio Sur, Montevideo, pp 72.
14. **Chilibroste, P.** (2002): "Integración de patrones de consumo y oferta de nutrientes para vacas lecheras en pastoreo durante el período otoño - invernal". *En: "Alimentación y tipo de vaca en sistemas de base pastoril"*, 2ª Jornada Abierta de Lechería, 1 de octubre de 2002, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
15. **Chilibroste, P.; Soca, P.; Mattiauda, D. y Bentancur, O.** (2005): "¿Genera el ayuno, señales que modifiquen el comportamiento ingestivo y la performance productiva en vacunos?" XXXIII Jornadas Uruguayas de Buiatría, pp 111-120.
16. **Hodgson, J.** (1979): "Nomenclature and definitions in grazing studies", *Grass and Forage Science* 34:11-18.
17. **Hodgson, J.** (1990): "Grazing management. Science into Practice", Longman Handbooks in Agriculture, p. 201.
18. **Leborgne, R.** (1983): "Antecedentes y metodología para presupuestación en establecimientos lecheros", Ed. Hemisferio Sur, Montevideo, pp. 54.
19. **Mattiauda, D.** (2003): "La pastura como insumo en la formulación de dietas". XXXI Jornadas Uruguayas de Buiatría, pp 90-95.
20. **Meijs, J.; Walters, R. y Keen, A.** (1982): "Sward methods". *En: J. D. Leaver (Ed): Herbage Intake Handbook*, British Grassland Society, pp 11-36.
21. **Montossi, F.; Berretta, E.; Pigurina, G.; Santamarina, I.; Bemhaja, M.; San Julián, R.; Risso, D. y Mieres, J.** (1998): "Estudios de selectividad de ovinos y vacunos en diferentes comunidades vegetales de la región de basalto". *En: Seminario sobre actualización de tecnologías para el basalto*, INIA, Serie Técnica 102, pp 257-285.
22. **Norbis, H; Piaggio, L.** (2004): "Estrategias de alimentación y manejo en la recría e invernada de corderos". *En: Seminario de Producción Ovina: Propuesta para el negocio ovino*, Secretariado Uruguayo de la Lana, Paysandú 29 y 30 de Julio del 2004, pp 26-35.
23. **Orcasberro, R.** (1996): "Manejo para mejorar la eficiencia reproductiva de los rodeos de cría". *Anuario Hereford* 1996, pp. 103-121.
24. **Pigurina, G.** (1995): "Uso del pastoreo por horas para la suplementación invernal de terneras de destete". *En: Producción y utilización de forraje*, INIA, Serie Actividades de Difusión No. 65, pp. 13-16.
25. **Pigurina, G.; Brito, G.; Pittaluga, O.; Scaglia, G. y Berretta, E.** (1997): "Suplementación de la recría en vacunos". *En: Suplementación estratégica de la cría y recría ovina y vacuna*, INIA, Serie de Actividades de Difusión No. 129, pp. IV 1-6.
26. **Pigurina, G. y Garcia, A.** (1996): "Medición del consumo por hora en condiciones de pastoreo utilizando una vaca con fístula ruminal". *En: Primer Congreso Uruguayo de Producción Animal*, 2-4 octubre 1996, Montevideo, Uruguay, pp. 92-94.
27. **Pigurina, G. y Santamarina, I.** (2000): "El pastoreo por horas", *El País Agropecuario* 68:25-28.
28. **Pigurina, G.; y Brito, G.** (1996): "Recría: terneras y vaquillonas". *En: Sistema ganadero La Magnolia*, INIA, Serie de Actividades de Difusión No. 105, pp. 36-38.
29. **Vaz Martins, D.; Cibils, R.; Aunchain, M. y de Lamare, M.** (1998): "Engorde de novillos en base a silo de maíz suplementado con pasturas o expeller de girasol". *En: Utilización de ensilaje de maíz para el engorde de novillos*, INIA, Serie Técnica 98, pp 1-12.