

COSTE DE PRODUCCIÓN DEL PASTO (EN VERDE Y CONSERVADO) EN EXPLOTACIONES VACUNAS DEL NORTE DE ESPAÑA

PRODUCTION COST OF HERBAGE AND CONSERVED FORAGE ON CATTLE FARMS IN NORTHERN SPAIN

Rodríguez Castañón A.A.* y J.I.R. Castañón**

* Centro de Investigación Aplicada y Tecnología Agroalimentaria. 33300 Villaviciosa (Asturias). España.

** Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. 35016 Las Palmas (Gran Canaria). España.

Palabras clave adicionales

Pastos de montaña. Ensilado. Heno. Economía. Aprovechamiento.

Additional keywords

Mountain grass. Silage. Hay. Economy. Grass utilization.

RESUMEN

En este trabajo se calculan los costes y mano de obra necesaria para producir cuatro tipos de forraje diferentes en explotaciones de vacuno de carne ubicadas en zonas de alta y media montaña asturiana. Los resultados obtenidos muestran el interés económico de la hierba pastada frente a la segada para consumo en verde o conservada, así como del ensilado frente al heno como técnica de conservación de la hierba (2,3 pta/kg MS menos). Además, en zonas de alta montaña la hierba pastada (2,0 pta/kg MS) y el heno (8,6 pta/kg MS) se consiguieron a un menor coste, si bien la mano de obra necesaria para conseguir el heno fue más elevada (38,4 horas/t MS).

SUMMARY

In this study the economical costs and labour hours needed to produce four different forage from asturian hill and upland cattle farms are calculated. The results show the profitability of the grazed herbage versus the cutted herbage to be consumed in green

or preserved ways and of the silage versus hay as a forage conservation technique. Furthermore, in hill areas the grazed herbage (2.0 pta/kg DM) and hay (8.6 pta/kg DM) are obtained with lower costs although the labour hours required to make hay are greater (38.4 hours/t DM).

INTRODUCCIÓN

La cornisa cantábrica dispone de 911.590 ha de superficie forrajera en forma de prados y pastizales (MAPA, 1995) con producciones que permiten cubrir parte de las necesidades del rebaño vacuno y en las que las zonas de mejor orografía han sido ocupadas tradicionalmente por el vacuno lechero.

Con la implantación del sistema de cuotas lecheras empezaron a aflorar los problemas estructurales de las explota-

ciones, motivando en muchas de ellas la sustitución de parte de sus vacas lecheras por cárnicas, a la vez que se han asentado nuevas ganaderías de carne. Dió lugar todo ello a un espectacular aumento del censo de reproductoras cárnicas (no ordeño) a lo largo del período 1986-1994, con incrementos comprendidos entre el 141 p.100 de Galicia y el 276 p.100 del País Vasco (MAPA, 1988; MAPA, 1995).

De este modo, se llega a la situación actual en la cual la ganadería de carne del norte de España está constituida básicamente por rebaños de vacas de cría, con razas autóctonas perfectamente adaptadas al medio. Estas razas son explotadas en condiciones más o menos extensivas en aquellas zonas marginales que deja libre el rebaño lechero y alimentadas a base de los pastos de la zona, bien sea hierba aprovechada en verde (pastada o segada) o conservada (heno y ensilado).

Si bien el conocimiento del coste de producción de los forrajes es esencial para llegar a conocer el coste real de producción de la actividad del vacuno de carne y, por tanto, dar orientaciones y asesoramientos prácticos, son muy pocos los estudios realizados en la zona. Así, únicamente se dispone de los trabajos de Álvarez Pinilla *et al.* (1993) que comparan el coste de producción de los ensilados de hierba y maíz en Asturias, el de Flores *et al.* (1995) que estima el coste horario de máquinas y aperos empleados en la elaboración del ensilado de hierba en Galicia, y el realizado en el ITG de Navarra por Mangado (1988, comunicación personal) sobre el coste del kg de heno y ensilado de hierba en una misma pradera.

El objetivo de este trabajo es ahondar en el conocimiento del coste de produc-

ción de forrajes, mostrando para ello los resultados obtenidos en explotaciones de alta y media montaña asturiana, perfectamente extrapolables a otras zonas de la cornisa cantábrica que dispongan de orografía y sistemas de producción similares.

Así, en zonas de media montaña se explotan mediante sistemas coincidentes la raza Rubia Gallega en Galicia (Montserrat *et al.*, 1991) y la raza Asturiana de los Valles explotada en semiestabulación regular y en mínima estabulación en Asturias (Rodríguez Castañón, 1995). En zonas de alta montaña se explota la raza Tudanca en Cantabria, la raza Asturiana de la Montaña y la Asturiana de los Valles del sistema puertos en Asturias (Rodríguez Castañón, 1995).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se dispuso de 29 explotaciones de vacuno de carne ubicadas en la media y alta montaña asturiana, que fueron visitadas todos los meses de 1993 al objeto de registrar los gastos generados en el manejo de los prados y elaboración del forraje conservado. Además, se realizó un seguimiento de la alimentación de todos los animales de la explotación y se tomaron muestras de los forrajes producidos.

Las explotaciones de alta montaña (13 en total) eran por lo general de pequeño tamaño (12,4 vacas reproductoras de media), disponiendo de 13,6 ha de prados naturales que eran aprovechados únicamente en forma de pastoreo y henificado. En cambio, las explotaciones de media montaña (16 en total) disponían de un tamaño mayor (17,6 vacas reproduc-

COSTE DE PRODUCCIÓN DE PASTOS

toras), con 15,4 ha por explotación, aprovechadas a diente, en forma de siega, mediante henificado y, en algunos casos, ensilado.

La climatología del año 1993 puede considerarse como normal (MOPT, 1993). Las temperaturas medias anuales fueron de 11,8 y 11,9°C en las zonas alta y media respectivamente, con medias mensuales máximas en agosto (18,4 y 18,6°C) y mínimas en febrero (6,4 y 7,3°C). Las precipitaciones anuales totales fueron de 1.246 mm en la zona alta y 1.220 mm en la zona media, con máximos mensuales en diciembre (179 y 199 mm) y mínimos en julio (56 y 16 mm).

Los costes de producción fueron estimados empleando la siguiente metodología:

1.- Se estimó la producción en kilogramos de materia seca (kg MS) de cada tipo de forraje producido en la explotación:

- Heno: se anotó el número total de pacas realizadas, se pesó un porcentaje de las mismas, se tomaron muestras para análisis y según el contenido en materia seca, se calculó la producción total en esos términos.

- Ensilado: se anotaron los m³ o rotopacas realizadas, se le aplicó una densidad de 650 kg/m³, se tomaron muestras para analizar, y según el porcentaje de materia seca (60°C, 24 h con aire forzado) se estimaron los kg MS producidos.

- Hierba segada y aportada en pesebre: se contabilizaron los viajes realizados (remolques), se estimó el peso de los mismos y se tomaron muestras para análisis y determinación de la cantidad producida en kg MS.

- Hierba pastada: fue la partida más difícil de determinar. Se partió de los

consumos anuales de pienso y forraje conservado por animal registrados durante las visitas mensuales y de los días de pastoreo en la explotación. Considerando un capacidad de ingestión de los animales del 2 p.100 de su peso vivo (NRC, 1987), se estuvo en disposición de conocer la cantidad de hierba aprovechada en pastoreo.

2.- Se estimaron los costes anuales generados por la elaboración de forrajes, considerando para ello dos grandes apartados: los costes de maquinaria y los costes de mantenimiento de pastos, dentro de los cuales se englobaban todas las partidas directamente imputables a los mismos (**tabla I**).

2.1.- Costes de maquinaria:

Las partidas que constituyen los costes de maquinaria y que aparecen reflejadas en la **tabla I** fueron recogidas mensualmente durante las visitas a las explotaciones. Para estimar la partida de amortización se anotó en primer lugar toda la maquinaria empleada en labores propias de los forrajes, resultando que había una serie de aperos empleados exclusivamente en la elaboración de forraje (segadora, empacadora, hileradora,

Tabla I. Partidas de maquinaria y de mantenimiento de pastos. (Machinery and grass management components costs).

Maquinaria	Mantenimiento pastos
Seguros	Contribución rústica
Alquileres	Arrendamientos
Reparaciones	Materiales
Amortizaciones	Jornales
Combustible	Semillas
Lubricantes y filtros	Herbicidas y fitosanitarios
Costes financieros	Enmiendas y fertilizantes

autocargador) por lo que se imputaron en su totalidad al forraje producido. El problema surge con el tractor y el remolque, que son empleados tanto para la producción de forrajes (abonar, estercolar, empaquetar, segar, etc) como para otras actividades no ganaderas (agricultura de autoconsumo, acarreo de leña, etc). Para conocer la parte correspondiente a los forrajes fue necesario estimar con la ayuda del ganadero el porcentaje de tiempo dedicado a tales tareas y posteriormente aplicarlo a la amortización anual de esa maquinaria.

La amortización anual de la maquinaria se supuso lineal, con una vida útil de 15 años para el tractor (6,6 p.100 de depreciación anual) y 12 para los aperos (8,3 p.100), con un valor residual del 10 p.100 (Alonso y Serrano, 1991). Una vez conocida se repartió proporcionalmente entre todos los forrajes producidos en la explotación (heno, ensilado, hierba segada y hierba pastada) según el número de horas dedicadas a cada uno (Flores *et al.*, 1995).

De todas las partidas que constituyen el apartado de maquinaria, las más importantes desde el punto de vista cuantitativo fueron las amortizaciones y gastos en combustibles. En efecto, las amortizaciones supusieron el 54 p.100 y 52 p.100 de los costes de maquinaria de las zonas alta y media, respectivamente, seguidas de la partida de combustible que representa el 17 p.100 en zonas altas y el 21 p.100 en las zonas medias.

2.2.- Coste de mantenimiento de los pastos:

Los costes de mantenimiento de pastos (**tabla I**), recogidos mensualmente, también se repartieron proporcionalmente según la cantidad obtenida de cada forraje (Mangado, 1988).

Las mayores cuantías en la zona alta correspondieron a los arrendamientos (59 p.100 de los costes) y materiales (9 p.100), mientras que en la zona media los fertilizantes (47 p.100 de los costes) y arrendamientos (26 p.100) coparon prácticamente todos los costes.

La suma de los costes de maquinaria y de mantenimiento imputables a cada tipo de forraje producido, se dividió por la cantidad del mismo (kg MS), obteniendo de esta forma el coste unitario de producción (pta/kg MS).

El contenido energético de los forrajes expresado en megajulios de energía metabolizable (MJ EM) se obtuvo mediante la expresión:

$$\text{MJ EM/kg MS} = k \times \text{MO} \times D_{\text{MO}}$$

(MAFF, 1984), donde $k = 0,155$ para henos y ensilados y $k = 0,16$ para el resto de forrajes.

La digestibilidad *in vivo* de la materia orgánica se estimó como:

$$D_{\text{MO}} = 5,3 + (0,71 \times D_{\text{iv}}) + (0,35 \times \text{FND})$$

(Riveros and Argamentaría, 1987).

A partir del contenido energético y del coste del kg de materia seca, se estimó el coste del gigajulio de energía metabolizable producido (pta/GJ).

Al tratarse de explotaciones de pequeño tamaño en las cuales la mano de obra era familiar, fue difícil asignarle un valor económico a la misma. Dada la gran disparidad entre comarcas de Asturias, en las cuales no se percibe el mismo salario en las zonas centrales que en las zonas marginales de la montaña, además de ser muy diferente la cualificación de los ganaderos, vemos que los criterios de coste de oportunidad

COSTE DE PRODUCCIÓN DE PASTOS

o salario mínimo interprofesional son difíciles de aplicar en este caso. Por tanto, en el presente trabajo no se imputa directamente la mano de obra al coste de producción, sino que éste es estimado a través del método de costes más amortizaciones (Álvarez Pinilla *et al.* 1992), mostrando aparte el tiempo necesario para producir cada forraje (Helmberger, 1991).

Los resultados obtenidos fueron analizados con el paquete estadístico SAS, a través de los test T y LSD de comparación de medias (SAS INSTITUTE INC, 1985), siendo preciso comentar que, al tratarse el Norte de España de una zona en la cual no existen normas estandarizadas de producción y en donde es prácticamente imposible encontrar dos ganaderías iguales, resulta elevada la variabilidad entre explotaciones de una misma zona, dificultando la obtención de diferencias significativas entre zonas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

COSTE DE PRODUCCIÓN DE LA HIERBA PASTADA

El aprovechamiento de los prados mediante pastoreo no se realiza de igual forma en las dos áreas consideradas, ya

que mientras en la media montaña el rebaño permanece pastando los prados de la explotación durante más de 240 días al año (Rodríguez Castañón, 1995), en las zonas altas, se limita a 132 días/año como consecuencia del desplazamiento del rebaño a los puertos de montaña durante la estación estival y de las adversas condiciones meteorológicas que obligan a largos periodos de invernada.

Esta mayor duración del pastoreo y, en consecuencia, mayor aprovechamiento de la hierba pastada en la zona media, supone una mayor imputación de los costes totales de producción a este forraje. Dado que en estas zonas el parque de maquinaria y los costes en mantenimiento de pastos son elevados, resultan unos costes unitarios de producción (2,4 frente a 2,0 pta/kg MS) y una mano de obra necesaria (2,2 frente a 1,1 horas t MS) superiores a los de la zona alta (**tabla II**). No se encuentran diferencias significativas en el coste de producción, pero sí en la mano de obra empleada.

La maquinaria de las explotaciones se dedica por lo general a otras actividades diferentes del pastoreo, como la siega diaria y la elaboración de heno y ensilado. Por tanto, los costes de maquinaria imputables a la hierba pastada resultaron ser mínimos, correspondiendo únicamente

Tabla II. Coste de producción de la hierba pastada. (Cost of the grazed grass).

	Número de explotaciones	Componentes del coste		Coste de producción	
		Maquinaria (p.100)	Mantenimiento (p.100)	pta/kg MS	horas/t MS
Zona alta	13	31,6 ± 14,6 NS	68,4 ± 14,6 NS	2,0 ± 0,8 NS	1,1 ± 0,3 a
Zona media	16	37,6 ± 14,8 NS	62,3 ± 14,8 NS	2,4 ± 0,7 NS	2,2 ± 0,9 b

a, b: Valores con distinta letra en la misma columna difieren a $p < 0,05$.

RODRÍGUEZ CASTAÑÓN Y CASTAÑÓN

a labores de estercolado en zonas altas, y a estercolar, abonar y sembrar en zonas medias. Resultan de esta manera unas amortizaciones anuales de 11.000 pta en zonas altas y 24.000 pta en las medias.

En ambas, la partida que más grava el coste de producción de la hierba pastada es la de mantenimiento de pastos, correspondiendo las mayores cuantías, como ya se comentó anteriormente, a los arrendamientos en la zona alta (existen explotaciones con arrendamientos superiores a las 200.000 pta/año) y a los fertilizantes en las zonas medias (explotaciones con 115.000 pta/año).

En resumen, la hierba aprovechada en pastoreo es un alimento muy interesante, ya que además del bajo coste productivo que tiene, ofrece un elevado valor nutritivo que, como se verá más adelante, le hacen todavía más interesante.

COSTE DE PRODUCCIÓN DEL HENO DE HIERBA

Al contrario que en el caso anterior, la partida que más grava el coste de producción del heno de hierba es la de maquinaria, ya que como se observa en el **tabla III** supone entre el 74,5 y el 77 p.100 del coste de producción.

La maquinaria empleada consiste en aperos específicos (hileradora y empacadora), además de otros que son empleados en varias actividades (tractor, remolque y segadora). En las zonas de alta montaña, el heno de hierba constituye la forma básica de conservación, llegando a representar el 40 p.100 de la producción total de forraje de estas explotaciones (Rodríguez Castañón, 1995), lo que provoca que el 86 p.100 de la amortización anual de la maquinaria sea imputable al heno. Por contra, en zonas de media montaña las condiciones orográficas mejoran considerablemente, elaborándose poco heno (el 18 p.100 de la producción total), de manera que solamente un 43 p.100 de la amortización de la maquinaria es imputable al mismo.

Si a esto añadimos que en zonas de alta montaña la maquinaria es menos costosa (tractacarro, segadora de mano, empacadora pequeña, etc) que en zonas medias donde se dispone de grandes tractores, segadoras rotativas, etc, vemos que los porcentajes de maquinaria anteriormente comentados dan lugar a que los costes de producción de las dos zonas sean diferentes.

En cuanto al tiempo trabajado, de-

Tabla III. Coste de producción del heno de hierba. (Cost of the grass hay).

	Número de explotaciones	Componentes del coste		Coste de producción	
		Maquinaria (p.100)	Mantenimiento (p.100)	pta/kg MS	horas/t MS
Zona alta	13	77,0 ± 12,6 NS	23,0 ± 12,6 NS	8,6 ± 2,6 NS	38,4 ± 11,9 b
Zona media	13	74,5 ± 8,4 NS	25,5 ± 8,3 NS	8,8 ± 3,4 NS	14,6 ± 8,4 a

a, b: Valores con distinta letra en la misma columna difieren a $p < 0,05$.

COSTE DE PRODUCCIÓN DE PASTOS

pende de múltiples factores como climatología, pendiente y lejanía de los prados, maquinaria disponible, mano de obra infantil y femenina empleada, etc, por lo que el heno elaborado en la alta montaña se consigue a bajos costes (8,6 pta/kg MS) pero a costa del empleo de gran cantidad de mano de obra (38,4 horas/t MS), significativamente superior al total de horas empleadas en la zona media, donde el escaso heno elaborado se realiza en poco tiempo y con mecanización completa.

COSTE DE PRODUCCIÓN DE LA HIERBA VERDE OFRECIDA EN PESEBRE Y DE LA HIERBA CONSERVADA EN ZONAS DE MEDIA MONTAÑA

Las zonas de media montaña ofrecen la posibilidad de aprovechar el forraje de los prados de diferente manera. Se comparan en este apartado tres tipos de forraje: la hierba verde segada y aportada en pesebre, heno y ensilado de hierba.

La siega de hierba verde y suministro en pesebre es una técnica habitual en aquellas explotaciones con problemas de encharcamientos de prados, que carecen de cierres en las parcelas, que disponen de alguna vaca de ordeño, etc, lo que obliga a mantener las vacas en el establo y suministrarles el forraje en el pesebre. Precisa de tractor, remolque o autocargador y segadora, requiriendo una gran cantidad de horas en labores de siega, carga y acarreo, que se traduce en que el 11 p.100 de la amortización anual de la maquinaria se impute a este tipo de forraje, el cual solamente llega a representar el 7 p.100 del total producido en las explotaciones.

El ensilado de hierba se está convirtiendo en la principal técnica de conservación de la hierba en las zonas medias,

si bien siguen existiendo explotaciones con prados muy pendientes, con dificultades para ubicar el silo, con problemas de manejo del ensilado dentro del establo, etc, que no están en disposición de poder realizarlo. El ensilado en silos convencionales precisa al menos dos tractores (uno para acarrear forraje y otro para pisar), segadora, remolque o autocargador, o rotoempacadora para bolsas o encintado. Es el tipo de forraje en el que menor proporción de maquinaria se imputa al coste de producción (un 58 p.100), por conllevar altos costes en procesos de mantenimiento y elaboración de forraje (plásticos, bolsas, cintas, conservantes, etc). Además, la disponibilidad de equipos especiales de ensilaje (rotoempacadora, cosechadora-picadora, etc) solamente resulta interesante a partir de una utilización mínima de 200 horas/año (Flores *et al.*, 1995), muy superior a las actuales producciones de ensilado en explotaciones de las zonas consideradas.

De los tres tipos de forraje analizados en este apartado (**tabla IV**), el ensilado de hierba resultó ser el que menor coste de producción tuvo (6,5 pta/kg MS), significativamente inferior al del heno de hierba (8,8 pta/kg MS), y sin diferencias significativas con la hierba verde suministrada en pesebre (7,1 pta/kg MS). Estos resultados son bastante coincidentes con los estimados por Mangado (1988) en Navarra, en donde obtiene costes de 5,4 pta/kg MS para el silo y 13,7 pta/kg MS para el heno de hierba, siendo achacables las diferencias a la diferente metodología empleada, por considerar en su estudio que toda la maquinaria era alquilada y la tierra arrendada. Por contra, los resultados obtenidos no coinciden con los estimados por Álvarez Pinilla

Tabla IV. Costes de producción de hierba ofrecida en pesebre y de hierba conservada en la zona de media montaña. (Cost of zerograzed and conserved grass on uplands).

	Hierba pesebre	Heno de hierba	Ensilado de hierba
Número de explotaciones	5	13	13
Componentes del coste:			
- Maquinaria (p.100)	81,1 ± 4,3 b	74,5 ± 8,4 b	58,3 ± 16,9 a
- Mantenimiento (p.100)	18,9 ± 4,3 a	25,5 ± 8,3 a	41,7 ± 16,9 b
Coste producción:			
- Pta/kg MS	7,1 ± 0,8 ab	8,8 ± 3,4 b	6,5 ± 1,5 a
- Horas/t MS	12,7 ± 2,5 NS	14,6 ± 8,4 NS	11,9 ± 4,0 NS

a, b: Valores con distinta letra en la misma fila difieren a $p < 0,05$.

et al. (1993), que obtienen un coste de producción del ensilado de hierba de 21,7 pta/kg MS, si bien en el cálculo del mismo, además de considerar que toda la maquinaria era alquilada y la tierra arrendada, incluyeron la mano de obra propia.

Los resultados obtenidos en este apartado ponen de manifiesto el interés económico que el ensilado tiene frente al heno como método de conservación de la hierba en estas condiciones climatológicas, independientemente de que, por problemas de fermentación, sea difícil conseguir buenos ensilados en estas zonas (De la Roza *et al.*, 1992).

COSTE DE PRODUCCIÓN ENERGÉTICO

La energía es la componente nutritiva que más incidencia tiene en el vacuno de carne, puesto que un escaso contenido energético de la dieta afecta negativamente al crecimiento de los terneros y al mantenimiento de peso de las madres. Por lo tanto, más que conocer el coste de producción del kg de MS de los forrajes se hace necesario conocer el coste de la energía de los mismos.

Como cabía esperar, el forraje más

económico desde el punto de vista energético resultó ser la hierba pastada (**tabla V**), puesto que, además de tener un reducido coste de producción, presenta el mayor contenido energético de todos los forrajes considerados. Entre los otros forrajes considerados, el ensilado dispuso de una buena relación energía/coste y, por contra, el heno fue el que mayor coste de producción energético presentó, debido al bajo contenido energético y al elevado coste de producción que tuvo.

De estos resultados se desprende la enorme desventaja que tiene la siega y acarreo de hierba a pesebre frente al pastoreo, puesta de manifiesto no solamente por la diferencia de 540 pta/GJ en el coste de producción, sino porque la mano de obra empleada en labores de siega, carga y acarreo supone un incremento de 70 minutos en el gigajulio producido. En cuanto a la comparación entre las dos zonas, no hubo diferencias significativas en el coste de producción de la hierba pastada (200-270 pta/Gigajulio de energía) ni en el del heno de hierba (1.000-1.040 pta/GJ), pero sí las hubo en cuanto a la mano de obra em-

COSTE DE PRODUCCIÓN DE PASTOS

Tabla V. Coste de producción energético. (Metabolizable energy yield cost).

	Hierba pastada	Heno hierba	Ensilado hierba	Hierba a pesebre
Coste (pta/GJ):				
- Zona alta	200 ± 80 NS	1000 ± 320 NS	—	—
- Zona media	270 ± 40 NS	1040 ± 400 NS	700 ± 110	810 ± 80
Mano obra (minutos/GJ):				
- Zona alta	6,7 ± 1,7 a	263,3 ± 86,7 b	—	—
- Zona media	18,3 ± 5,0 b	96,7 ± 61,7 a	56,7 ± 28,3	88,3 ± 8,3

a, b: Valores con distinta letra en la misma columna difieren a $p < 0,05$.

pleada, necesitando un mayor número de horas en la zona media para aprovechar la hierba en pastoreo y, por contra, mayor número de horas en la zona alta para elaborar el heno.

CONCLUSIONES

1.- El pastoreo resultó ser la forma de aprovechamiento más interesante, por permitir conseguir un alimento francamente económico (2,0-2,4 pta/kg MS) con empleo de mínima mano de obra (1,1-2,2 horas/t MS). Los mayores costes de este tipo de forraje se obtuvieron en las zonas de media montaña como consecuencia de la intensificación del pastoreo que en estas zonas tiene lugar.

2.- El coste de producción del heno de hierba es menor en la zona de alta montaña (8,6 pta/kg MS), si bien la mano de obra empleada es significativamente superior ($p < 0,05$) a la de la zona media.

3.- En zonas de media montaña resulta más interesante conservar la hierba en forma de ensilado que en forma de heno, puesto que el coste de producción es 2,3 pta/kg MS más bajo, y se necesitan 2,7 horas menos de mano de obra para producir una tonelada de MS.

4.- El coste de producción del gigajulio de energía osciló entre las 200 pta para la hierba pastada en zonas de alta montaña y las 1.040 pta para el heno de zonas de media montaña, con valores intermedios para el ensilado y la hierba segada suministrada en pesebre.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, R. y A. Serrano. 1991. Los costes en los procesos de producción agraria. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 147 pp.

Álvarez Pinilla, A., C. Arias y J.A. Millán. 1992. Relación entre coste y tamaño en explotaciones lecheras. *Invest. Agr.: Econ.* 7: 83-94.

Álvarez Pinilla, A., L. Sánchez y A. Argamentería. 1993. Estudio de costes de los ensilados de hierba y maíz. *Actas V Jornadas sobre Producción Animal. I.T.E.A. Vol. Extra (2), Tomo II, 711-713.* Zaragoza.

De la Roza, B., A. Argamentería y A. Martínez.

RODRÍGUEZ CASTAÑÓN Y CASTAÑÓN

1992. Calidad nutritiva de los forrajes asturianos. *Serie Informes Técnicos* (2/92). Ed. Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias. Oviedo, 26 pp.
- Flores, G., J. Castro y A. González. 1995.** Millora da calidade do ensilado de herba en Galicia. En: *Memoria CIAM 1992*, pp 131-135. Ed. Consellería de Agricultura, Gandería e Montes. Xunta de Galicia.
- Helmlberger, P. G. 1991.** Economic analysis of farm programs. Mc Graw-Hill, 300 pp.
- MAFF. 1984.** Energy allowances and feeding systems for ruminants. Reference Book 433. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. London.
- Mangado J. 1988.** Valoración del coste del ensilado y del heno de hierba en Navarra. Comunicación personal.
- MAPA. 1988.** Anuario de estadística agraria 1986. Ed. MAPA, Secretaría General Técnica. Madrid, 660 pp.
- MAPA. 1995.** Boletín mensual de estadística. Ed. MAPA, Secretaría General Técnica. Madrid, 72 pp.
- Montserrat, L., M.T. Brea y M. Cabrero. 1991.** Sistemas de producción de vacuno de carne en la España húmeda. I Curso sobre producción de vacuno de carne en régimen extensivo. Badajoz, 17 pp.
- MOPT. 1993.** Boletín climatológico. Centro metereológico territorial de Cantabria y Asturias. Instituto Nacional de Metereología. Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- N.R.C. 1987.** Predicting feed intake of food-producing animals. National Academy Press. Washington DC, 85 pp.
- Riveros, E. and A. Argamentería. 1987.** Enzymatic methods for predicting organic matter in vitro digestibility. *In vitro News Letter*, 3: 11-14.
- Rodríguez Castañón, A. 1995.** Análisis técnico económico del sector vacuno de carne del Principado de Asturias. *Tesis doctoral*. Universidad Politécnica de Madrid, 287 pp.
- SAS Institute Inc, 1985.** SAS User's Guide: Statistics, Version 5 Edition. Cary, NC. 956 pp.

Recibido: 14-6-95. Aceptado: 25-1-96.

Archivos de zootecnia vol. 45, núm. 169, p. 24.