

**DIGESTIBILIDAD Y VALOR NUTRITIVO DE LAS SEMILLAS
DE OCHO LEGUMINOSAS CULTIVADAS PARA GRANO:**

Algarrobas (*Vicia monanthos*, L.); Veza (*Vicia sativa*, L.); Almertas (*Lathyrus sativus*, L.); Habas (*Vicia faba*, L.); Yeros (*Ervilia sativa*, Link.); Lentejas (*Lens esculenta*, Moench); Guisantes (*Pisum sativum*, L.) y Alholvas (*Trigo nella foenum graecum*, L.).

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

Por las razones expuestas anteriormente,²⁶ continuamos el estudio de los alimentos del ganado característicos de nuestro país. Las leguminosas-pienso, objeto del presente trabajo, constituyen un cultivo de gran tradición en España, al parecer por dos razones fundamentales. Desde el punto de vista agrícola, porque es necesario incluirlas en las rotaciones de cultivo, para mantener la fertilidad del suelo en muchas zonas. Desde el punto de vista ganadero, porque las semillas de leguminosas constituyen un pienso concentrado, de alto contenido proteico, muy apreciado por los ganaderos de vacuno y lanar.

En la campaña 1969-70¹ se produjeron en nuestro país 3.862.734 Qm. de las semillas incluidas en este estudio. La máxima producción corresponde a las habas, con una cosecha de 1.093.497 Qm., seguidas de las algarrobas con 810.022 Qm., ocupando el último lugar las alholvas con solamente 59.128 Qm. Su cultivo se lleva a cabo fundamentalmente en ambas Castillas, Región Leonesa y Andalucía. La superficie dedicada al cultivo de leguminosas en España ha venido siendo tradicionalmente de un millón de Ha., sin embargo en los últimos años ha experimentado una reducción, al parecer por dificultades para mecanizar la recogida, y las cifras de los últimos años oscilan alrededor de 900.000 Ha.

La información de que se dispone sobre el valor nutritivo de las semillas de leguminosas es, comparativamente, muy escaso, posiblemente debido a que se trata de cultivos típicos del área mediterránea, cuya importancia es escasa en los países más avanzados en el campo de la alimentación animal.

En las tablas del National Research Council¹⁶ no aparece información sobre ninguna de las semillas de las leguminosas comunes en España. En las recopilacio-

nes de pruebas experimentales llevadas a cabo por SCHNEIDER²³ y MORRISON¹⁴, solamente figuran datos sobre composición y digestibilidad referentes a guisantes, lentejas y almortas. JOHRI *et al.*¹¹ determinaron la digestibilidad de las almortas en ganado vacuno de la India. KANEV *et al.*¹² estudiaron en Bulgaria la digestibilidad de la veza y los guisantes en los óvidos. SIRBU *et al.*²⁴ en experimentos con ganado lanar, determinaron la digestibilidad de las habas. NEHIRING y WERNER¹⁵ han estudiado asimismo la digestibilidad de las habas en rumiantes, en tanto que HOFFMAN *et al.*¹⁰ determinaron experimentalmente los datos correspondientes a los guisantes. Las tablas de recopilación publicadas por la D. L. G.⁴ y las más recientes de KELLNER y BECKER,¹³ contienen datos referentes a la digestibilidad de los principios inmediatos en la mayor parte de las semillas de leguminosas.

Entre nosotros, GONZÁLEZ y ZORITA⁷ determinaron experimentalmente la digestibilidad de la veza, habas, yeros y guisantes en las ovejas, en tanto que VARELA *et al.*²⁵ realizaron sus determinaciones sobre veza, habas y yeros, utilizando cabras como animales experimentales. REVUELTA¹⁹ ha determinado con corderos los coeficientes de digestibilidad de las almortas.

Otros aspectos, orientados a las posibilidades de utilización de las semillas de leguminosas en la alimentación de los monogástricos y de las aves, han recibido también alguna atención. Así, por ejemplo, RONDA *et al.*²⁰ han estudiado la composición aminoacídica de las semillas de leguminosas españolas, en tanto que BALBOA² determinó diversos índices del valor nutritivo de las proteínas de habas y algarrobas para las ratas.

SANZ ARIAS y GUEDAS²¹ estudiaron las posibilidades de utilización de la veza en la alimentación de los pollos de carne, y BALBOA *et al.*³ las de las habas como suplemento proteico para cerdos en crecimiento. Asimismo, GONZÁLEZ *et al.*⁶ han investigado el valor de las semillas de alholvas enteras y desmucilaginadas para las raciones de los pollos.

Más recientemente SANZ ARIAS *et al.*²² determinaron el valor proteico bruto de las semillas de veza y guisantes y ZORITA *et al.*²⁷ la presencia de inhibidores del crecimiento de las semillas de guisantes.

MATERIAL Y METODOS

Las semillas de las ocho leguminosas estudiadas proceden de zonas típicas de cultivo de las provincias de León, Zamora y Palencia, adquiriéndose en buenas condiciones de conservación y pureza. Para su utilización en las pruebas experimentales fueron molturadas en molino de martillos, provisto de parrillas de 2,5 mm. La toma de muestras para análisis se realizó escrupulosamente.

Como animales experimentales se emplearon un total de 14 corderos machos, castrados, de raza churra, de unos 18 meses de edad y un peso medio de 40 kg. Para la determinación de la digestibilidad de cada una de las semillas se utilizaron 5 ó 6

animales, excepto en el caso de los guisantes en cuya prueba sólo intervinieron cuatro corderos.

Las jaulas metabólicas utilizadas, así como los sistemas de separación, recogida, preparación de muestras de alimentos y heces y los métodos analíticos, han sido los descritos en anteriores trabajos,^{9,17} Cada prueba comprende tres fases: período de adaptación a la dieta, período previo y período de colección. La primera tuvo lugar en boxes individuales y las dos últimas en las jaulas metabólicas. La duración fue, para cada una de las fases, de diez días, de acuerdo con las recomendaciones de la E. A. A. P.⁵

Las semillas estudiadas no pueden suministrarse a los animales como alimento único, por lo que las digestibilidades se determinaron por el método de diferencia simple, empleando pulpa de remolacha desecada como alimento complementario. En experimentos previos, descritos por uno de nosotros —GUADA⁸— se estableció que la proporción adecuada a nuestros fines, era la de 1 : 1 entre la leguminosa problema y la pulpa.

La ingestión diaria se calculó para operar al nivel de mantenimiento aproximadamente, estimado en 140 Kcal. por Kg. de peso metabólico (Peso Vivo Kgs. $\frac{3}{4}$) de acuerdo con las recomendaciones del N. R. C.¹⁶ Según esto la ración diaria osciló entre 600 y 800 gramos de sustancia seca, según el peso de los corderos. Esta ración se suministró en dos partes iguales a las 9 y 18 horas, estando el agua siempre a libre disposición de los animales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos analíticos de las semillas de leguminosas estudiadas en este trabajo, aparecen en la tabla I.

TABLA I
Composición química de las semillas de leguminosas

	Expresado en % de la sustancia seca						
	Hum	M. O.	P. B.	G. B.	F. B.	NELN	Cen
Algarrobas	11,6	94,5	22,7	1,3	4,4	66,0	5,5
Veza	13,3	96,7	30,3	2,3	4,5	60,7	2,3
Almortas	12,6	97,2	27,6	1,6	4,3	63,8	2,8
Habas	11,7	96,0	27,0	1,8	3,9	63,3	4,0
Yeros	13,4	97,2	19,6	1,8	4,9	70,8	2,8
Lentejas	12,2	93,4	26,5	2,2	4,9	59,8	6,6
Guisantes	11,5	96,6	23,7	2,0	6,6	64,4	3,4
Alholvas	12,3	96,6	29,2	6,5	10,7	50,2	3,4

En dicha tabla pueden observarse unos contenidos extremos en proteína bruta de 30,3 % para las semillas de veza y 19,6 % para las de yeros. Los contenidos proteicos recogidos por KELLNER y BECKER¹³ para las mismas leguminosas —a excepción de las alholvas, que no figuran en sus tablas— oscilan entre 33,1 % para la veza y 25,5 % para las algarrobas, siendo todos los valores de las tablas de dichos autores superiores a los obtenidos en nuestros análisis.

En las tablas de SCHNEIDER²³ figuran las almortas con un 27,6 % de proteína bruta, porcentaje idéntico al nuestro, mientras que para las lentejas y guisantes las cifras son superiores a las halladas por nosotros. REVUELTA¹⁸ adscribe a estas semillas cifras de proteína siempre superiores a las nuestras —excepto en el caso de las alholvas— con valores extremos de 32,4 % para las almortas y 22,5 % para las alholvas. Las cifras correspondientes de las tablas publicadas por la D. L. G.⁴ muestran coincidencias en cuanto al contenido en proteína bruta de las almortas y lentejas, pero son más elevadas en lo que a la veza, habas y guisantes se refiere.

El máximo valor para la fibra bruta es el correspondiente a las alholvas (10,7 %), que en las tablas de REVUELTA¹⁸ figura también con un contenido alto (14,3 %). Las restantes semillas estudiadas presentan contenidos en fibra comprendidos entre 3,9 y 6,6 %, semejantes en general a las cifras dadas por distintos autores.^{13, 4, 23, 18}

El contenido graso de nuestras muestras es bajo y coincide en general con las cifras de la bibliografía consultada. Las alholvas, sin embargo, tienen un elevado contenido en lípidos (6,5 %).

En la tabla II se muestran los coeficientes medios de digestibilidad obtenidos para las distintas leguminosas en nuestras pruebas.

TABLA II

Coefficientes medios de digestibilidad aparente de las semillas de leguminosas

N.º de leguminosas animales	S. S.	S. O.	P. B.	G. B.	F. B.	E I N
Algarrobas	5	91,8 ± 0,70*	93,6 ± 0,61	87,9 ± 0,99	48,1 ± 4,12	93,0 ± 3,88
Veza	6	89,8 ± 0,84	88,9 ± 0,84	85,2 ± 0,91	33,7 ± 2,07	53,8 ± 3,58
Almortas	6	95,9 ± 0,97	95,6 ± 0,98	90,1 ± 1,44	70,7 ± 2,90	110,5 ± 1,62
Habas	5	90,9 ± 1,17	91,8 ± 0,99	85,4 ± 1,70	48,3 ± 4,57	89,3 ± 5,36
Yeros	5	88,4 ± 1,89	89,5 ± 1,69	76,2 ± 3,15	63,7 ± 4,19	86,9 ± 7,30
Lentejas	6	88,1 ± 1,03	90,9 ± 0,93	87,4 ± 1,52	61,9 ± 2,46	74,9 ± 2,95
Guisantes	4	85,7 ± 2,10	86,9 ± 1,99	74,6 ± 4,09	44,7 ± 7,62	85,7 ± 3,39
Alholvas	5	84,7 ± 1,77	86,0 ± 1,23	80,2 ± 1,40	47,9 ± 3,97	90,4 ± 5,54

* Error standard de la media

En líneas generales, los coeficientes de digestibilidad de la materia orgánica son más altos que los señalados por los diversos autores consultados, siendo las almortas las que muestran una digestibilidad más elevada (95,6 %) y las alholvas las que presentan una digestibilidad menor (86 %).

Los extractivos libres de nitrógeno son digeridos en elevada proporción, obteniéndose coeficientes comprendidos entre 96,6 y 92,1 para las distintas semillas ensayadas. Aunque con mayor amplitud de variación, también se ha observado una digestibilidad de la proteína francamente elevada, con un coeficiente máximo de 90,0 correspondiente a las almortas. Aunque en el caso que nos ocupa la digestibilidad de la fibra tiene escasa importancia, las cifras obtenidas indican una elevada digestibilidad, siendo los coeficientes superiores a 74, a excepción de la veza.

Estos resultados explican el elevado valor nutritivo de estos piensos y justifican la estima en que tradicionalmente los han tenido los ganaderos españoles. Resulta evidente que pueden emplearse en las raciones de los animales de más elevada producción.

Para facilitar la comparación de nuestros resultados con los obtenidos por otros autores, recopilamos en la tabla III los datos correspondientes a la digestibilidad de la materia orgánica, proteína bruta y extractivos libres de nitrógeno.

TABLA III

Coefficientes de digestibilidad de las semillas de leguminosas. Datos publicados por diversos autores.

Leguminosa	M. O.	P. B.	E. I. N.	Autores
Algarrobas	90	85	94	KELLNER-BECKER ¹³
	—	77	90	REVUELTA ¹⁸
	93,6	87,9	95,6	Datos propios
Veza	91	90	94	KELLNER-BECKER ¹³
	89	88	92	D. L. G. ⁴
	—	77	92	REVUELTA ¹⁸
	85	91,5	87,5	GONZÁLEZ y ZORITA ⁷
	88,9	85,2	93,6	Datos propios
Almortas	87	86	93	KELLNER-BECKER ¹³
	90	88	92	SCHNEIDER ²³
	84	83	87	D. L. G. ⁴
	—	76	91	REVUELTA ¹⁸
	95,6	90,0	96,6	Datos propios
Habas	89	86	94	KELLNER-BECKER ¹³
	86	83	93	D. L. G. ⁴
	—	76	91	REVUELTA ¹⁸
	84,5	82,5	92,8	GONZÁLEZ y ZORITA ⁷
	91,8	85,4	94,9	Datos propios
Yeros	90	93	93	KELLNER-BECKER ¹³
	—	75	90	REVUELTA ¹⁸
	84,4	83,8	87,5	GONZÁLEZ y ZORITA ⁷
	89,5	76,2	93,5	Datos propios
	—	—	—	—
Lentejas	87	85	91	KELLNER-BECKER ¹³
	85	79	90	SCHNEIDER ²³
	89	86	93	D. L. G. ⁴
	—	77	92	REVUELTA ¹⁸
	90,8	87,4	92,7	Datos propios

TABLA III (continuación)

Leguminosas	M. O.	P. B.	E. L. N.	Autores
Guisantes	89	86	94	KELLNER-BECKER ¹³
	89	86	93	SCHNEIDER ²³
	96	87	99	D. L. G. ⁴
	—	76	93	REVUELTA ¹⁸
	86,9	74,6	92,1	Datos propios
Alholvas	—	75	90	REVUELTA ¹⁸
	86,0	80,1	92,9	Datos propios

La digestibilidad para la materia orgánica, la proteína bruta y los extractivos libres de nitrógeno, ha resultado en nuestras pruebas superior a las cifras señaladas por todos los autores consultados, en lo que se refiere a las algarrobas, almertas, habas y lentejas. Es evidente, por otra parte, que las diferencias existentes entre los datos recogidos en la tabla III, pueden explicarse perfectamente por las diversas condiciones en que se lleva a cabo el cultivo de las leguminosas e incluso a las diferencias varietales, que con seguridad han existido en los diferentes estudios.

Es de destacar la escasez de datos sobre composición y digestibilidad de las semillas de alholvas, posiblemente debido a tratarse de un cultivo de poca extensión y limitado a áreas geográficas muy concretas.

A partir de nuestros propios resultados experimentales hemos preparado la tabla IV, en la que figura el contenido en T. D. N., las unidades almidón, las unidades alimenticias, la energía digestible y la energía metabolizable. Para el cálculo de estas unidades de valoración nutritiva, se han empleado los métodos y factores de uso general en nuestro país¹⁸ Las cifras correspondientes al contenido energético corresponden a los resultados obtenidos experimentalmente por uno de nosotros.⁸

TABLA IV

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

Leguminosa	P. D. grs.	Energía digestible Kcal.	Energía metabol. Kcal.	T. D. N.	U. Almidón (1)	U. Alimen- ticias
Almertas	224	3.751	3.083	840	0,803	1,308
Habas	208	3.575	2.927	797	0,780	1,256
Algarrobas	180	3.535	2.888	797	0,762	1,210
Yeros	134	3.506	2.973	791	0,751	1,163
Veza	232	3.532	2.834	718	0,751	1,232
Lentejas	208	3.465	2.818	768	0,739	1,198
Guisantes	159	3.375	2.806	762	0,736	1,161
Alholvas	211	3.619	2.919	772	0,740	1,202

¹ Kilounidades almidón, según la nomenclatura alemana.

La observación de los datos de la tabla IV pone de manifiesto que nos encontramos frente a un grupo muy homogéneo de alimentos, de extraordinario valor nutritivo en todos los aspectos. Los datos referentes a las almertas son superiores a los que figuran en la bibliografía. Respecto a las alholvas su riqueza en unidades almidón y unidades alimenticias ha resultado más elevada que la recogida por REVUELTA en sus tablas.

Desde el punto de vista del valor energético es de destacar la homogeneidad del grupo, destacando ligeramente las almertas. Las mayores diferencias se observan en lo que respecta al contenido en proteína digestible, donde la veza y las almertas son claramente superiores a los guisantes y a los yeros, ocupando las restantes semillas posiciones intermedias.

Sin embargo, queda claro en conjunto que las leguminosas-pienso constituyen una de las posibilidades a desarrollar como base de la producción animal en el secano español. Es muy deseable que se superen las dificultades de la mecanización de su recogida, de lo que afortunadamente existen ya claros indicios. Sería muy importante también prestar atención a la mejora genética de estas especies vegetales, puesto que ofrecen la posibilidad de hacer a nuestra ganadería más independiente de las importaciones y de las crisis en el comercio internacional de piensos.

RESUMEN

Se ha llevado a cabo una serie de experimentos con ocho semillas de leguminosas, cuyo cultivo es tradicional en España, a fin de determinar su digestibilidad y valor nutritivo. Las pruebas se han realizado con corderos de raza churra, en jaulas metabólicas, durante la fase principal de las pruebas 20 días, de los que los diez primeros corresponden al período previo y los 10 últimos al período de colección. Para cada semilla se realizó un experimento por separado, utilizando cinco o seis animales.

Al no poder utilizarse como alimento único, las determinaciones se realizaron por el método de diferencia simple, utilizando pulpa de remolacha como alimento complementario y operando a nivel de mantenimiento en lo que se refiere al aporte energético. De acuerdo con el peso del animal, el nivel de ingestión osciló entre 600 y 800 gramos de sustancia seca por día.

Se han determinado los coeficientes de digestibilidad para la sustancia seca, sustancia orgánica, proteína bruta, grasa bruta, fibra bruta y extractivos libres de nitrógeno. A partir de los resultados obtenidos se han calculado los contenidos en T. D. N., unidades almidón y unidades alimenticias. Las energías digestible y metabolizable se determinaron simultáneamente. Los resultados señalan un valor nutritivo muy considerable para las leguminosas estudiadas, tanto en lo que se refiere al contenido energético como a su riqueza en proteína digestible.

RESUME

On a fait une série d'expériences avec huit semences ou graines de légumineuses dont la culture est traditionnelle en Espagne, à fin de déterminer leur digestibilité et leur valeur nutritive. Les expériences ont été faites avec des agneaux de race Churra, maintenus dans des cages métaboliques. La phase principale des expériences dura 20 jours; les 10 premiers correspondent à la période préalable et les 10 derniers à la période de la récolte. Pour chaque semence on a fait une expérience séparément avec cinq ou six animaux.

Ces légumineuses ne pouvant être utilisées comme aliment unique, les déterminations durent effectuées par la méthode de différence simple, en utilisant de la pulpe de betterave comme aliment complémentaire et en opérant à niveau d'entretien quant à l'apport énergétique. Selon le poids de l'animal, le niveau d'ingestion oscille entre 600 et 800 grammes de matière sèche par jour.

On a déterminé les coefficients de digestibilité pour la matière sèche, matière organique, protéine crue, graisse crue, fibre crue, et extractifs non azote. A partir des résultats obtenus on a calculé la teneur en TDN, unités amidon et unités fourrageres. L'énergie digestible et l'énergie metabolisable furent déterminées simultanément. Les résultats indiquent une valeur nutritive très considérable pour les légumineuses étudiées en rapport avec la teneur énergétique aussi bien qu'en rapport avec leur richesse en protéine digestible.

SUMMARY

A series of experiments have been carried out with eight seeds of leguminous plants whose cultivation is traditional in Spain, in order to determine their digestibility and their nutritional value. These experiments have been performed on lambs of Churra race, kept into metabolic cages; the main phase of the experiments lasted 20 days, 10 of which correspond to the previous period and the other 10 days to the collection period. One experiment was performed separately for each seed on five or six animals.

As these leguminous seeds cannot be used as a single feeding, the determinations were made by using the simple difference method, utilising beet pulp as complementary feed and operating at a maintenance level concerning the energetic contribution. According to the weight of the animal, the ingestion level oscillated between 600 and 800 grams of dry matter daily.

The coefficients of digestibility for dry matter, organic matter, crude protein, crude fat, crude fiber and nitrogen-free extracts, have been determined. From the results obtained we have esteemed the contents in TDN, starch units, and scan dinavian feed unit. The digestible energy and the metabolisable energy were determined simultaneously. The results show a very high nutritional value for the legu-

minous seeds studied concerning their energetic contents as well as concerning their richness in digestible protein.

BIBLIOGRAFIA

1. ANUARIO ESTADÍSTICO DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA. Campaña 1969-70. Ministerio de Agricultura. Secretaría General Técnica. Madrid.
2. BALBOA MARTÍN, J. (1964).—Determinación del valor nutritivo de las semillas de habas (*Vicia faba* L.) y algarrobas (*Eruvum monanthos* L.) y sus relaciones suplementarias con las proteínas del maíz y de la cebada. *An. Fac. Vet. de León.* XI, 11.
3. BALBOA, J., ZORITA, E. y GUEDAS, J. R. (1965).—La harina de semillas de habas (*Vicia faba* L.) como suplemento proteico para cerdos en crecimiento. *An. Fac. Vet. de León.* XII, 12.
4. D. L. G. (1968).—Futterwerttabelle fur Wiederkauer, 4 Auf.—D. L. G.—Verlag. Frankfurt am Main.
5. E. A. A. P. (1969).—Methods for determination of digestibility coefficients of feeds for ruminants.—European Association for Animal Production. Report n.º 1 from the Study Commission on Animal Nutrition.
6. GONZÁLEZ, G., BARROS, M. L. y OCIO, E. (1968).—Investigaciones sobre el valor de las semillas de alholvas (*Trigonella Foenum Graeco* L.) enteras y desmucilaginadas en la alimentación de los pollos, y medios para incrementarlo. *Rev. Nutrición Animal*, 6, 3.
7. GONZÁLEZ, G. y ZORITA, E. (1965).—Experimentos de alimentación con óvidos. *An. Edaf. Fisiol. Veg.*, XV, 9-10, 661-675.
8. GUADA, J. A. (1972).—Energía digestible y metabolizable de las semillas de leguminosas para los óvidos. *An. Fac. Vet. de León.* XVIII, 18.
9. GUEDAS, 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. Fac. Vet. León.* XIV, 14.
10. HOFFMANN, L., SCHIEMANN, R. and NEHRING, K. (1963).—Die energetische Verwertung der Futterstoffe. 4. Mitteilung, Die energetische Verwertung der Kraftfutterstoffe durch Schafe. *Arch. Tierernährung*, B, 163-175.
11. JOHRI, P. N., PRASAD, T. and KHAN, N. A. (1963).—Chemical composition digestibility and nutritive value of khesari (*Lathyrus sativa*) grains. *Indian J. Dairy Sci.*, 16, 116-120.
12. KANEV, S., PEHLIVANOV, M. and JOVCEV, N. (1966).—Svravnitelni issledovaniya varhu sastara smilaemostha i hramtelnata stojnost na njakoi zarneno-bobovi furazi pri ovce; swine. *Zivotnovadni Nauki*, 3, 207-214.
13. KELLNER, O. und BECKER, M. (1971).—Universal Futterwerttabellen. Verlag Paul Parey. Berlin.
14. MORRISON, F. B. (1959).—Feds and Feeding, 22 Edit. The Morrison Publishing Company, Clinton, Iowa.
15. NEHRING, K. und Wener, A. (1956).—Wiss. Abhl. Dt. Landwirtschaftswiss V/1, 1. Cit. por BECKER, M., NEHRING, K. (1965).—Handbuch der Futtermittel, Verlag Paul Parey. Berlin.
16. N. R. C. (1968).—Nutrient Requirement of Domestic Animals. N.º 5. Nutrient Requirements of Sheep. Fourth revised edition. National Research Council. National Academy of Science, Publ. N.º 1693. Washington.
17. OVEJERO, F. J. (1967).—Energía digestible y metabolizable de las pajas de leguminosas en óvidos. (Tesis doctoral). *An. Fac. Vet. León.* XIII, 13.
18. REVUELTA, L. (1953).—Bromatología Zootécnica y Alimentación Animal. Salvat Editores, S. A. Madrid.
19. REVUELTA, L. (1964).—Contribución al conocimiento de los coeficientes de digestibilidad en piensos españoles. 2.º Avena, almertas y tortas de girasol. *Rev. Nutrición Animal*. Madrid, 2, 231-242.
20. RONDA, LAIN, E., MORALES GALLEGOS, J. E. y OTERO CORTÉS, J. (1963).—Proporción de aminoácidos contenidos en las leguminosas en grano cultivados en España. *Rev. Nutrición Animal*, 1: 24-32.
21. SANZ ARIAS, R. y GUEDAS, J. R. (1965).—Las semillas de veza (*Vicia sativa* L.) en la alimentación de los pollos de carne. *An. Fac. Vet. León.* XII, 12.

22. SANZ ARIAS, R., ZORITA, E. y TOVAR, M. (1970).—Determinación del valor proteico bruto (gross protein value) de las semillas de veza (*Vicia sativa* L.) y guisantes (*Pisum sativum* L.). *An. Fac. Vet. León*. XVI, 16.
23. SCHNEIDER, B. H. (1947).—*Feeds of the world, their digestibility*. Experiment Station. West Virginia University. Morgantown.
24. SIRBU, M. FEREDEAN, I., ROSCA, N. and TASCENCO, V. (1967).—Cercetari asupra valorii hranișore complexe a bobuli și sroturilor de soia la ovine.—*Lucr. Stiit. Inst. Cercet. Zooteh.*, XXV, 517-526.
25. VARELA, G., FERRER, J. y BOZA, J. (1961).—Experiencia de digestibilidad en cabras de raza granadina. *Zootechnia*, X, 3-9.
26. 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. *An. Fac. Vet. León* XVI, 16.
27. ZORITA, E., SANZ ARIAS, R. y TOVAR, M. (1970).—Presencia de inhibidores del crecimiento en las semillas de guisantes (*Pisum sativum* L.). *An. Fac. Vet. León*. XVI, 16.