

I. TABLA DE CONTENIDO NUTRICIONAL DE PASTURAS Y FORRAJES DEL URUGUAY

G. FIGURINA
M. METHOL

I.1. INTRODUCCION

Las pasturas y otros tipos de forrajes en especial las de clima templado, muestran gran variación en calidad en sus distintas etapas de crecimiento y en las diferentes fracciones de la planta (hoja, tallo, fruto fundamentalmente). Las diferencias en calidad de los forrajes, se deben además a variaciones en las condiciones ambientales (suelo, clima, fertilizaciones), al material genético, al manejo, y –en caso de los forrajes conservados– al tipo y tiempo de almacenamiento. En los alimentos concentrados y suplementos (expellers, afrechillos, harinas, etc.), las características del proceso industrial que los originan definen en gran medida su calidad.

Por lo anterior, se deduce que es posible que la composición química de los alimentos disponibles en el Uruguay, sea diferente de la información correspondiente a categorías de alimentos iguales o similares que aparecen publicadas en tablas extranjeras, las que –debido a la falta de información local– han sido y son consultadas habitualmente.

Desde otro punto de vista –y hasta el momento– la información sobre composición química y valor nutritivo de los alimentos en Uruguay se encuentra incompleta, dispersa y fraccionada. Este trabajo pretende contribuir a la unificación de criterios técnicos de análisis y evaluación y a aumentar el conocimiento sobre el valor nutricional de los alimentos disponibles en el Uruguay.

I.2. ORIGEN DE LA INFORMACION

El Laboratorio de Nutrición Animal del INIA La Estanzuela normalmente determina el valor nutritivo de más de 2.000 muestras al año. A partir del año 1989 se creó una base de datos con las muestras analizadas, que permite ordenar la información en forma de “cuadro”, que está a disposición de productores y técnicos.

En todos los casos se presenta el número de muestras analizadas, el valor promedio y el desvío estándar de ese valor.

I.3. DESCRIPCION DE ANALISIS REALIZADOS

Se incluyen los resultados de los siguientes análisis de laboratorio: contenido de materia seca (% MS), contenido de cenizas (% cenizas), contenido de proteína cruda (% PC), coeficiente de digestibilidad “in vitro” de la materia orgánica (% DMO). Los principios de cada uno de esos indicadores se explican brevemente a continuación.

I.3.1. MATERIA SECA (% MS)

Expresa el contenido de materia seca de un alimento, y se obtiene secando la muestra en una estufa de aire forzado a 60 °C hasta peso constante, para eliminar el contenido de agua.



I.3.2. CENIZAS (%)

Es equivalente a contenido (cantidad) de minerales. Se obtiene por incineración de la muestra a 550 °C en una mufla u horno durante 3 horas (2).

I.3.3. MATERIA ORGÁNICA (% MO)

El contenido de materia orgánica resulta de restar el contenido de cenizas totales al contenido de materia seca; % MO = % MS – % Ceniza.

I.3.4. PROTEÍNA CRUDA (% PC)

Se obtiene a partir del contenido de nitrógeno total de un alimento multiplicado por el factor 6,25, porque las proteínas –en promedio– tiene 16% de nitrógeno. El factor 6,25 surge de la relación 100/16. El valor de PC incluye la proteína verdadera y otros compuestos nitrogenados no proteicos obtenidos por el método Kjeldahl (2).

I.3.5. DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA ORGÁNICA (% DMO)

Representa el porcentaje de un alimento consumido que no es eliminado por las heces, y por tanto queda disponible dentro del animal para cumplir con las funciones de mantenimiento, producción y reproducción. Es un buen estimador de la energía disponible de un alimento. Se obtiene incubando “in vitro” la muestra en líquido ruminal a 37 °C, seguido de una digestión ácida con pepsina.

Los valores de **Energía** fueron estimados a partir del % DMO, a través de la adaptación de las ecuaciones utilizadas en las tablas del National Research Council (NRC, 1989; 1988) (14) (15).

I.3.6. FIBRA INSOLUBLE EN DETERGENTE ACIDO (FDA)

Es la fracción de la pared celular del forraje que es más comúnmente incluida en los resultados de laboratorio. Incluye celulosa, lignina y sílice.

I.3.7. FIBRA INSOLUBLE EN DETERGENTE NEUTRO (FDN)

La FDN es la porción de la muestra de forraje que es insoluble en un detergente neutro (pH 7,0). Está básicamente compuesta por celulosa, hemicelulosa, lignina y sílice, y se la nombra comúnmente como "fracción pared celular".

I.4. ENERGIA

La energía de un alimento puede considerarse como el combustible que el animal utiliza, para lograr los productos derivados de ese alimento. Al igual que todo proceso transformador, el mismo consume energía, por lo cual no es 100% eficiente. Hay fugas de energía en el proceso de digestión y metabolización de los alimentos para transformarlos en "productos" orgánicos del animal.

La energía total de un alimento es la suma de los valores energéticos de sus constituyentes, por tanto variará de acuerdo con su

composición química. La energía total se mide en una bomba calorimétrica donde el alimento es quemado totalmente. La energía liberada en forma de calor se denomina "calor de combustión", o más frecuentemente energía bruta (EB) y se expresa normalmente en megacalorías* por quilo de materia seca.

La EB de un alimento, menos la energía perdida por las heces se llama energía digestible (ED). Si a la ED se le resta la energía perdida en forma de orina y gases, tenemos la energía metabolizable (EM). La EM es la porción de energía del alimento que puede ser usada por el animal.

Si a la EM se descuentan las pérdidas de energía en forma de calor, se obtiene el valor de energía neta (EN). La **Energía Neta (EN)** es la parte de energía del alimento que el animal usa para mantenimiento (ENm), engorde (ENg) y producción de leche (ENl). La eficiencia de utilización del alimento para "mantenimiento" es similar que para lactación, y éstas son mayores que para ganancia de peso corporal.

Existen tablas de requerimientos basadas en estudios con animales en grandes cámaras calorimétricas (o "calorímetros"), donde se determinan las pérdidas de energía que ocurren en las distintas etapas de la digestión y absorción, mediante pruebas metabólicas. Estos requerimientos de energía de los animales se pueden expresar como necesidades de ED, EM o EN.

De esta forma, la disponibilidad de energía de un alimento puede expresarse como la cantidad de EN que aporta por quilo (kg) de MS para cubrir las necesidades de ENm, ENg o de ENl de los animales. Estos requerimientos de energía pueden ser cubiertos o no por un

* 1 Mcal = 10⁶ calorías.

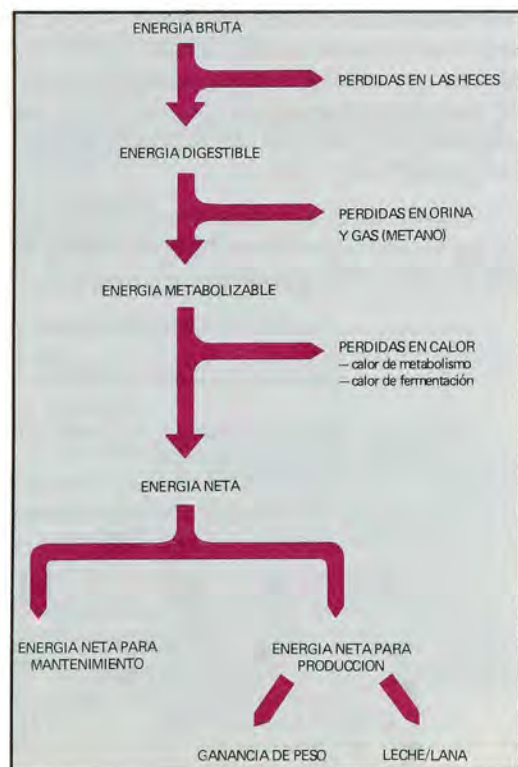
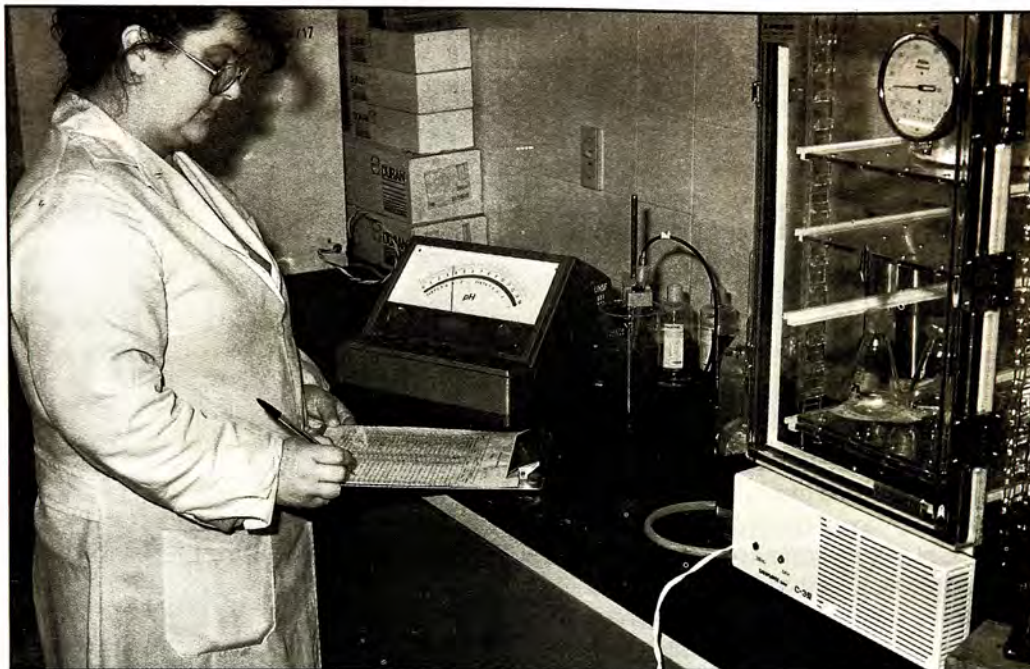


Figura 1. Esquema de partición de la energía, incluyendo sus pérdidas y resultados.



alimento dado, de acuerdo a la concentración energética de ese alimento y de la capacidad de consumo del animal.

Existen varias relaciones matemáticas que expresan el contenido de energía de un alimento, basadas en diferentes componentes de la materia seca total (ver Capítulo II). La tendencia en otros países es utilizar los componentes de la Pared Celular por el Método de análisis de los Detergentes por su correlación con el valor nutritivo de determinado alimento y su consumo. Para el Cuadro que se presenta en esta publicación se utilizaron ecuaciones basadas en la DMO porque es un excelente estimador del contenido de energía de los forrajes.

Los valores de energía utilizados en el trabajo que origina la presente publicación surgen de las siguientes ecuaciones:

$$\text{ENI (Mcal/kg MS)} = -0,12 + 0,0245 \times (\% \text{ DMO} \times \% \text{ MO}/100) \quad [1]$$

donde DMO sustituye a NDT en la ecuación presentada en (12), dado que el % NDT surge de la suma de las distintas fracciones que

componen los alimentos (excepto las cenizas), multiplicados por el coeficiente de digestibilidad de cada una. El % DMO se obtiene del conjunto de estas fracciones y no por separado como el caso del % NDT y dado que el % de grasa de los forrajes es bajo, pueden considerarse expresiones equivalentes. Para expresar el % DMO en MS, se debe multiplicar por el % MO (10).

Asumiendo que la eficiencia de utilización de la EM para lactación es del 60%, entonces $EM \times 0,60 = \text{ENI}$, por tanto:

$$EM = \text{ENI}/0,60 \quad [2]$$

La EN_m y EN_g se obtienen a través de ecuaciones establecidas en (8):

$$\text{EN}_m = (1,37 \times EM) - (0,138 \times EM^2) + (0,0105 \times EM^3) - 1,12 \quad [3]$$

$$\text{EN}_g = (1,42 \times EM) - (0,174 \times EM^2) + (0,0122 \times EM^3) - 1,65 \quad [4]$$



Todos los datos están expresados en “base materia seca”; es decir, referidos al contenido de MS de cada alimento y no al alimento tal cual es consumido u ofrecido.

I.5. CLASIFICACION DE LOS ALIMENTOS

Convencionalmente, los alimentos se clasifican en ocho grupos:

- 1) Forrajes secos y fibrosos.
- 2) Pasturas, campo natural y forrajes frescos.
- 3) Ensilajes.
- 4) Alimentos energéticos.
- 5) Suplementos proteicos.
- 6) Suplementos minerales.
- 7) Suplementos vitamínicos.
- 8) Aditivos.

Los alimentos con más de 18% de Fibra Cruda o 35% de Pared Celular son forrajes secos o fibrosos (pajas, henos); con menos de 20% de Proteína Cruda y menos de 18% de Fibra Cruda o menos de 35% de Pared Celular son energéticos (granos de maíz, sorgo), y aquellos con 20% o más de Proteína Cruda son proteicos (harina de soja, harina de carne, expeller de girasol).

I.6. FORMULACION DE RACIONES

No es propósito de este trabajo profundizar en este tema, sino ofrecer una guía muy general para la formulación de raciones.

Partiendo de la base que interesa ofrecer una dieta económica, nutritiva y adecuada a los requerimientos del animal, se deben tener en cuenta una serie de pasos al formular una ración o dieta balanceada.

Los requerimientos del animal o grupo de animales para los distintos procesos de producción, se obtienen de tablas internacionales (NRC, ARC, USA-Canadian, etcétera). Se deben definir los requerimientos en base al tamaño del animal, peso vivo y a la ganancia de peso o producción de leche esperados. También deben considerarse los distintos estados fisiológicos de hembras en gestación o lactancia. Dado que la información de estas tablas fue determinada para animales estabulados, los requerimientos totales para animales en pastoreo deben aumentarse (entre 10 y 50% según las características de la pastura y del potrero). El uso de tablas de requerimientos de animales debe ser criterioso, teniendo en cuenta que son sólo guías generales. Las situaciones particulares deben manejarse con cautela, dejando lugar para realizar correcciones y ajustes.

La formulación de una ración o dieta comienza por la elección de una fuente de

energía o dieta base, tal como una pastura, heno o ensilaje. Luego se determinan los nutrientes que aporta esa dieta base y se comparan con los requerimientos del animal. Finalmente se determina la composición y cantidad de suplementos que serán ofrecidos—además de la dieta base (pastura, heno o ensilaje)—para compensar por los nutrientes faltantes.

La formulación más sencilla es cuando se utilizan uno o dos componentes para la ración. El grado de complicación aumenta al considerar varios componentes y su precio relativo. Existen métodos matemáticos simples—e incluso programas para microcomputadoras—que permiten resolver matrices con múltiples componentes, y formular raciones a mínimo costo con mayor rapidez.

I.7. CONSIDERACIONES FINALES Y USOS DE LA TABLA

La composición de los alimentos, especialmente pasturas en crecimiento y otros forrajes, no es constante. Las muestras individuales diferirán en mayor o menor medida con los valores presentados en esta tabla. Las diferencias podrán deberse a la variedad, técnicas de muestreo, momento de cor-

te, factores climáticos, suelo o tiempo de almacenamiento. En lo posible, se deberían hacer y usar análisis de los alimentos que se están utilizando, como esto no siempre es posible, la información en forma de tabla es una alternativa razonable.

Cuando se usa información de tablas, debe entenderse que existe variación en la composición de los alimentos, y por lo tanto los valores deben usarse sólo como guía. Los componentes orgánicos (por ejemplo proteína cruda), pueden variar en $\pm 15\%$, los componentes inorgánicos en $\pm 30\%$, y los valores de energía en $\pm 10\%$.

También debe tenerse presente que esta información proviene de análisis químicos y/o biológicos, representando los valores absolutos que el alimento contiene, y no necesariamente los que el animal utiliza. Existen factores de comportamiento animal y del desarrollo y crecimiento de las pasturas que afectan la utilización en el momento de consumirlas. **Debe considerarse siempre que los valores de la tabla son una guía.**

Como se expresó anteriormente, ésta es la segunda edición de la información generada en el Laboratorio de Nutrición Animal del INIA La Estanzuela, la cual se irá ajustando anualmente para ofrecer valores cada vez más representativos, y agregando más especies y alimentos.



I.8. INTERPRETACION DE LA TABLA

La entrada a la tabla está ordenada por el nombre común, seguido del nombre científico de la muestra analizada (figura 2). Sigue una breve descripción del tipo de muestra y la abreviación del estado fisiológico o estado de crecimiento de la planta en el momento de corte, según el siguiente código:

- VEG = vegetativo
- IF = inicio de floración
- FM = floración media
- FC = floración completa
- GL = grano lechoso
- GP = grano pastoso
- GM = grano maduro
- MAD = madurez

En el recuadro superior de la tabla se indica el tipo de análisis realizado:

- MS = % de materia seca
- DMO = % digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica
- PC = % de proteína cruda
- Ceniza = % de ceniza
- FDA = Fibra detergente ácida.
- FDN = Fibra detergente neutra.
- EM = Mcal por quilo de MS, de Energía Metabolizable
- ENI = Mcal por quilo de MS, de Energía Neta para lactación
- ENm = Mcal por quilo de MS, de Energía Neta para mantenimiento
- ENG = Mcal por quilo de MS, de Energía Neta para ganancia de peso

Los valores se indican con el valor promedio, seguido del símbolo "±", y del valor de desvío estándar. El número de muestras analizadas se indica debajo de los valores anteriores.

Nombre científico	Nombre común	Tipo de muestra	Estado fisiológico	MS %	DMO %
RAHICORIA	Cichorium intibus	- planta entera	VEG	18.2 ± 2.2	70.8 ± 1.5
		- planta entera	IF	22.1 ± 0.8	70.3 ± 1.1
		- ensilaje	FM		56.
		- ensilaje	FC		49.8
RAHICORIA + TEBOL ROJO		- ensilaje, con 40% T. rojo	VEG-IF	16.4 ± 0.7	74.2
ALFALFA, Medicago sativa		- heno	FM	20.7 ± 0.5	62.3
		- heno	FC	21.7 ± 2.5	
		- heno	IF		89.9
		- heno	FM		
		- heno	FC		

Figura 2. Interpretación de la tabla.

I.9. TERMINOLOGIA USADA Y ABREVIATURAS

> = Mayor que
 < = Menor que
 ± = Más, menos
 % = Por ciento
 ARC = Agricultural Research Council
 ad lib. = ad libitum (libre acceso)
 °C = Grados de temperatura en escala Celsius (antes denominado como "centígrado")
 Ca = Calcio
 CD = Coeficiente de digestibilidad
 DE = Desvío estándar
 DMO = Digestibilidad "in vitro" de materia orgánica
 EB = Energía bruta
 ED = Energía digestible
 EE = Extracto etéreo
 EF = Estado fisiológico
 EM = Energía metabolizable
 EN = Energía neta
 ENN = Extracto no nitrogenado
 ENg = EN para ganancia
 ENI = EN para lactación
 ENm = EN para mantenimiento
 FC = Fibra cruda
 FDA = Fibra detergente ácido
 FDN = Fibra detergente neutro
 g = Gramo(s)
 GTZ = Agencia Alemana de Cooperación Técnica

ha = Hectárea(s)
 INIA = Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
 K = Potasio
 kg = Kilogramo(s)
 Mcal = Megacaloría
 MO = Materia orgánica
 MOD = Materia orgánica digestible
 MS = Materia seca
 n = Número de observaciones
 N = Nitrógeno
 Na = Sodio
 NDT = Nutrientes digestibles totales
 NNP = Nitrógeno no proteico
 NRC = National Research Council
 P = Fósforo
 PC = Proteína cruda
 pH = Potencial hidrógeno
 ppm = Partes por millón
 ton = Tonelada(s)
 U.I. = Unidad(es) internacional(es)
 vs = Versus (contra)

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Agencia de Cooperación Técnica Alemana GTZ, por el interés y apoyo en la realización de esta publicación, y al personal del Laboratorio de Nutrición Animal de INIA La Estanzuela.

**TABLA DE VALOR NUTRITIVO DE ALIMENTOS.
INIA LA ESTANZUELA. LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL
(DATOS EXPRESADOS EN BASE MATERIA SECA)**

DESCRIPCION	ESTADO FISIOL.	MS %	DMO %	PC %	CENIZA %	FDN %	FDA %	EM	ENI	ENm	ENG
.....(Mcal/kg MS).....											
ACHICORIA <i>Cichorium intybus</i>											
planta entera	VEG	—	73,15±1,98 11	12,1±3,11 11	6,79±5,9 11	—	—	2,2±0,05 11	1,3±0,03 11	1,3±0,03 11	0,75±0,02 11
planta entera	IF	18,2±2,2 5	69,43±3,81 20	16,84±4,81 20	13,47±1,44 20	—	—	2,3±0,12 20	1,4±0,07 20	1,4±0,07 20	0,84±0,04 20
planta entera	FM	22,1±0,8 4	60,94±7,97 28	12,41±4,76 28	11,87±2,14 28	—	—	1,9±0,14 12	1,1±0,08 12	1,1±0,08 12	0,50±0,04 12
planta entera	FC	—	46,36±5,95 24	6,18±1,12 24	8,88±0,77 24	—	—	1,7±0,20 11	1,0±0,12 11	0,8±0,1 11	0,28±0,03 11
ensilaje	IF	16,4±0,7 4	60,37±2,9 4	7,93±1,11 4	11,38±1,7 4	—	43,5±2,56 4	2,5±0,10 4	1,5±0,06 4	1,6±0,06 4	0,98±0,04 4
ensilaje	FM	20,7±0,5 4	62,3±5,1 4	10,5±0,7 4	10,5±0,9 4	—	—	2,1±1,7 4	1,2±0,1 4	1,2±0,1 4	0,65±0,05 4
ACHICORIA + TREBOL ROJO											
ensilaje, con 40% de Trébol rojo	FC	21,7±2,5 19	53,5±5,3 19	13,0±2,1 19	9,6±0,7 19	—	—	1,8±0,18 19	1,1±0,11 19	0,9±0,09 19	0,39±0,04 19

MS = MATERIA SECA. DMO = DIGESTIBILIDAD "IN VITRO" DE LA MATERIA ORGANICA. PC = PROTEINA CRUDA. FDA = FIBRA DETERGENTE ACIDO. FDN = FIBRA DETERGENTE NEUTRO. ENM = ENERGIA METABOLIZABLE. ENI = ENERGIA NETA PARA LACTACION. ENm = ENERGIA NETA PARA MANTENIMIENTO. ENG = ENERGIA NETA PARA MANTENIMIENTO...

12

DESCRIPCION	ESTADO FISIOL.	MS %	DMO %	PC %	CENIZA %	FDA %	FDN %	EM	ENI	ENm	ENG
..... (Mcal/kg MS)											
ALFALFA <i>Medicago sativa</i>											
planta entera	VEG	—	70,26±0,89 3	20,27±0,6 3	9,95±0,49 3	28,7±0,94 3	50,7±2,67 3	2,28±0,94 3	1,43±0,07 3	1,56±0,5 3	0,82±0,05 3
planta entera	FC	—	64,75±2,57 6	—	11±0,27 6	28,98±3,25 6	41,91±4,0 6	2,3±0,078 6	1,46±0,03 6	1,61±0,45 6	0,79±0,00 6
heno	IF	89,9 1	67,8±1,3 2	21,9±0,5 2	10,1 2	—	—	2,3±0,04 2	1,4 ±0,03 2	1,4 ±0,03 2	0,83±0,02 2
heno	FM	—	63,6 1	16,5 1	—	—	—	2,4 1	1,44 1	1,5 1	0,9 1
heno	FC	—	65,3 ±6,2 3	14,7±4,3 3	7,2±3 3	—	—	2,5±0,3 3	1,5±0,2 3	1,6±0,2 3	1±0,2 3
ensilaje	FM	37,4 1	63,1 1	17,9 1	12,5 1	—	—	2,1 1	1,2 1	1,2 1	0,63 1
ARACHIS <i>Arachis spp.</i>											
planta entera	IF	92,94±0,38 14	68,25±2,23 14	8,17±3,29 14	14±3,59 14	—	—	2,4±0,30 14	1,55±0,23 14	1,7±0,05 14	0,89±0,8 14
hoja	FM	94,98±0,69 8	72,07±1,61 8	13,09±2,31 8	10,94±0,61 8	24,04±1,91 8	—	2,7±0,78 8	1,79±0,45 8	1,80±0,08 8	0,90±0,6 8
tallo	FM	92,3±0,81 8	66,46±4,81 8	6,85±1,65 8	10,69±1 8	36,93±3,25 8	—	2,0±0,75 8	1,2±0,93 8	1,06±0,07 8	0,59±0,05 8
tallo	FC	93,72±0,57 14	65,8±2,6 14	9,53±3,45 14	15,98±4,35 14	—	—	2,07±0,3 14	1,24±0,45 14	1,22±0,15 14	0,36±0,21 14

DESCRIPCION	ESTADO FISIOL.	MS %	DMO %	PC %	CENIZA %	FDA %	FDN %	EM	ENI (Mcal/kg MS)	ENm	ENG
BABOSITA <i>Adesmia bicolor</i>											
planta entera	VEG	—	73,66±5 3	19,58±1,34 3	12,73±1,61 3	20,05±6,35 3	49,19±27,9 3	2,8±0,04 3	1,78±0,2 3	1,76±0,02 3	1,25±0,03 3
BROMUS <i>Bromus auleticus</i>											
planta entera	VEG	—	62,4 1	13,1 1	7,9 1	—	—	2,1 1	1,3 1	1,3 1	0,71 1
planta entera	FM	—	55,6 1	8,0 1	6,0 1	—	—	1,9 1	1,2 1	1,1 1	0,53 1
planta entera	GP	—	53,93±3,47 8	12,49±1,01 8	10,4±0,98 8	—	—	1,56±0,4 8	0,93±0,6 8	0,72±0,5 8	0,18±0,35 8
BROMUS <i>Bromus catharticus</i>											
planta entera	VEG	—	66,38±9,3 6	22,87±0,00 6	14,43±2,96 6	—	—	1,96±0,4 6	1,10±0,4 6	1,10±0,3 6	0,55±0,5 6
planta entera	IF	—	61,32 1	19,5 1	12,49 1	—	—	1,96 1	1,18 1	1,1 1	0,55 1
planta entera	FM	—	61,21±12,12 3	17,11±3,56 3	12,51±0,75 3	—	—	1,89±0,6 3	1,09±0,2 3	1,05±0,5 3	0,49±0,9 3
CAMPONATURAL											
planta entera	VEG	—	55,3±2,7 7	11,7±1,1 7	9±0,6 7	—	—	1,99±0,09 7	1,1±0,05 7	1,0±0,05 7	0,46±0,02 7

planta entera, pasto	VEG	—	51,9±5,4 18	11,90±1,8 18	12,1±4,9 18	—	—	1,7±0,17 18	1,0±0,10 18	0,8±0,09 18	0,28±0,03 18
planta entera	MAD	—	39,0±4,4 26	—	12±1,2 26	—	—	1,2±0,14 26	0,7±0,08 26	0,3±0,04	—
CANUTILLO <i>Andropogon lateralis</i>											
planta entera	GM	91,7 1	25,7 1	3,1 1	6,0 1	—	—	0,8 1	0,5 1	—	—
CAÑA DE AZUCAR <i>Saccharum officinarum</i>											
bagazo	—	94,52±1,43 2	60,04±2,47 2	1,29±0,1 2	9,11±5,45 2	58,07±4,69 2	69,11±8,12 2	2,0±0,03 2	1,20±0,04 2	1,15±0,02 2	0,58±0,01 2
levadura	—	92,86 1	94,74 1	30,04 1	4,97 1	1,73 1	27,19 1	3,25 1	1,95 1	2,24 1	1,55 1
CEBADA <i>Hordeum vulgare</i>											
grano	GM	88,3±0,05 2	85,8±0,1 2	11,4±0,6 2	2,5±0,1 2	—	—	3,2±0,0 2	1,9±0,0 2	2,2±0,0 2	1,52±0,0 2
hoja	VEG	—	79,6±2,95 3	12,56±0,05 3	14,1±0,71 3	—	—	2,38±0,9 3	1,43±1,1 3	1,5±0,9 3	0,83±0,98 3
tallo	VEG	—	80,3±0,57 3	6,53±0,2 3	8,1±0,85 3	—	—	2,42±0,7 3	1,45±0,9 3	1,6±1,0 3	0,95±1,2 3
hoja	FC	—	73,6±2,8 3	11,2 ±0,14 3	16,26±0,46 3	—	—	2,2±0,9 3	1,32±0,89 3	1,4±0,9 3	0,79±1,0 3
tallo	FC	—	65,4±3,64 3	3,6±0,18 3	7,03±0,5 3	—	—	1,93±0,6 3	1,16±0,5 3	1,07±0,4 3	0,35±0,5 3

MS = MATERIA SECA. DMO = DIGESTIBILIDAD "IN VITRO" DE LA MATERIA ORGANICA. PC = PROTEINA CRUDA. FDA = FIBRA DETERGENTE ACIDO. FDN = FIBRA DETERGENTE NEUTRO. EM = ENERGIA METABOLIZABLE. ENI = ENERGIA NETA PARA LACTACION. ENmm = ENERGIA NETA PARA MANTENIMIENTO. ENg = ENERGIA NETA PARA MANTENIMIENTO...

16

DESCRIPCION	ESTADO FISIOL.	MS %	DMO %	PC %	CENIZA %	FDA %	FDN %	EM	ENI	ENm	ENg
..... (Mcal/kg MS).....											
planta entera	GP	—	64,2±2,12 6	7,68±1,01 6	11,61±1,42 6	—	—	1,88±0,7 3	1,13±0,6 3	1,03±0,45 3	0,35±0,46 3
farelo	—	—	—	34,8 2	—	—	—	—	—	—	—
ensilaje	VEG-IF	18,6 1	68,4 1	11,3 1	14 1	—	—	2,2 1	1,3 1	1,3 1	0,76 1
ensilaje	FM	26,7 1	66,7 1	8,2 1	13,6 1	—	—	2,2 1	1,3 1	1,3 1	0,72 1
ensilaje	GP	23,8 1	64,5 1	8,8 1	12 1	—	—	2,1 1	1,3 1	1,3 1	0,69 1
ensilaje	GM	41,5 1	58,8 1	6,1 1	13,4 1	—	—	1,9 1	1,1 1	1,0 1	0,48 1
paja, fardos	MAD	90,8±0,5 2	51,3±1,1 2	4,2±0,6 2	8,8±1,4 2	—	—	1,7±0,04 2	1,0±0,02 2	0,9±0,02 2	0,33±0,01 2
residuo maquinación	87,99 1	40,84 1	5,13 1	11,21 1	36,73 1	—	—	—	—	—	—
CITRUS <i>Citrus</i> spp. expeller	—	93,8±3,2 2	85,7±3,13 2	5,2±1,6 2	16,2±7,0 2	—	—	3,3±0,13 2	1,98±0,08 2	2,3±0,1 2	1,6±0,1 2
CHIRCA <i>Eupatorium bunifolium</i> hojas	VEG	—	34,2 1	10,7 1	6,1 1	—	—	1,2 1	0,7 1	0,34 1	—

18

DESCRIPCION	ESTADO FISIOLOG.	MS %	DMO %	PC %	CENIZA %	FDA %	FDN %	EM	ENI	ENm	ENG
.....(Mcal/kg MS).....											
FESTUCA											
<i>Festuca arundinacea</i>											
planta entera	VEG	—	63,37±6,07 18	14,07±5,63 18	13,25±2,39 18	32,33±1,27 5	54,35±4,3 5	1,99±0,06 5	1,19±0,04 5	1,0±0,04 5	0,48±0,0 5
planta entera	IF	—	69,7±0,7 4	15,2±0,5 4	9,4±0,6 4	18,1 1	49,67 1	2,22±0,7 4	1,33±0,7 4	1,3±0,7 4	0,78±0,7 4
planta entera	GM	—	53,7 1	6,8 1	11,9 1	—	—	1,7 1	1,0 1	0,9 1	0,35 1
heno	FM	87,1±1,5 3	57,3±0,2 3	14,5±1,6 3	9,1±1,7 3	—	—	1,67±0,2 3	1,0±0,2 3	0,9±0,2 3	0,35±0,2 3
GIRASOL											
<i>Helianthus annuus</i>											
expeller		90,33±2,49 3	64,55±2,52 3	31,11±3,99 3	7,5±0,32 3	26,36±0,06 3	—	1,97±0,80 3	1,18±0,8 3	1,11±0,8 3	0,60±0,56 3
cáscara		90 1	—	4,44 1	1,5 1	—	—	—	—	—	—
HOLCUS											
<i>Holcus lanatus</i>											
planta entera	VEG	—	66,94±8,21 13	24,07±0,33 13	13±2 13	—	—	2,53 1	1,52 1	1,52 1	0,86 1
planta entera	IF	—	66,16±1,63 4	21,03±0,03 4	12,95±1,14 4	—	—	2,5 1	1,5 1	1,5 1	0,85 1
planta entera	FM	—	57,3±10,59 5	13,4±4,77 5	11,49±1,57 5	—	—	2,2 1	1,3 1	1,3 1	0,73 1

DESCRIPCION	ESTADO FISIOL.	MS %	DMO %	PC %	CENIZA %	FDA %	FDN %	EM	ENI (Mcal/kg MS)	ENm	ENG
MAIZ <i>Zea mays</i>											
choclo	GP	22,6±1,2 5	86,0±1,2 5	12,1±1,2 5	3,6±0,5 5	—	—	3,2±0,04 5	1,9±0,03 5	2,2±0,03 5	1,5±0,0 5
hoja	GP	41,0±8,1 20	67,2±0,9 20	10,5±0,8 4	9,4±1,1 20	—	—	2,3±0,03 20	1,4±0,02 20	1,4±0,02 20	0,83±0,01 20
hoja	VEG	18,2±4,6 13	77,0±1,80 13	25,4±1,4 13	10,8±0,4 13	—	—	2,6±0,06 13	1,6±0,04 13	1,7±0,04 13	1,08±0,03 13
hoja	IF	22,6±1,3 19	67,4±2,2 19	11,5±1,3 19	10±0,7 17	—	—	2,3±0,07 17	1,4±0,04 17	1,4±0,05 17	0,82±0,03 17
tallo	GP	25,8±2,3 20	72,1±1,9 20	7,2±2,0 20	6,0±0,9 20	—	—	2,6±0,07 20	1,5±0,04 20	1,7±0,04 20	1,05±0,03 20
planta entera	VEG	—	64,5 1	16,8 1	9,9 1	—	—	2,2 1	1,3 1	1,3 1	0,73 1
gluten feed	—	87,95±0,85 8	82,91±1,21 8	16,5±0,8 8	5,59±0,12 8	13,15±0,43 8	51,38±4,99 8	2,57±0,35 8	1,54±0,30 8	1,6±0,40 8	1,03±0,45 8
afrechillo	—	89,4 1	72,2 1	14,4 1	2,9 1	—	—	2,7 1	1,6 1	1,7 1	1,12 1
ensilaje	VEG	—	67,7 1	9,9 1	9,4 1	—	—	2,3 1	1,4 1	1,4 1	0,84 1
ensilaje	GL	26,2 1	62,2 1	8,9 1	6,6 1	—	—	2,2 1	1,3 1	1,3 1	0,73 1
ensilaje	GP	28,6±3,5 16	68,7±5,7 15	6,6±2,3 16	8,2±1,3 15	—	—	2,4±0,2 15	1,4±0,12 15	1,5±0,12 15	0,90±0,08 15
ensilaje	GM	35,2±4,7 12	62,41±2,19 12	7,91±0,78 12	6,57±0,62 12	35,85±1,64 12	—	2,1±0,10 12	1,3±0,06 12	1,3±0,06 12	0,70±0,03 12

MARGARITA DE PIRIA <i>Coleostephus myconis</i>	planta entera	VEG	13,7 1	75,2±0,5 3	26,3±0,2 3	16,6±0,2 3	—	—	2,4±0,02 3	1,4±0,01 3	1,5±0,01 3	0,89±0,01 3
	planta entera	FC	59,36±2,93 4	12,85±3,56 4	12,83±0,55 4	—	1,86±0,9 4	—	1,12±0,9 4	0,96±0,9 4	0,50±0,9 4	—
PAJA BRAVA <i>Panicum prionitis</i>	planta entera	MAD	—	21 1	5,3 1	7 1	—	—	0,6 1	0,4 1	—	—
	rebrote, de pastoreo	VEG	—	32,6 1	9,2 1	9,4 1	—	—	1,0 1	0,6 1	0,1 1	—
	rebrote, quema, pastoreo	VEG	—	45,2 1	15 1	15 1	—	—	1,4 1	0,9 1	0,6 1	0,05 1
PAJA MANSO <i>Paspalum quadrifarium</i>	planta entera	MAD	91,8 1	19,3 1	3,4 1	8,5 1	—	—	0,5 1	0,3 1	—	—
	planta entera	VEG	—	52,46±6,6 5	12,03±3,12 5	13,06±4,99 5	36,62±3,9 5	72,78±2,8 5	1,62±0,85 5	0,97±0,89 5	0,78±0,60 5	0,23±0,50 5
PASPALUM <i>Paspalum dilatatum</i>	planta entera	FC	—	50,3 1	8,69 1	11,6 1	47,2 1	72,08 1	1,54 1	0,93 1	0,72 1	0,18 1

MS = MATERIA SECA. DMO = DIGESTIBILIDAD "IN VITRO" DE LA MATERIA ORGANICA. PC = PROTEINA CRUDA. FDA = FIBRA DETERGENTE ACIDO. FDN = FIBRA DETERGENTE NEUTRO. EM = ENERGIA METABOLIZABLE. ENI = ENERGIA NETA PARA LACTACION. ENm = ENERGIA NETA PARA MANTENIMIENTO. ENg = ENERGIA NETA PARA MANTENIMIENTO..

DESCRIPCION	ESTADO FISIOL.	MS %	DMO %	PC %	CENIZA %	FDA %	FDN %	EM	ENI (Mcal/kg MS)	ENm	ENG
PASPALUM <i>Paspalum notatum</i>											
planta entera	VEG	—	48,5 1	7,75 1	10,3 1	41,73 1	78,33 1	1,48 1	0,89 1	0,56 1	0,12 1
planta entera	FC	—	54,4±8,41 5	11,75±3,12 5	12,57±2,0 5	37,12±5,6 5	70,95±3,36 5	1,54±0,80 5	0,93±0,85 5	0,70±0,78 5	0,16±0,56 5
PASTO ELEFANTE <i>Pennisetum purpureum</i>											
planta entera	VEG	—	59,22±8,12 20	9,80±3,43 20	8,08±2,66 20	—	45,56±3,89 20	1,85±0,90 20	1,11±0,9 20	1,01±0,78 20	0,37±0,60 20
ensilaje	VEG	—	52,85±0,13 2	5,06±0,5 2	8,04±0,23 2	1,63±0,2 2	44,26±0,55 2	0,98±0,2 2	0,92±0,35 2	0,21±0,25 2	
PESCADO											
Harina	—	90,46 1	76,85 1	60,44 1	23,29 1	—	1,9 1	1,14 1	1,05 1	0,6 1	
PRADERA											
Heno TR, TB, Festuca		89,6±1,7 2	48,1 +/ 4,4 2	12,0±2,0 2	8,2±1,0 2	—	—	1,6±0,15 2	1,0±0,09 2	0,8±0,07 2	0,22±0,02 2
Heno TR, Raigrás		83,8±4,6 2	50,4±5,0 2	13,8±2,2 2	11,1±1,4 2	—	—	1,6±0,16 2	1,0±0,10 2	0,8±0,08 2	0,25±0,0 2
Heno TR, Lotus		87,6±1,2 4	51,4±2,4 4	18,3±3,0 4	10,4±2,3 4	—	—	1,7±0,08 4	1,0±0,05 4	0,8±0,04 4	0,30±0,01 4
Heno TR, alfalfa		86,4 1	60,7 1	20,9 1	11,7 1	—	—	2,0 1	1,2 1	1,1 1	0,58 1

Heno TR, TB, Lotus		88,7 1	56,7 1	21,9 1	9,4 1	—	—	1,9 1	1,1 1	1,1 1	0,5 1
Heno Lotus, Raigrás		87,1±3,4 2	46,6±4,0 2	11,1±0,9 2	9,2±0,1 2	—	—	1,5±0,13 2	0,9±0,08 2	0,7±0,06 2	0,15±0,01 2
Heno TR, Lotus, Raigrás		78,1±0,05 2	46,8±0,1 2	10,2±0,2 2	11±0,2 2	—	—	1,5±0,0 2	0,9±0,0 2	0,7±0,0 2	0,13±0,0 2
RAIGRAS <i>Lolium multiflorum</i>											
planta entera	VEG	—	70,11±2,1 5	12,72±6,6 5	13±1,41 5	—	—	2,23±0,78 5	1,34±0,80 5	1,4±0,67 5	0,79±0,65 5
planta entera	IF	—	50,89±4,27 12	11,56±2,01 12	9,7±1,49 12	—	—	1,56±0,50 12	0,99±0,68 12	0,72±0,45 12	0,15±0,45 12
planta entera	FM	—	76,02 1	—	12,23 1	—	—	2,43 1	1,46 1	1,49 1	0,89 1
ensilaje	VEG	—	80,94±1,18 5	21,09±0,59 5	16,58 +/ 1,62 5	—	—	2,6±0,45 5	1,56±0,68 5	1,67±0,35 5	0,92±0,25 5
REMOLACHA <i>Beta vulgaris</i>											
expeller, pulpa	—	97,4±0,02 2	86,7 1	7,6±0,8 2	3,4±0,3 2	—	—	3,2 1	1,9 1	2,2 1	1,52 1
SERRADELLA <i>Ornithopus spp.</i>											
planta entera	VEG	—	60,13±4,54 12	23,25±3,86 12	9,77±0,99 12	30,59±6,97 12	50,36±3,67 12	1,81±0,45 12	1,08±0,60 12	0,99±0,45 12	0,40±0,35 12
planta entera	IF	—	72,09 1	—	7,96 1	—	—	2,4 1	1,5 1	1,4 1	1,05 1

MS = MATERIA SECA. DMO = DIGESTIBILIDAD 'IN VITRO' DE LA MATERIA ORGANICA. PC = PROTEINA CRUDA. FDA = FIBRA DETERGENTE ACIDO. FDN = FIBRA DETERGENTE NEUTRO. ENI = ENERGIA METABOLIZABLE. ENI = ENERGIA NETA PARA LACTACION. ENM = ENERGIA NETA PARA MANTENIMIENTO. ENG = ENERGIA NETA PARA MANTENIMIENTO...

DESCRIPCION	ESTADO FISIOL.	MS %	DMO %	PC %	CENIZA %	FDA %	FDN %	EM	ENI	ENm	ENG
..... (Mcal/kg MS).....											
planta entera	FM	—	59,33±11,39 4	15,08±4,77 4	8,94±0,86 4	47,78±3,7 4	51,06 1	1,86±0,6 4	1,11±0,6 4	1,03±0,5 4	0,46±0,45 4
heno	GM	—	43,2 1	11,6 1	5,8 1	—	—	1,5 1	0,9 1	0,6 1	0,06 1
SETARIA <i>Setaria anceps</i>											
planta entera	FC	—	58,56±7,26 8	11,013 ±3,59 8	15,42±3,42 8	39,77±6,6 8	67,49±5,1 8	1,95±0,75 8	1,17±0,80 8	1,09±0,69 8	0,54±0,6 8
SOJA <i>Glycine max</i>											
planta entera	VEG	—	69 1	15,7 1	8,8 1	—	—	2,4 1	1,4 1	1,5 1	0,9 1
tallo	VEG	—	46,1 1	5,9 1	4,1 1	—	—	1,6 1	1,0 1	0,8 1	0,23 1
heno	GM	93,1 1	51,8 1	10,3 1	8,9 1	—	—	1,7 1	1,0 1	0,9 1	0,34 1
rastrajo	MAD	89,1 1	36,9±6,1 2	2,6±0,2 2	5,4±1,1 2	—	—	1,2±0,02 2	0,7 ±0,12 2	0,4±0,01 2	—
rastrajo amonificado	MAD	71,1±1,7 4	36,05±0,7 4	8,7±0,6 4	5,2±0,5 4	—	—	1,2±0,02 4	0,7 ±0,12 4	0,4±0,01 4	—
harina	—	91 1	91,1 1	47,7 1	6,6 1	—	—	3,3 1	2,0 1	2,3 1	1,53 1

26

DESCRIPCION	ESTADO FISIOL.	MS %	DMO %	PC %	CENIZA %	FDA %	FDN %	EM	ENI (Mcal/kg MS)	ENm	ENG
planta entera	GL/GP	—	57,74±4,03 16	6,22±2,53 16	10,12±1,05 16	—	—	2,0±0,12 16	1,2±0,07 16	1,2±0,07 16	0,60±0,04 16
planta entera	GP	—	60,0±3,6 12	5,5±0,9 12	9,7±1,3 12	—	—	2,0±0,12 12	1,2±0,07 12	1,2±0,07 12	0,60±0,04 12
ensilaje	VEG	24,1 1	66,5 1	7,9 1	8,5 1	—	—	2,3 1	1,4 1	1,4 1	0,83 1
ensilaje	FC	26,1±2,8 2	49,4±3,5 2	5,5±0,9 2	8,9±0,3 2	—	—	1,6±0,12 2	1,0±0,07 2	0,8±0,06 2	0,26±0,02 2
ensilaje	GL	31,3 1	49,87±7,27 3	6,07±0,62 3	7,33±2,05 3	—	—	1,8 1	1,1 1	0,9 1	0,38 1
ensilaje	GL/GP	30,80±1,54 19	55,30±4,11 19	4,92±1,46 19	10,52±1,46 19	—	—	1,8±0,14 19	1,1±0,08 19	0,9±0,07 19	0,38±0,20 19
ensilaje	GP	30,1±1,7 4	55,8±3,9 32	4,6±1,4 31	10,3±1,6 32	—	—	1,8±0,13 32	1,1±0,08 32	1,0±0,07 32	0,45±0,03 32
ensilaje	GP/GM	30,8±1,5 8	47,6±6,1 8	4,9±0,7 8	10,9±1,9 8	—	—	1,5±0,20 8	0,90±0,12 8	0,7±0,09 8	0,16±0,02 8
SORGO FORRAJERO + MAIZ											
ensilaje, con 20% maiz	GL	27,7 1	52,4 1	6,7 1	10,5 1	—	—	1,7 1	1,0 1	0,9 1	0,33 1
ensilaje, con 10% maiz	GP	24,8 1	44,1 1	6,4 1	6,7 1	—	—	1,5 1	0,9 1	0,6 1	0,11 1
ensilaje, con Moha	GL	31,5 1	46 1	6 1	12,5 1	—	—	1,4 1	0,9 1	0,6 1	0,07 1

DESCRIPCION	ESTADO FISIOL.	MS %	DMO %	PC %	CENIZA %	FDA %	FDN %	EM	ENI (Mcal/kg MS)	ENm	ENg
SUDANGRASS											
<i>Sorghum sudanense</i>											
planta entera	IF	—	64,9±2,6 21	13,0±1,2 21	8,6±0,7 20	—	—	2,2±0,09 20	1,3±0,05 20	1,4±0,05 20	0,78±0,03 20
planta entera	FM	—	57,9±2,5 4	6,5±1,3 4	9,5±1,2 4	—	—	1,9±0,08 4	1,2±0,05 4	1,1±0,05 4	0,53±0,02 4
planta entera	GL-GP	—	54,7±2,7 4	6,2±0,9 4	9,6±0,9 4	—	—	1,8±0,09 4	1,1±0,05 4	1,0±0,05 4	0,43±0,02 4
ensilaje	FC	26,6±4,8 9	58,9±2,5 9	9,5±0,5 9	10,0±0,4 9	—	—	2,0±0,08 9	1,2±0,05 9	1,1±0,05 9	0,56±0,02 9
ensilaje	GL	26,87±2,37 18	56,22±3,75 18	7,60±2,06 18	10,06±0,75 18	39,44 + 2,94 18	—	1,8±0,07 9	1,1±0,04 9	0,9±0,04 9	0,38±0,02 9
ensilaje	GP	—	49,6±0,2 4	4,3±0,3 4	10,0±0,5 4	—	—	1,6±0,01 4	1,0±0,0 4	0,8±0,0 4	0,24±0,0 4
TREBOL BLANCO											
<i>Trifolium repens</i>											
planta entera	VEG	25,4±2,7 2	—	17,2±1,0 2	14,1±2,2 2	—	—	—	—	—	—
ensilaje, premarch.	VEG	40,8±0,5 2	65,5 ±0,3 2	18,8±0,1 2	17,8±0,6 2	—	—	2,0±0,01 2	1,2±0,01 2	1,2±0,01 2	0,59±0,0 2
TREBOL DE ALEJANDRIA											
<i>Trifolium alexandrinum</i>											
planta entera	VEG	—	68,76±0,4 2	19,89 1	13,26±0,02 2	—	—	2,18±0,35 2	1,31±0,4 2	1,32±0,30 2	0,65±0,30 2

planta entera	IF	67,61±4,4 4	16,27±5,1 4	13,21±1,08 4	—	—	2,19±0,40 4	1,28±0,60 4	1,33±0,50 4	0,66±0,45 4
planta entera	FM	63,26±4,27 6	20,59 ±1,65 6	11,81±0,84 6	—	—	1,99±0,50 6	1,19±0,70 6	1,12±0,45 6	0,57±0,50 6
planta entera	FC	56,65±2,81 2	21,64 1	10,87±0,33 2	—	—	1,76±0,45 2	1,05±0,60 2	0,92±0,40 2	0,31±0,35 2
TREBOL RESUPINATUM										
<i>Trifolium resupinatum</i>										
planta entera	VEG	78,38±0,27 2	22,13±1,89 2	12,97±0,33 2	—	—	2,52±0,07 2	1,51±0,12 2	1,60±0,05 2	0,98±0,03 2
planta entera	IF	77,5±0,005 2	27,62±0,05 2	12,64±0,44 2	—	—	2,48±0,56 2	1,49±0,6 2	1,59±0,4 2	0,98±0,4 2
planta entera	FM	71,22±3,55 4	21,07±0,59 4	11,87±0,71 4	—	—	2,27±0,69 4	1,36±0,7 4	1,40±0,45 4	0,82±0,50 4
planta entera	FC	61,67 1	19,04 1	12,33 1	—	—	1,94 1	1,16 1	1,08 1	0,36 1
TREBOL ROJO										
<i>Trifolium pratense</i>										
planta entera	VEG	63,2±4,64 38	15,58±4,9 38	8,5±1,24 38	—	—	2,5±0,07 38	1,5±0,06 38	1,6±0,04 38	0,97±0,05 38
planta entera	IF	63,86±4,1 23	14,34±1,63 23	8,67±1,36 23	—	—	2,3±0,04 23	1,4±0,08 23	1,4±0,08 23	0,86±0,0 23
planta entera	FM	62,7±1,9 14	16,54±4,76 14	11,82±0,6 14	—	—	2,1±0,04 14	1,3±0,03 14	1,3±0,03 14	0,71±0,01 14
planta entera	FC	60,97±1,37 19	11,79±1,11 19	8,07±0,29 19	—	—	2,0±0,15 19	1,2±0,09 19	1,2±0,09 19	0,59±0,05 19

MS = MATERIA SECA. DMO = DIGESTIBILIDAD "IN VITRO" DE LA MATERIA ORGANICA. PC = PROTEINA CRUDA. FDA = FIBRA DETERGENTE ACIDO. FDN = FIBRA DETERGENTE NEUTRO. ENI = ENERGIA METABOLIZABLE. ENL = ENERGIA NETA PARA LACTACION. ENM = ENERGIA NETA PARA MANTENIMIENTO. ENG = ENERGIA NETA PARA MANTENIMIENTO..

DESCRIPCION	ESTADO FISIOL.	MS %	DMO %	PC %	CENIZA %	FDA %	FDN %	EM	ENI (Mcal/kg MS)	ENm	ENG
planta entera, deshidratada	FM	82,0±11,1 3	63,3±0,5 3	16,5±2,6 3	8,8±0,5 3	—	—	2,2±0,02 3	1,3±0,01 3	1,3±0,01 3	0,72±0,01 3
planta entera, deshidratada	FC	89,9±1,5 3	58,4±4,3 3	12,0±0,9 3	8,3±0,6 3	—	—	2,0±0,15 3	1,2±0,09 3	1,1±0,08 3	0,56±0,04 3
heno	FM	89,5 1	55,7 1	11,1 1	7 1	—	—	1,90 1	1,1 1	1,1 1	0,51 1
heno	FC	85,5±4,9 3	53,0±2,5 3	12,9±1,8 3	7,9±0,6 3	—	—	1,8±0,08 3	1,1±0,05 3	1,0±0,04 3	0,40±0,02 3
TREBOL SUBTERRANEO											
<i>Trifolium subterraneum</i>											
planta entera	VEG	—	64,5±9,1 4	16,8±1,6 4	11,3±1,5 4	—	—	1,96±0,6 4	1,17±0,5 4	1,12±0,5 4	0,57±0,5 4
planta entera	IF	—	76,42 1	—	9,78 1	—	—	—	—	—	—
TREBOL VESICULOSUM											
<i>Trifolium vesiculosum</i>											
planta entera	VEG	—	80,44±6,06 6	19,65±3,94 6	9,19±1,75 6	31,83 1	40,44 1	2,43±0,45 6	1,45±0,5 6	1,54±0,35 6	0,95±0,30 6
planta entera	FM	—	73,42±2,88 4	20,8±4,15 4	11,045±1,43 4	—	—	2,19±0,5 4	1,32±0,55 4	1,32±0,34 4	0,75±0,40 4
heno	VEG	88,48 1	54,92 1	8,41 1	7,41 1	44,85 1	61,09 1	1,59 1	0,95 1	0,75 1	0,22 1
heno	IF	92,39±0,49 2	67,76±4,27 2	11,83±0,81 2	9,97±0,42 2	—	—	2,15±0,6 2	1,29±0,5 2	1,27±0,45 2	0,65±0,4 2

ensilaje	IF	—	72,04±2,32 6	10,68±0,68 6	9,96±0,69 6	—	—	1,53±0,65 6	0,92±0,6 6	0,68±0,4 6	0,14±0,4 6
TRIGO <i>Triticum aestivum</i>											
planta entera	VEG	23,40±1,40 2	77,89±3,16 2	19,64±1,38 2	14,88±0,95 2	—	—	2,34±0,45 2	1,4±0,4 2	1,4±0,2 2	0,80±0,2 2
hoja	VEG	—	78,93±0,54 3	15,83±1,04 3	13,27±1,18 3	—	—	2,53±0,53 3	1,52±0,54 3	1,61±0,3 3	1,01±0,30 3
tallo	VEG	—	79,10±0,93 3	8,37±0,90 3	11,30±1,02 3	—	—	2,38±0,80 3	1,42±0,94 3	1,50±0,70 3	0,91±0,60 3
planta entera	IF	—	68 2	15,2 2	9,2 2	—	—	2,3 1	1,4 1	1,4 1	0,86 1
hoja	IF	—	68,40±4,50 2	13,65±0,65 2	16,65±0,95 2	—	—	2,17±0,80 2	1,3±0,70 2	1,3±0,5 2	0,72±0,45 2
tallo	IF	—	53,80±5,10 2	4,25±0,35 2	9,25±0,55 2	—	—	1,66±0,60 2	1,0±0,70 2	0,82±0,55 2	0,28±0,00 2
espiga	IF	—	65,45±2,55 2	9,70±0,10 2	6,85±0,75 2	—	—	2,07±0,50 2	1,24±0,60 2	1,21±0,34 2	0,44±0,12 2
planta entera	GL	—	65,78±2,18 2	13,34±1,70 2	16,58±1,67 2	—	—	2,08±0,56 2	1,25±0,60 2	1,22±0,34 2	0,45±0,12 2
hoja	GL	—	64,45±0,45 2	11,63±1,13 2	16,67±0,24 2	—	—	2,03±0,45 2	1,22±0,50 2	1,02±0,35 2	0,47±0,00 2
tallo	GL	—	52,5 ±1,78 2	3,63±0,98 2	7,80±1,51 2	—	—	1,62±0,12 2	0,97±0,34 2	0,78 ±0,17 2	0,20±0,00 2
afrechillo	—	86,83±1,26 7	67,21±1,81 7	13,84±0,46 7	6,17±0,31 7	16,93±1,30 7	54,19±2,32 7	2,5±0,21 7	1,4±0,13 7	1,5±0,14 7	0,89±0,08 7

MS = MATERIA SECA. DMO = DIGESTIBILIDAD "IN VITRO" DE LA MATERIA ORGANICA. PC = PROTEINA CRUDA. FDA = FIBRA DETERGENTE ACIDO. FDN = FIBRA DETERGENTE NEUTRO. EM = ENERGIA METABOLIZABLE. ENI = ENERGIA NETA PARA LACTACION. ENM = ENERGIA NETA PARA MANTENIMIENTO. ENG = ENERGIA NETA PARA MANTENIMIENTO..

DESCRIPCION	ESTADO FISIOL.	MS %	DMO %	PC %	CENIZA %	FDA %	FDN %	EM	ENI	ENm	ENG
..... (Mcal/kg MS).....											
semitin	—	88.7 1	80.7 1	15,3±2,5 2	4,4±0,7 2	—	—	3.0 1	1.8 1	2.0 1	1.33 1
paja amonificada	MAD	80,6±5,4 16	51,0±1,6 16	6,5±1,9 16	13,5±1,0 16	—	—	1,6±0,05 16	1,0±0,03 16	0,8±0,02 16	0,22±0,01 16
paja	MAD	87,4±2,2 11	38,5±6,2 32	3,6±6,2 12	11,1±1,0 10	57,2±2,26 2	80,82±1,77 5	1,2±0,19 10	0,7±0,12 10	0,3±0,05 10	—
ensilaje	VEG-IF	18.8 1	75.5 1	13.5 1	13.5 1	—	—	2.5 1	1.5 1	1.6 1	0.97 1
ensilaje	IF	—	57,49±3,47 7	7,22±0,90 7	10,92±0,20 7	46,03±2,91 7	66,62±3,65 7	1,78±0,85 7	1,07±0,80 7	0,85±0,50 7	0,35±0,45 7
ensilaje, prematch.	IF	32,8±2,8 2	75,6±2,0 2	15,0±1,7 2	12,6±0,0 2	—	—	2,5±0,07 2	1,5±0,04 2	1,6±0,04 2	1,0±0,03 2
ensilaje	FM	19.7 1	74.5 1	13.7 1	13.1 1	—	—	2.4 1	1.5 1	1.6 1	0.95 1
ensilaje	FC	26,9±2,9 4	56,8±5,0 4	4,4±0,7 4	9,4±0,8 4	—	—	1,9±0,17 4	1,1±0,1 4	1,1±0,09 4	0,50±0,04 4
ensilaje	GL	26.6 1	67.1 1	7.4 1	11.8 1	—	—	2.2 1	1.3 1	1.4 1	0.77 1
ensilaje	GL-GP	36.2 1	60.4 1	7.2 1	11.1 1	—	—	2.0 1	1.2 1	1.1 1	0.58 1

I.10. ANEXO I. RECOPIACIÓN DE RESULTADOS DE ANÁLISIS EFECTUADOS EN EL LABORATORIO NUTRICIÓN ANIMAL DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL ALBERTO BOERGER, INIA - LA ESTANZUELA AÑOS 1972-1985¹

G. FIGURINA
M. METHOL

1. INTRODUCCIÓN

Hace muchos años que el Laboratorio de Nutrición Animal de la Estación Experimental La Estanzuela realiza análisis químicos y biológicos para determinar el valor nutritivo de alimentos. Este cúmulo de información ha sido archivada pero no fue difundida adecuadamente. En el presente trabajo se planteó la recopilación, ordenamiento y revisión de la información existente en archivos del Laboratorio de Nutrición Animal (LNA) del INIA La Estanzuela. Dicha información servirá de base para la creación de una tabla de valor nutritivo de alimentos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se clasificaron las carpetas de información de acuerdo con el tipo de análisis, la especie vegetal y el año en que se realizaron. También se rastrearon datos faltantes en tesis y otros trabajos publicados que incluyeron análisis en el Laboratorio mencionado. Se descartaron todas las carpetas y resultados con información incompleta o dudosa.

Cada resultado fue identificado según la especie vegetal, tipo de análisis, año de realización, descripción de la muestra, número de observaciones y autor del ensayo. Se confeccionó una base de datos computarizada con agrupamiento por especie, diferenciada según la fecha de corte (mes) y se calcularon la media aritmética, el rango (valores máximo y mínimo), la desviación estándar y el coeficiente de variación para cada análisis y cada especie.

¹ Los autores agradecen al Bach. Ricardo Pigurina por su colaboración en la realización de este trabajo.

3. RESULTADOS

Los resultados se resumen en el cuadro 1 y corresponden a los análisis de laboratorio efectuados de 1972 a 1985.

III.1. Especies: se obtuvo información de 11 especies puras. Las gramíneas fueron: festuca, maíz, paspalum, raigrás, sorgo forrajero, sorgo granífero y sudangrass. Las leguminosas fueron: alfalfa, lotus, trébol blanco, trébol rojo. No se incluyeron los datos de mezclas y campo natural por carecer de información sobre las muestras.

III.2. Tipo de análisis: se recopilaron resultados de digestibilidad "in vitro" e "in vivo" de la materia orgánica (% DMO) y de proteína cruda (% PC).

III.3. Identificación y descripción de las muestras: existió una gran variación según el objetivo de los ensayos y de su inclusión en los formularios originales.

III.4. Número de observaciones: se presentan junto a cada resultado individual en el cuadro 1.

4. DISCUSIÓN

La recopilación de información no brindó los resultados esperados. Si bien el número de carpetas y formularios hacía pensar en grandes volúmenes de datos, sólo menos de la mitad fue aprovechable. Las principales dificultades fueron: falta de una descripción adecuada de las muestras (sólo figuraban con un código o número), información escasa o inadecuada en los formularios, y la ausen-

Cuadro 1. Resumen de valores promedio, desvío estándar, máximo y mínimo de proteína cruda (% PC) y digestibilidad de la materia orgánica (% DMO) por especie.

Especie	Análisis	n	Promedio	DE	Máximo	Mínimo
Alfalfa	% DMO	16	65,3	3,7	71,9	58,9
Festuca	% PC	48	16,4	2,3	21,7	11,1
Lotus	% PC	49	22,8	3,8	29,5	14,9
	% DMO	18	64,1	4,5	70,2	53,7
Maíz	% PC	24	5,9	2,0	9,2	1,9
	% DMO	36	67,1	7,4	83,8	55,4
Paspalum	% DMO	65	49,2	1,5	50,7	47,4
Raigrás	% PC	14	14,7	6,8	26,7	4,2
	% DMO	65	77,8	6,5	84,6	56,2
Rastrojo sorgo granífero	% PC	93	5,2	0,7	7,1	4,0
	% DMO	93	49,1	3,2	56,8	40,7
Sorgo forrajero	% PC	32	6,0	1,3	9,3	3,6
	% DMO	22	58,4	7,8	69,0	44,8
Sudangrass	% PC	16	7,9		9,4	
	% DMO	16	65,4	4,0	74,7	58,6
Trébol blanco	% PC	35	26,0	3,5	30,6	18,2
	% DMO	12	75,2	3,4	80,3	68,1
Trébol rojo	% PC	22	18,2	3,4	27,5	14,6

n = Número de observaciones.
DE = Desvío estándar.

cia del nombre del autor o responsable del ensayo.

A pesar de la diversidad de la información utilizada, la base de datos confeccionada es un punto de partida importante. Los datos presentados deben usarse criteriosamente y en forma restringida. El resultado más relevante de este trabajo, surge de extraer la información útil de los archivos y en base a ella encarar los estudios futuros.

A raíz de este estudio resalta la importancia que tiene la información que debe acompañar a las muestras remitidas al Laboratorio de Nutrición animal. Para ser de utilidad, dicha información deberá ser clara, estandarizada y completa. A partir del 1º de enero de 1989 el LNA implementó un sistema de codificación que apunta a resolver las carencias detectadas al realizar el presente trabajo.

I.11. ANEXO II. RESULTADOS DE ANALISIS DE MUESTRAS ENVIADAS AL LABORATORIO LANDWIRTSCHAFTSKAMMER RHEINLAND (REP. FED. DE ALEMANIA).

Se presentan los resultados de análisis de muestras enviadas durante 1989-90 al Laboratorio Landwirtschaftskammer Rheinland, a cargo de la Agencia de Cooperación Alemana GTZ. Estas muestras se enviaron para comparar resultados y metodologías de análisis. Se destaca que dicho Laboratorio realiza una rutina de análisis distinta a la del LNA del INIA La Estanzuela. Los resultados se basan en el Sistema de Análisis de Weende

(ver Capítulo II) y en el Hohenheimer Futtertest, y son procesados en el programa computacional FADAMS*. Por este motivo pueden existir diferencias en los valores de análisis de las mismas muestras obtenidas entre los laboratorios de Uruguay y Alemania. Se incluyen los valores de almidón, azúcares y minerales: calcio (Ca), fósforo (P), sodio (Na) y potasio (K), para algunas muestras.

* FADAMS: Feedstuff Analysis Data Management System, GTZ DATENPROJEKT, 1986.

ANEXO II. RESULTADOS DE ANALISIS DE MUESTRAS ENVIADAS AL LABORATORIO
LANDWIRTSCHAFTSKAMMER RHEINLAND, REP. FED. DE ALEMANIA

Descripción	MS %	Ceniza %	PC %	EE %	FC %	ENN %	Almidón %	Azúcar %	ENI, Mcal/kg (± 0,25)	Ca %	P %	Na %	K %
ACHICORIA, <i>Cichorium intybus</i>													
— Ensilaje, con Trébol rojo	—	13,1±1,7 2	9,9±1,1 2	2,8±0,6 2	29,8±3,1 2	38,4±7,9 2	—	—	1,01±0,1 2	1,30±0,1 2	0,25±0,0 2	0,24±0,1 2	2,69 2
ARROZ, <i>Orzya sativa</i>													
— Paja	93,4	18,8	3,6	0,4	34,2	39,4	—	—	0,65	—	—	—	—
— Barrido industrial	86,9	2,9	8,4	2,7	3,5	69,4	65,7	—	1,79	—	—	—	—
AVENA, <i>Avena sativa</i>													
— Ensilaje	—	8,6	5,0	1,7	40,1	39,8	—	—	0,99	0,31	0,10	0,05	0,99
— Cáscara	91,2	5,2	3,9	—	27,4	—	—	—	0,98	—	—	—	—
CEBADA, <i>Hordeum vulgare</i>													
— Grano	88,3±0,3 2	2,4 1	11,6±0,1 2	3,0 1	4,4±0,2 2	66,3 1	52,2	2,3	1,81±0,1 2	0,06 1	0,38 1	0,01 1	0,76±0,3 2
CITRUS													
— Expeller de pulpa	92,5	22,5	4,9	—	12,2	—	—	—	1,55	—	—	—	—
— Pellet de pulpa	90,7	10,1	6,2	1,6	14,7	58,1	—	—	—	—	—	—	—

MS = MATERIA SECA. EE = EXTRACTO ETHEREO. FC = FIBRA CRUDA. PC = PROTEINA CRUDA. ENN = EXTRACTO NO NITROGENADO.
ENI = ENERGIA NETA PARA LACTACION. Ca = CALCIO. P = FOSFORO. Na = SODIO. K = POTASIO.

Descripción	MS %	Ceniza %	PC %	EE %	FC %	ENN %	Almídon %	Azúcar %	ENI, Mcal/kg (± 0,25)	Ca %	P %	Na %	K %
GIRASOL, <i>Helianthus annuus</i>													
— Expeller	93,1	5,5	36,9	8,2	19,0	21,5	1,7	6,5	1,63	0,38	0,99	—	1,03
HUESOS													
— Harina	—	63,9	21,1	—	—	—	—	—	—	23,60	11,20	0,60	—
LINO, <i>Linum usitatissimum</i>													
— Expeller	90,3	5,5	33,4	3,4	11,5	36,5	5,6	3,7	1,54	0,38	0,89	0,07	1,08
LOTUS, <i>Lotus corniculatus</i>													
— Heno	94,2	6,7	11,4	1,6	31,5	43,0	—	—	1,12	—	—	—	—
MAIZ, <i>Zea mays</i>													
— Grano	87,1	—	9,5	—	2,0	—	61,0	—	2,01	—	—	—	—
— Gluten feed	89,8	2,4	19,1	10,1	5,2	53,0	40,3	3,4	21,44	—	—	—	—
— Ensilaje	—	5,7±0,4 2	5,4±0,6 2	1,8±0,8 2	26,1±3,8 2	54,9±2,0 2	—	—	1,30±0,1 2	—	—	—	—
SOJA, <i>Glycine max</i>													
— Expeller	90,8	5,8	45,4	—	6,2	—	—	—	1,70	—	—	—	—

