

DIGESTIBILIDAD Y VALOR NUTRITIVO DE LAS HOJAS DE CASTAÑO DE INDIAS (*Aesculus hippocastanum*. L.)

Por J. R. Guedas,
E. Zorita y,
J. A. Guada.

I. INTRODUCCION

La utilización de hojas y ramas de determinados árboles en alimentación animal data de épocas muy remotas, aplicándose a tal fin en años en que los recursos forrajeros son escasos. Los romanos parece ser que ya usaron las hojas y ramas de árboles como alimento de sus ganados. En 1513 ALONSO DE-HERRERA,¹ en su célebre tratado de Agricultura, ya cita el uso de estos productos como recurso alimenticio para ovejas y vacas durante el invierno en las regiones de intensas nevadas.

En diversas zonas españolas es tradicional la recogida de hojas y ramón de algunas especies arbóreas (olmo, chopo, avellano, fresno, olivo, roble, etc.), como suplemento alimenticio del ganado y pienso de volumen en épocas de producción forrajera deficiente.

La composición de las hojas varía considerablemente de unas especies botánicas a otras. El contenido en proteína bruta es relativamente alto en diversos tipos de hojas. La fibra bruta mantiene unos niveles semejantes a aquellos existentes en otros forrajes voluminosos y por otra parte los extractivos libres de nitrógeno figuran, generalmente, en proporciones relativamente altas.

La influencia del estado de desarrollo vegetativo de la planta sobre su composición varía de unas especies a otras, por lo que el momento adecuado de recogida para los diversos tipos de hojas es diferente; así, por ejemplo, las hojas de haya y abedul deben ser cosechadas lo más pronto posible mientras que en la mayoría de las otras especies arbóreas la influencia del tiempo parece ser no es tan acentuada, según algunos autores.

Yan en 1892 RAMMANN y JENA¹⁷ realizaron estudios en Alemania sobre hojas y ramas de árboles, que por la misma época fueron complementados con numerosas

pruebas sobre composición de diferentes clases de hojas llevadas a cabo por PASSLER.¹⁶

HONCAMP y BLANCK¹⁰, posteriormente, efectuaron pruebas sobre composición y digestibilidad de hojas y ramas. Durante la Segunda Guerra Mundial, NEURING y col.^{12, 13, 14} trabajando en la Estación Agrícola Experimental de Rostock en estrecha colaboración con el Instituto Botánico de la Escuela Superior de Montes de Eberswalde, se interesaron en el valor forrajero de diferentes tipos de hojas y ramas mediante experimentos sistemáticos que han proporcionado valiosos datos sobre la composición de las diversas especies, así como sobre el momento de recogida para su adecuado uso y la digestibilidad de los distintos nutrientes en variados estadios vegetativos.

Una especial influencia sobre la sapidéz y apetibilidad de las hojas y tallos ejerce su contenido en sustancias tánicas. Estas aumentan paulatinamente desde la primavera al otoño, por lo que en este hecho, posiblemente, resida la causa de que, sobre todo en determinadas especies arbóreas, disminuya durante el otoño la aceptabilidad por los animales y el contenido en principios digestibles. ENGELS⁶ encontró en las hojas de castaño de Indias, en el mes de marzo, un contenido en ácido tánico de 0,55 % sobre la base de sustancia seca frente a un 1 % a mediados de octubre.

Es un hecho evidente que las hojas de árboles pueden constituir un recurso alimenticio en ganadería, ya que a pesar de las dificultades que a veces puede suponer su recolección, existen algunas especies que por su composición y digestibilidad pueden ser comparadas con heno de calidad aceptable, si bien otras tienen un valor nutritivo, ya por su composición y digestibilidad, ya por haber sido recolectadas tardíamente, no más alto que el de las pajas de cereales.

Un estudio y clasificación de estos subproductos forestales lo más completo posible desde un punto de vista nutritivo, como se ha realizado en algunos países extranjeros, sería conveniente que se realizasen en el nuestro ante una posible utilización en épocas de necesidad o simplemente como complemento de volumen de raciones para rumiantes en determinadas épocas y zonas.

Basados en estos principios, en el presente trabajo se hace una valoración nutritiva de las hojas de castaño de indias, especie arbórea de origen asiático introducida en Europa con fines ornamentales en el siglo XVI y bastante difundida en nuestro país.

II. MATERIAL Y METODOS

Las hojas, procedían de los castaños de indias existentes en el jardín de la Facultad de Veterinaria de León que, una vez caídas de los árboles, fueron recogidas para llevar a cabo este experimento.

Se procedió a un troceado mecánico de las mismas mediante una picadora de forrajés, ya que, aunque parte de ellas quedaban con un grado de molturación excesivo, de esta forma el consumo era facilitado, como se había comprobado en una prueba de orientación previa hecha a tal efecto.

Durante un período de seis días se suministró a los corderos, en boxes individuales, hojas de castaño de indias troceadas y «ad libitum» con el fin de establecer aproximadamente el nivel de ingestión. Como consecuencia de esta observación se fijó la ración experimental por animal y día en 500 grs. de hojas suministrados en dos tomas iguales a las 9 y 18 horas. Las raciones diarias para cada animal, correspondientes a todo el experimento fueron pesadas, empaquetadas y almacenadas en bolsas de plástico convenientemente numeradas. Simultáneamente al pesado de las raciones se tomó una muestra homogénea y representativa de las hojas para la realización de los análisis pertinentes y la determinación de su contenido en humedad.

En este experimento se utilizaron cinco corderos castrados de raza churra cuya edad oscilaba de 18 a 24 meses y con un peso vivo medio de 44 kilos a la iniciación de la prueba, cuya duración fue de 18 días, de los que diez correspondieron al período previo y ocho al período de colección.

Durante todo el experimento los animales permanecieron en jaulas metabólicas descritas en anteriores trabajos^{9, 15} con los dispositivos adecuados de recogida de heces y orina. El agua de bebida estuvo siempre a libre disposición de los animales.

Las heces, que eran recogidas diariamente después del suministro de la comida de la mañana, fueron desecadas durante 24 horas en estufa de ventilación forzada de aire a 40° C almacenándose hasta el final del experimento.

La orina de cada cordero se recogió también diariamente, previa acidificación adecuada con SO_4H_2 al 25 % (pH 3-4) conservándose congelada a -17° C en recipientes de plástico de 25 l. de capacidad.

Los restos de hojas no ingeridos se recogieron igualmente todos los días, almacenándose en cubos de plástico hasta el final de la prueba.

Tanto las heces como la orina y restos no ingeridos de cada uno de los corderos, fueron pesados, tomándose las muestras correspondientes para las determinaciones analíticas. Los métodos de recogida y preparación de estos productos así como las técnicas seguidas en los análisis fueron, en líneas generales, los empleados en trabajos anteriores^{8, 9, 15} Para las determinaciones calorimétricas se utilizó una bomba adiabática IKA de la firma JANKE & KUNKEL.

III RESULTADOS Y DISCUSION

Las hojas empleadas en este experimento presentaban ya un color marrón rojizo, típica coloración de las hojas de árboles caducifolios en el momento de su caída en otoño y por consiguiente en un estado de desarrollo vegetativo muy avanzado. Estas hojas no fueron consumidas con avidez por los corderos, ya que a pesar de ha-

berse fijado un nivel de ingestión bajo quedaron restos en proporción de unos 75 grs. de sustancia seca por animal y día.

BECKER y NEHRING ⁴ indican que las hojas y tallos tiernos de castaño de indias son bien consumidos por ovejas y cabras, pero pronto se vuelven excesivamente duros siendo mal consumidos por los animales, por lo que la recolección de estos productos no debe ser tardía. La composición analítica de nuestro material figura en la tabla I conjuntamente con los datos correspondientes hallados por diversos autores.

TABLA I
Composición de las hojas de castaño de indias

Tipo de hojas	en % de la sustancia seca							Autores
	Hum.	Cen.	S. O.	P. B.	G. B.	F. B.	E. L. N.	
Hojas caídas (noviembre)	21,4	16,2	83,8	7,7	6,2	23,9	46,1	Datos propios
Hojas caídas (octubre-nov.)	65,0	7,1	92,8	5,7	5,1	30,3	51,7	D. L. G. ³ BECKER y NEHRING ⁴
Hojas en otoño	58,0	8,8	91,2	11,9	4,8	30,0	44,5	D. L. G. ³
Hojas en verano	65,0	10,6	89,4	16,6	3,1	27,4	42,3	D. L. G. ³
Hojas en verano	12,0	8,9	91,1	16,7	2,3	16,9	55,1	BECKER y NEHRING ⁴
Hojas (verdes)	71,8	8,9	90,8	16,7	2,5	17,0	54,6	REVUELTA, ¹⁸ GONZÁLEZ ⁷

Aunque puede considerarse que existe una cierta similitud entre la composición por nosotros determinada y la obtenida por otros autores para material recogido en épocas del año más o menos coincidentes, se observan diferencias notables. Es de destacar un alto contenido en cenizas en nuestros resultados que llegan a ser prácticamente el doble de las de los análisis de los autores consultados. El producto empleado por nosotros presenta un contenido proteico bruto superior en un 2 % al señalado por BECKER y NEHRING ⁴ y las tablas de la D. L. G.³ para hojas caídas en otoño. Estos autores y tablas, por el contrario, indican un más alto contenido en extractivos libres de nitrógeno normalmente calculados por diferencia, consecuencia, creemos, fundamentalmente debida al menor contenido en cenizas que el de nuestras hojas. La fibra bruta y la materia orgánica figuran en nuestros resultados en porcentajes más bajos que los citados.

En la misma tabla y únicamente a efectos comparativos hemos recopilado la composición de hojas de castaño de indias en estadios más jóvenes de desarrollo, en las que lógicamente su contenido en principios nutritivos debe ser manifestamente mayor. A este respecto es de destacar el alto contenido en proteína bruta que llega a ser más del doble del de nuestras muestras. No obstante parece ser que el contenido en compuestos nitrogenados no proteicos (amidas, fundamentalmente

pueden alcanzar en las hojas en general un valor significativo en los estadios jóvenes de desarrollo, para descender poco a poco en el transcurso de la vegetación, como se ha comprobado analíticamente, por ejemplo en las hojas de olmo.⁴ Igualmente son más altos los valores de sustancia orgánica apareciendo por otra parte discordantes los porcentajes de fibra bruta y extractivos, según las distintas publicaciones.

Si comparamos la composición de las hojas utilizadas en nuestro experimento con la de otras pruebas realizadas por nosotros con henos de la Montaña Leonesa y pajas de leguminosas, observamos que el contenido proteico es ligeramente inferior a la media de las 50 muestras de henos recogidas en heniles y prácticamente idéntico al valor medio del de nueve pajas de leguminosas²⁰ y ²¹. La fibra bruta de las hojas de castaño de indias es inferior a la de los henos y pajas citados y los extractivos libres de nitrógeno prácticamente idénticos a los de los henos y superiores a la media de los de las pajas de leguminosas.

En la tabla II se muestran los coeficientes de digestibilidad obtenidos en cada uno de los animales utilizados en la prueba, así como sus valores medios. Puede observarse en general, una baja digestibilidad para los distintos nutrientes. Únicamente en el caso de la fibra bruta hemos obtenido unos coeficientes de digestibilidad cuyo valor medio es superior al de las pajas de leguminosas y cuatro tipos de henos recogidos en heniles estudiados por nosotros en pruebas anteriores.²¹ y ⁹

TABLA II
Coeficientes de digestibilidad aparente de las hojas de castaño de indias

Cordero n.º	S. S.	S. O.	P. B.	G. B.	F. B.	E. L. N.
1	30,7	38,7	— (1)	22,2	48,0	57,2
2	34,8	43,9	—	26,5	47,6	60,2
3	38,2	47,3	—	28,9	49,8	58,7
5	32,5	43,7	—	15,4	46,7	57,9
6	33,8	42,6	—	22,2	45,8	59,3
Valores medios	34,0 ± 1,3 *	43,2 ± 1,4	—	23,0 ± 2,4	47,6 ± 0,7	58,7 ± 0,5

* ± Error standar de la media (S $\bar{X}$).

1 Los coeficientes de digestibilidad *aparente* de la proteína obtenidos son negativos. Calculados los coeficientes de digestibilidad *real* (sobre la base de 0,55 gr. de Nitrógeno Metabólico Fecal por 100 gr. de S. S. ingerida) el valor medio es próximo a cero.

Es de destacar la indigestibilidad de la proteína bruta. BECKER y NEHRING ⁴ indican en sus tablas un coeficiente de digestibilidad de la proteína bruta de 12,6 para hojas caídas de castaño de indias, al parecer de características bastante semejantes a las utilizadas por nosotros. Por otra parte, datos compilados por estos mismos autores, obtenidos en pruebas de digestibilidad en corderos, para hojas caídas de tilo, arce y mezcla de hojas de arce, tilo y fresno, señalan una nula digestibilidad de su proteína. Existe una considerable diferencia entre distintas especies

arbóreas en cuanto se refiere a la digestibilidad de la proteína de sus hojas en otoño. Así por ejemplo, hojas de saúco, falsa acacia y avellano —que en este momento todavía tienen un aspecto verdoso— presentan, según datos que facilitan BECKER y NEURING, coeficientes de digestibilidad para la proteína de 72,9, 68,6 y 80,9 respectivamente, en contraposición con las hojas de otras especies con valores considerablemente más bajos.

La baja digestibilidad de las hojas en esta época del año se explica por el alto grado de lignificación y el aumento del contenido en sustancias tánicas en las fases finales del ciclo vegetativo de las plantas.

En las tablas III y IV se expresan los contenidos en energía digestible y metabolizable obtenidos en cada uno de los animales experimentales así como los valores medios expresados en Kcal. por kilo de sustancia seca.

TABLA III

Energía digestible y metabolizable de las hojas de castaño de indias expresadas en Kcal./Kg. de sustancia seca.

Corderos	Energía digestible Kcal./Kg. S. S.	Energía metabolizable Kcal./Kg. S. S.
1	1.336	1.019
2	1.527	1.175
3	1.733	1.306
5	1.514	1.112
6	1.449	1.086

TABLA IV

Valores energéticos medios de las hojas de castaño de indias

Energía bruta Kcal./Kg. S. S.	Energía digestible Kcal./Kg. S. S.	Energía metaboliz. Kcal./Kg. S. S.	Energía digestible en % de la E. bruta	Energía metaboliz. en % de la E. digestible
4.316	1.512 ± 65	1.140 ± 48,5	35,1	75,4

La energía bruta de las hojas fue de 4.316 Kcal./Kg. de sustancia seca. El valor medio para la energía digestible fue de 1.512 ± 65 Kcal./Kg. de sustancia seca, lo que supone una digestibilidad de la energía del 31,5 %.

En la determinación de la energía metabolizable la estimación del metano se llevó a cabo mediante la ecuación de BLAXTER y CLAPPERTON ⁵ realizándose las correcciones de las pérdidas energéticas urinarias teniendo en cuenta los balances de nitrógeno, de acuerdo con la propuesta de MARTÍN y BLAXTER ¹¹ (5,40 Kcal/gr de nitrógeno eliminado por orina).

El contenido medio de energía metabolizable fue de 1.140 ± 48,5 Kcal./Kg. de sustancia seca, lo que representa el 75,4 % de la energía digestible.

Si bien la energía bruta es incluso superior a la que presentan las pajas de leguminosas estudiadas por nosotros, el contenido en energía digestible y metabolizable adquiere valores inferiores a los obtenidos para aquéllas, ya que únicamente es digestible el 35,1 % y metabolizable el 26,4 % de la energía bruta. Frente a unos valores medios de energía digestible y metabolizable de 2.324 y 1.962 Kcal./Kg. de sustancia seca de las 10 pajas estudiadas, para las hojas de castaño los resultados medios, como se muestra en la tabla IV, son de 1.512 y 1.140 Kcal./Kg. de sustancia seca respectivamente para ambos tipos de energía.

Teniendo en cuenta los principios digestibles se han calculado el T. D. N., las Unidades Almidón y las Unidades Alimenticias empleando los métodos y factores descritos en anteriores trabajos.²¹

En la tabla V figura el valor nutritivo de las hojas de castaño de indias expresado en las diversas unidades de valoración.

TABLA V

Valor nutritivo de las hojas de castaño de Indias. 1.000 grs. de producto natural desecado al aire (90 % de sustancia seca) contienen:

Producto	T. D. N. grs.	U. Almidón	U. Alimenticias	Energía digestible Kcal.	Energía metabolizable Kcal.
Hojas de castaño de Indias caídas (noviembre)	374	0,245	0,350	1.361	1.026

El valor nutritivo de las hojas de castaño de indias recogidas en otoño después de su caída, es menor al de las pajas de leguminosas. Este valor creemos que se vería incrementado en hojas de la misma especie recogida en anteriores estadios de desarrollo, aunque por otra parte su recolección presentaría más dificultades.

Las tablas de la D. L. G.³ atribuyen a las hojas de castaño de indias, recogidas, según se desprende de la composición, en época anterior, un contenido en Unidades Almidón de 0,394 y 454 gr. de T. D. N. por kilogramo, referido naturalmente, al producto desecado al aire (10 % de humedad).

A efectos únicamente comparativos, añadiremos que los datos recogidos por SCHNEIDER ¹⁹ para las hojas de fresno, aliso, haya y encina, sin indicación de la época de recolección y sobre la base de 90 % de sustancia seca, presentan un contenido en T. D. N. de 655, 441, 292 y 161 grs. por Kg. respectivamente.

Finalmente cabe recordar que, mediante procedimientos de conservación como el ensilado se puede mejorar, considerablemente, la apeticibilidad y el valor nutritivo de las hojas de árbol.

4 RESUMEN.

Se ha llevado a cabo un experimento a fin de determinar la digestibilidad y valor nutritivo de las hojas de castaño de indias (*Aesculus hippocastanum*, L.) caídas y recogidas en otoño. Los animales experimentales fueron cinco corderos castrados de raza churra que permanecieron en jaulas metabólicas durante 18 días de los que diez días correspondieron al período previo y ocho al período de colección.

El nivel de ingestión fue de 500 gramos de hojas por animal y día.

Se han determinado los coeficientes de digestibilidad para la materia seca, materia orgánica, proteína bruta, grasa bruta, fibra bruta y extractivos libres de nitrógeno, siendo los resultados discutidos y comparados con otros existentes en diversas publicaciones. En general se han obtenido para los distintos nutrientes unos coeficientes de digestibilidad bajos, siendo nula la digestibilidad de la proteína. También se determinó experimentalmente el contenido en energía digestible y metabolizable, cuyos valores medios fueron de 1.512 y 1.140 Kcal./Kg de sustancia seca respectivamente.

A partir de los resultados experimentales se han calculado el TDN, las Unidades Alimenticias y las Unidades Almidón.

RESUME

On a fait une expérience à fin de déterminer la digestibilité et la valeur nutritive des feuilles de marronnier des Indes (*Aesculus hippocastanum*, L.) tombées et ramassées en Automne. Les animaux expérimentaux furent 5 agneaux émasculés, de race Churra, qui étaient restés dans des cages métaboliques pendant 18 jours; 10 de ces jours correspondirent à la période préalable et les 8 autres à la période de collection.

Le niveau d'ingestion fut de 500 grammes de feuilles par animal et par jour.

On a déterminé les coefficients de digestibilité pour la matière sèche, la matière organique, la protéine brute, la graisse brute, la fibre brute et les extractifs libres d'azote. Les résultats obtenus ont été discutés et comparés avec d'autres déjà publiés dans de diverses publications. En général, on a obtenu des coefficients de digestibilité plutôt bas pour les différents nutriments; la digestibilité de la protéine fut nulle. On a déterminé expérimentalement aussi, la teneur d'énergie digestible et métabolisable dont les valeurs moyennes furent de 1.512 et 1.140 Kcal/Kg de matière sèche respectivement.

A partir de ces résultats expérimentaux on a calculé le TDN, les Unités Fourragères et les Unités Amidon.

SUMMARY

A test has been performed in order to determine the digestibility and the nutritive value of the leaves of Indias chestnut-tree (*Aesculus hippocastanum*, L.) fallen down and gathered in Autumn. The experimental animals were 5 castrated lambs of Churra race which had been kept into metabolic cages for 18 days; 10 of these days during the previous period and the other 8 days during the collection period.

The feed level was of 500 grams of leaf per animal daily. We have determined the coefficients of digestibility for dry matter, organic matter, crude protein, crude fat, crude fibre, and nitrogen-free extract, and the results have been discussed and compared with other ones already published in various issues. The coefficients of digestibility obtained in the various nutrients have generally been rather low. The digestibility of protein was nul.

We have also determined, experimentally, the contents of digestible energy and metabolisable energy, whose average values were 1512 and 1140 Kcal/Kg of dry matter, respectively.

From the experimental results we have esteemed the TDN, the Scandinavian feed Units and the Starch Units.

BIBLIOGRAFIA

1. ALONSO DE HERRERA, G. (1913). *Agricultura*. Reimpresión de 1819. Madrid.
2. ARBEITEN DER DLG (1955). *Futterwerttabellen der DLG*. Band 17; 2 Auflage. DLG Verlag. Frankfurt am Main.
3. ARBEITEN DER DLG (1968). *DLG Futterwertabelle für Fiederkauer*. Band 17 - 4 Auflage. DLG. Frankfurt am Main.
4. BECKER, M. und NEHRING, K. (1965). *Handbuch der Futtermittel* - Zweiter Band. Verlag Paul Parey Hamburg und Berlin.
5. BLAXTER, K. L., CLAPPERTON, J. L. (1965). Prediction of the amount of methane produced by ruminants. *Brit. J. Nutrition* **19**, 511-522.
6. ENGELS, O. (1921). Landw. Vers. Stat. 97, 293. Ref. BECKER, M. NEHRING, K. (1965). *Handbuch der Futtermittel*. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin.
7. GONZÁLEZ VÁZQUEZ, E. (1944). *Alimentación de la Ganadería y los Pastizales Españoles*. 2a. Edición corregida y aumentada. Madrid.
8. GUADA VALLEPUGA (1972). Energía digestible y metabolizable de las semillas de leguminosas para óvulos (tesis doctoral). An. Facultad Veterinaria de León. Año XVIII, n.º 18.
9. GUEDES, J. R. OVEJERO, F. J. ZORITA, E., CARPINTERO, C. y SUÁREZ, A. (1968). Estudio sobre los henos de la Montaña Leonesa. II. Digestibilidad «in vivo» e «in vitro» y valoración energética. *An. Facultad Veterinaria de León*, Año XIV, n.º 14.
10. HONCAMP, F. und BLANK, E. (1918). Landw. Vers. Stat. 91, 291. Ref. BECKER, M., NEHRING, K. (1965). *Handbuch der Futtermittel*. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin.
11. MARTÍN, A. K. and BLAXTER, K. L. (1961). The utilization of the energy of protein by ruminants. *Proc. 2nd. Symposium on Energy Metabolism*. 200. (EAAP Publ. n.º 10).
12. NEHRING, K. und SCHUTTE, J. (1950). Arch. Tierernährung **151**. I. Mittlg. Ref. BECKER, M., NEHRING, K. Parey Hamburg und Berlin.
13. NEHRING, K. und SCHRAMM, W. (1950). *Arch. Tierernährung* 264. II Mittlg. Ref. BECKER, M., NEHRING, K. (1965). *Handbuch der Futtermittel*. Paul Parey.
14. NEHRING, K. und SCHRAMM, W. (1951). *Arch. Tierernährung*, 1, 342, III Mittlg. Ref. BECKER, M., NEHRING, K. (1965). *Handbuch der Futtermittel*. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin.

15. OVEJERO, F. J. (1967). Energía digestible y metabolizable de las pajas de leguminosas en óvulos (tesis doctoral). *An. Facultad Veterinaria de León*. Año XIII, n.º 13.
16. PASSLER, J. (1893). Tharardter Forst. Jahrb. 43, 212. Ref. BECKER, M., NEHRING, K. (1965). *Handbuch der Futtermittel*. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin.
17. RAMMANN, E. UND v. JENA (1890). Holzfütterung und Reisigfütterung. Ein neuzeitliches Verfahren d. Tierernährung. Berlin. Ref. BECKER, M., NEHRING, K. (1965). *Handbuch der Futtermittel*. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin.
18. REYUELTA, L. (1953). *Bromatología Zootécnica y Alimentación Animal*. Salvat. Madrid.
19. SCHNEIDER, B. H. 1947): *Feeds of the World. Their Digestibility and Composition*. Agricultural Experiment Station. West Virginia. University. Morgantown.
20. SUÁREZ, A., CARPINTERO, C., GUEDAS, J. R., ZORITA, E. y OVEJERO, F. J. (1967). Estudio sobre los henos de la Montaña Leonesa. I. Composición química de las muestras recogidas en heniles. *Trabajos de la Estación Agrícola Experimental de León*. Vol. IV, 249-258.
21. ZORITA, E. CARPINTERO, C., GUEDAS, J. R., OVEJERO, F. J. y SUÁREZ, A. (1970). Digestibilidad y valor nutritivo de las pajas de nueve leguminosas cultivadas para grano. *Trabajos de la Estación Agrícola Experimental de León*. Vol. VII, 199-209.