

INTRODUCCION AL ESTUDIO Y VALORACION DE RECURSOS FORESTALES Y ARBUSTIVOS PARA EL CIERVO EN EL AREA ECOLOGICA DE SIERRA MORENA. III. DIGESTIBILIDAD: EVOLUCION ENERGETICO-NUTRITIVA.

(INTRODUCTION TO THE STUDY AND EVALUATION OF RED DEER (*CERVUS ELAPHUS* L.) FOOD RESOURCES IN SIERRA MORENA. III. DIGESTIBILITY: ENERGETIC - NUTRITIVE EVOLUTION).

por

J. RODRIGUEZ BERROCAL*

El contenido energético del alimento consumido por el ciervo en un determinado ecosistema o tipo de vegetación natural, puede proporcionar en conjunto con su estudio cuanti-cualitativo una medida válida de la capacidad de carga y de los factores limitantes del hábitat, y el estado de los animales refleja la suma de las influencias de las condiciones ambientales (variables) en las que viven, lo que facilita el conocimiento del hábitat alimenticio adecuado, que es el que permite su buen estado físico, constituyéndose en centro receptor de migraciones. De este modo, conocida la situación nutritiva potencial de una determinada zona, se podrían iniciar las acciones encaminadas a evitar una incorrecta utilización de los alimentos o realizar aportes suplementarios precisos, para mantener un mejor estado nutricional en las piaras de ciervos.

En este trabajo la faceta alimenticia es la más interesante, y en este sentido hay que señalar que las especies arbóreas y arbustivas continuamente verdes suelen ser más nutritivas y apetecibles que las caducifolias, ya que las hojas son generalmente más digestibles que las ramillas; así, para valorar adecuadamente el potencial alimenticio del hábitat en el que se insertan los ciervos es necesario conocer la cantidad y calidad de arbustos disponibles, así como su apetecibilidad; aspectos que ya han sido estudiados en anteriores trabajos (Rodríguez Berrocal, 1977 a y b).

Son numerosos los factores que influyen sobre la digestibilidad de los rumiantes y existen diferencias digestivas entre las distintas especies animales. Según Cipolloni *et al.* (1951) la vaca digiere mejor los alimentos groseros que la oveja, mientras que ésta utiliza más eficazmente los concentrados, aunque Swift y Bratzler (1959) no encuentran diferencias significativas.

* Sección de Producción vegetal. Instituto de zootecnia. C. S. I. C. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba (España).

Recibido para publicación el 5-12-77.

Hungate *et al.* (1960), en animales salvajes y semi-salvajes observaron digestiones más rápidas que en otras especies domésticas europeas, Ichhponani *et al.* (1962) han comprobado que la celulosa es digerida por el búfalo, oveja y cabra en este orden respecto a la eficacia de su utilización ruminal.

El nivel de nutrición, según Forbes *et al.* (1941) y Hitchell *et al.* (1932), produce una disminución en la digestibilidad de los elementos energéticos, aunque el efecto es menos claro sobre otros nutrientes de fibra y lignina en el alimento; como norma general, disminuye su digestibilidad a medida que aumenta su importancia cuantitativa.

La deficiencia absoluta o relativa de proteínas produce una marcada reducción de la energía digestible, que se debe probablemente al efecto depresor de esta carencia sobre la actividad microbiana del rumen. En igual sentido se manifiestan las deficiencias vitamínicas. En definitiva, todo lo que modifica la ingestión de alimentos cabe esperar que repercuta sobre la digestibilidad (Church, 1974).

El aumento en la frecuencia de la alimentación incrementa la digestibilidad, como han demostrado Gordon y Tribe (1952), Campbell y Merillan (1961) y Clark y Keener (1962), así como el efecto asociativo de los alimentos (Church, 1974).

De otra parte, al contrario de lo que sucede en los monogástricos, los rumiantes no crecen bien si se les administra dietas muy variables, ya que éstas producen variaciones en la población microbiana del rumen, que requiere cierto tiempo para ajustarse al nuevo alimento. Una consecuencia de las variaciones de ración puede ser el descenso de la digestibilidad hasta que ocurra dicha adaptación.

Los rumiantes silvestres tienden a consumir una dieta relativamente estable cada día. Es cierto que pueden ingerir una gran variedad de forrajes y diversas plantas herbáceas, pero la composición porcentual de la dieta, en conjunto, no varía marcadamente de día a día, sino que se producen, más bien gradualmente, cambios estacionales en las plantas consumidas. Un cambio brusco en la dieta tendría, como puede suponerse, un efecto perjudicial sobre los microorganismos de la panza y, en muchos casos, sobre el metabolismo del animal afectado. La consecuencia definitiva es que se requiere un período de adaptación que proporcione a los microorganismos la posibilidad de adaptarse, a su vez, a un substrato diferente. Esto se cumple, generalmente, en la práctica, por medio de un cambio gradual en la dieta seleccionada por los animales que pastan libremente (Church, 1974). Naturalmente, el tiempo que se requiere dependerá de la magnitud del cambio que se introduzca (Church, 1974).

Morrison (1972) manifiesta que la progresiva lignificación que presentan los vegetales al madurar es considerada como la causa que mejor explica el descenso de la digestibilidad de los forrajes, recalando que la lignina es el principio que presenta mayor coeficiente de correlación con la digestibilidad *in vitro* de la materia seca.

RODRIGUEZ, J.: RECURSOS FORESTALES Y ARBUSTIVOS PARA EL CIERVO. III.

La energía digestible (*ED*) contenida en una ración puede ser conocida con un alto grado de fiabilidad, a partir de la digestibilidad de la materia seca por medio de la ecuación de Moir (1961). Dicha ecuación proviene del examen de datos procedentes de los más variados alimentos y niveles de digestión en rumiantes, con un rango de digestibilidad de materia seca que oscila entre el 30 y el 80 p. 100.

La pérdida de energía por orina y metano se sitúa a un nivel del 18 p. 100 de la *ED*, pudiendo calcularse, con una razonable exactitud, la energía metabolizable (*EM*) de los alimentos multiplicando simplemente *ED* por 0,82 (I. B. P., 1968), cálculo empleado por el Comité de Nutrición Animal del National Research Council (NCR), que en Noviembre de 1958 adoptó la cifra de 4.409 Kcal/g de TDN, para su conversión en *ED* Swift, 1957 b).

Material y métodos.

Se han estudiado las siguientes especies vegetales y frutos *Erica arborea* L. (brezo), *Quercus ilex* L. (encina), *Arbutus unedo* L. (madroñera), *Pistacia lentiscus* L. (lentisco), *Myrtus communis*, L. (arrayán), *Phillyrea angustifolia* L. (labiérnago), frutos del *Q. ilex* (bellota de encina), frutos del *Q. suber* (bellota de alcornoque), y frutos de *Cistus* sp. (trompo de jara). Las fechas de recogida de las muestras y tratamiento de las mismas se expusieron en un trabajo anterior (Rodríguez Berrocal, 1977).

La digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) se ha determinado por el método compuesto por Tilley y Terry (1963), modificado por Goering y Van Soest (1970).

Para la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO) se emplea la misma técnica de fermentación que para la DIVMS; los cálculos para la DIVMO son los dados por Minson y McLeod (1972).

La energía digestible (*ED*) se deduce de la ecuación de Moir, (1961):

$$Y = 0.0462 x - 0.158, \text{ donde}$$

Y = Energía digestible de la ración o alimento.

x = Digestibilidad de la materia seca.

La energía metabolizante (*EM*) se obtiene de la citada ecuación de Moir (1961) empleando los coeficientes de transformación de *ED* en *EM* propuestos por el Agricultural Research Council (1965):

$$EM = ED + 0.82$$

Los nutrientes digestibles totales (TDN) se hallan por el método propuesto por el National Research Council (1958). Las fórmulas empleadas ahora por el Comité de Nutrición Animal, para la composición de alimentos del NCR (Harris *et al.* 1968), Crampton y Harris 1971), incluyen:

$$DE \text{ (Kcal/Kg)} = (\text{TDN p. 100} / 100) \times 4.409$$
$$\text{TDN p. 100} = ED \times 100 / 4.409$$

Las unidades alimenticias (*UA*) se determinan partiendo de la cebada como patrón, correlacionando la *EM* y las *UA* por simple regla de tres, expresándolas en *UA / Kg MS*.

Resultados y discusión.

Los resultados obtenidos para la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS), y materia orgánica (DIVMO), energía digestible (*ED*), energía metabolizable (*EM*), nutrientes digestibles totales (*TDN*) y unidades alimenticias (*UA*) en las distintas especies (cuadros I, II y III) y frutos (cuadros IV y V) son los siguientes:

a) *Digestibilidad*. En términos generales se puede decir que la digestibilidad *in vitro*, tanto de la materia seca como orgánica, alcanzan sus mayores niveles en primavera, con porcentajes que fluctúan entre 41.99 p. 100 y 51.56 p. 100, para la primera, y 43.01 p. 100 y 55.61 p. 100 para la segunda, entre las distintas especies estudiadas (cuadros I y II) y unos valores mínimos, que varían con las estaciones, según las especies. Así, el brezo los presenta en invierno; la encina, el arrayán y el labiérnago, en otoño; la madroñera, en otoño-invierno, para DIVMS; y permanecen casi constantes sus porcentajes de DIVMO durante la segunda mitad de la primavera-verano-otoño, mientras que el lentisco muestra una gran estabilidad en los valores de DIVMS durante el verano-otoño-invierno y manifiesta el mínimo de DIVMO en verano (cuadros I y II). De la misma manera los distintos frutos forestales sometidos a estudio en este trabajo presentan unos porcentajes para la DIVMS que oscilan entre 41.17 p. 100 y 73.60 p. 100; y para la DIVMO, entre 37.87 por 100 y 72.51 p. 100 (cuadro IV).

En términos generales se puede decir que la digestibilidad del matorral es aceptable a la vista de los resultados obtenidos; realidad que coincide con la encontrada por otros autores, tanto en rumiantes domésticos como salvajes, como brevemente se expone a continuación. Lusk *et al.* (1962) señalan que la digestibilidad de un alimento depende de su grado de fibrosidad. Así mismo, Urnes (1969) encuentra que la DIVMS está netamente correlacionada con la fibra y materia seca, y observa que la digestibilidad del matorral va de 31 p. 100 a un 66 p. 100, con valores máximos en primavera y los más bajos entre verano e invierno. Evolución similar la señalan Short *et al.* (1973), apuntando además que depende estrechamente del grado de lignificación.

Diezt (1972) determina la digestibilidad de la materia seca *in vitro*, de especies arbustivas consumidas por el ciervo americano en régimen de libertad, y encuentra

que la DIVMS del matorral estudiado es mayor en primavera, no obstante la digestibilidad encontrada en invierno, estación en la que se le presentan los valores más bajos, es aceptable, dando valores algo más altos que los nuestros, tanto en el nivel más alto como en el más bajo, si bien hay que señalar que las especies arbustivas son distintas.

Jarriger (1970) encontró una correlación altamente significativa entre la digestibilidad y el contenido de fibra y lignina de un alimento.

A este respecto señalamos, por una parte, la existencia de una correlación entre la digestibilidad de la materia seca y la fibra, que en las especies brezo, encina y arrayán son altamente significativas ($P < 0.001$); muy significativas en la madroñera y labiérnago ($P < 0.01$); y significativas en el lentisco ($P < 0.05$); y por otra, entre la digestibilidad de la materia seca y la lignina ácido-detergente, que es altamente significativa ($P < 0.001$) en el brezo, madroñera y arrayán, muy significativa ($P < 0.01$) en el lentisco y labiérnago; y significativa en la encina ($P < 0.05$).

Al igual que Wilkins (1972) observamos que la aparente digestibilidad de la materia orgánica está relacionada con el contenido de fibra y lignina.

Nuestros rangos de digestibilidad de la materia seca *in vitro* están dentro de los señalados por algunos autores (Newman y McLeod, 1973; Short, 1971; Ullrey *et al.* 1972, y Diezt, 1972), quienes han determinado ésta en algunas especies de matorral consumidas por el ciervo americano.

b) *Energía.* Al igual que ocurre con la digestibilidad los niveles más altos de energía, tanto metabolizable como digestible, aparecen en primavera, y los más bajos varían con las especies: en otoño, para la encina, arrayán y labiérnago; en invierno para el brezo y en verano, para el lentisco. En la madroñera los valores energéticos permanecen prácticamente constantes durante todo el año (cuadro III).

Para los frutos forestales la energía digestible encontrada fluctúa entre 3.258 y 1.614 Kcal ED/Kg MS; y la energía metabolizable, entre 2.671 y 1.323 Kcal EM/Kg MS (cuadro V).

c) *Nutrientes digestibles totales y unidades alimenticias.* La evolución estacional es muy similar a la de los parámetros anteriormente discutidos. Así, las cifras más altas de TDN y UA las encontramos en primavera (cuadro III). La encina, arrayán y labiérnago presentan los niveles más bajos de TDN y UA en otoño. En invierno lo hace el brezo, con algo más de 38.40 p. 100 de TDN y 0.450 UA de mínima; se estabiliza el lentisco durante el verano-otoño; lo que en la madroñera se prolonga además al invierno, con cifras superiores al 45 p. 100 de TDN y 0.536 UA.

Para frutos forestales los datos de TDN son de 73.89 p. 100 (bellota de encina), 72.35 p. 100 (bellota de alcornoque), 39.55 p. 100 (madroño fruto) y 36.60

CUADRO I. Valores medios, desviaciones típicas y coeficientes de variación de la evolución estacional de la digestibilidad *in vitro* de la materia seca.

Sp.	Fecha	Núm. datos	\bar{x}	s	CV (p. 100)
E. a.	1- 2-73	5	35.938	0,546	1.5
	1- 4-73	5	37.146	0.747	2.0
	11- 6-73	5	42.470	0.979	2.3
	10- 8-73	5	41.604	0.590	1.4
	12-11-73	5	36.402	0.816	2.2
Q. i.	1- 2-73	5	40.030	0.817	2.0
	1- 4-73	5	41.990	0.627	1.4
	11- 6-73	5	40.030	0.658	1.6
	10- 8-73	5	39.424	0.808	2.0
	12-10-73	5	37.364	0.604	1.6
A. u.	1- 2-73	5	46.948	0.752	1.6
	1- 4-73	5	51.566	1.019	1.9
	11- 6-73	5	47.474	0.875	1.8
	10- 8-73	5	47.308	0.787	1.6
	12-11-73	5	46.710	0.282	0.6
P. l.	1- 2-73	5	40.780	0.666	1.6
	1- 4-73	5	44.070	1.070	2.4
	11- 6-73	5	42.196	0.562	1.3
	10- 8-73	5	40.130	0.633	1.5
	12-11-73	5	40.378	0.646	1.5
M. c.	1- 2-73	5	49.700	0.876	1.7
	1- 4-73	5	52.606	1.197	2.2
	11- 6-73	5	49.030	0.609	1.2
	10- 8-73	5	47.930	0.665	1.3
	12-11-73	5	44.694	0.728	1.6
Ph. a.	1- 2-73	5	47.958	0.813	1.6
	1- 4-73	5	49.706	0.746	1.5
	11- 6-73	5	48.944	0.506	1.0
	10- 8-73	5	46.976	1.119	2.3
	12-11-73	5	45.248	0.758	1.6

RODRIGUEZ, J.: RECURSOS FORESTALES Y ARBUSTIVOS PARA EL CIERVO. III.

CUADRO II. Valores medios, desviaciones típicas y coeficientes de variación de la evolución estacional de la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (p. 100).

Sp.	Fecha	Núm. datos	\bar{x}	S	CV (p. 100)
E. a.	1- 2-73	5	36.624	1.130	3.0
	1- 4-73	5	38.092	0.907	2.3
	11- 6-73	5	43.012	0.605	1.4
	10- 8-73	5	42.396	0.575	1.3
	12-11-73	5	39.176	0.580	1.4
Q. i.	1- 2-73	5	41.442	0.600	1.4
	1- 4-73	5	43.404	0.575	1.3
	11- 6-73	5	43.986	0.653	1.4
	10- 8-73	5	40.923	0.723	1.7
	12-11-73	5	38.064	0.693	1.8
A. u.	1- 2-73	5	50.468	0.829	1.6
	1- 4-73	5	55.088	0.382	0.6
	11- 6-73	5	49.832	0.714	1.4
	10- 8-73	5	49.668	0.870	1.7
	12-11-73	5	49.314	0.523	1.0
P. l.	1- 2-73	5	43.582	0.457	1.0
	1- 4-73	5	46.874	0.627	1.3
	11- 6-73	5	44.104	0.751	1.4
	10- 8-73	5	42.046	0.725	1.7
	12-11-73	5	43.386	0.602	1.3
M. c.	1- 2-73	5	52.710	0.598	1.1
	1- 4-73	5	55.618	0.594	1.3
	11- 6-73	5	52.250	0.610	1.1
	10- 8-73	5	51.158	0.292	0.5
	12-11-73	5	48.006	0.779	1.6
Ph. a.	1- 2-73	5	50.962	0.576	1.1
	1- 4-73	5	52.716	0.590	1.1
	11- 6-73	5	52.168	0.674	1.2
	10- 8-73	5	50.282	0.653	1.3
	12-11-73	5	48.556	0.644	1.3

por 100 (trompo de jara). Valores del 0.873, 0.855, 0.467 y 0.432 UA/Kg MS, respectivamente, hemos encontrado para los frutos anteriormente citados.

En resumen, puede destacarse: a) que el mayor contenido energético se presenta en primavera en todas las especies estudiadas; b) que el menor nivel energético lo presentan el brezo y la encina, con unas medias anuales de EM de 1.336 y 1.376 Kcal/Kg MS, respectivamente. En la similitud entre ambas especies también están de acuerdo Sottini y Geri (1970), aunque estos autores encuentran el menor valor nutritivo en el lentisco. c) Los valores energéticos más altos se manifiestan en el arrayán, labiérnago y madroñera, resultados concordantes con los de Sottini y Geri (1970). d) El valor energético de las especies estudiadas es comparable al de algunas especies forrajeras. Piccioni (1970) calcula para un buen heno de alfalfa 0.46 UA/kg similar al del lentisco (0.470 UA/Kg). El brezo y la encina, con 0.43 y 0.44 UA, respectivamente, tendrían idéntico valor alimenticio que un heno mediano de alfalfa (0.40 UA) y una buena para de alhovas, que según Guedas y Zorita (1977) proporcionan 0.434 UA.

Ovejero (1967) calcula la energía de la paja de habas en 2.042 Kcal ED/Kg; valores similares a los encontrados en la madroñera, arrayán y labiérnago, que presentan una energía media anual de 2.059, 2.048 y 2.183 Kcal ED/Kg MS.

Resumen.

En el presente trabajo se estudia la valoración nutritiva mediante técnicas de digestibilidad *in vitro*, y los contenidos energéticos de diversas especies del clímax-vegetación *Durilignosa* (*E. arborea*, *Q. ilex*, *A. unedo*, *P. lentiscus*, *M. communis* y *P. angustifolia*, así como algunos frutos forestales, tales como bellota de encina y alcornoque, frutos de *A. unedo* y frutos de *Cistus sp.*

Cabe destacar los valores máximos alcanzados a lo largo de la evolución estacional, que para los ramones de las distintas especies son los siguientes: brezo (1.479 Kcal EM/Kg MS), lentisco (1.539 Kcal EM/Kg MS), encina (1.461 Kcal EM/Kg MS), madroñera (1.823 Kcal EM/Kg MS), arrayán (1.863 Kcal EM/Kg MS) y labiérnago (1.753 Kcal EM/Kg MS). Los niveles energéticos de los frutos son: 2.671 Kcal EM/Kg MS, en la bellota de encina; 2.651, en la de alcornoque; y cifras considerablemente inferiores se obtuvieron en el fruto del madroño y en el trompo de jara (1.430 y 1.323 Kcal EM/Kg MS, respectivamente).

Summary.

This work studies the nutritive evaluation of shrubby vegetation (*Erica arborea* L., *Quercus ilex* L., *Arbutus unedo* L., *Pistacia lentiscus* L., *Myrtus communis* L., *Phillyrea angustifolia* L., as well the fruits of *Q. ilex*, *Q. suber*, *A. unedo* and *Cistus*

sp.) by means of *in vitro* digestibility techniques, also the energetic content of the above cited plant species is determined.

The maximum values reached in the seasonal evolution are: *arborea*: 1.479 Kcal of metabolizable energy (ME)/Kg of dry matter; *Q. ilex*: 1.461 Kcal ME/Kg DM; *A. unedo*: 1.823 Kcal ME/Kg DM; *P. lentiscus*: 1.539 Kcal ME/Kg DM; *M. communis*: 1.863 Kcal ME/Kg DM; and *P. angustifolia*: 1.753 Kcal ME/Kg DM.

The energetic levels of fruits were: 2.675 Kcal ME/Kg DM for acorns of oak; 2.615 Kcal ME/Kg DM for *Q. suber* acorns and, smaller values for *A. unedo* and *C. ladaniferus* fruits (1.430 and 1.323 Kcal ME/Kg DM respectively).

Bibliografía.

- Agricultural Research Council, 1965.—Necesidades nutritivas de los animales domésticos, núm. 2. Rumiantes. Ed. Academia. León.
- Campbell, J. R., C. P. Meriland, 1961.—J. Dairy. Sci. 44: 664-667.
- Church, D. C., 1974.—Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. 3. Nutrición práctica. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Cipollonis, M. A., B. H. Scheneider, H. L. Lucas y H. M. Pallech, 1951.—J. Anim. Sci. 10: 337-43.
- Clark, B. y H. A. Keener, 1962.—J. Dairy. Sci. 45: 1199-1203.
- Crampton, E. W., L. E. Lloyd y V. G. Mackay, 1957.—J. Anim. Sci. 16: 541-546.
- Crampton, E. W., L. E. Harris, 1971.—Nat. Acad. Sci. Nav. Res. Coun.
- Diezt, D. R., 1972.—USDA. Forest Serv. Gen. Tech. Rep. INT., 1: 289-302.
- Forbes, E. B., L. F. Marcy, A. L. Voris y C. E. French, 1941.—J. Wildl. Mgmt. 5: 108-114.
- Goering, H. R., P. J. Van Soest, 1970.—Agric. Research Serv. USDA. Agriculture Handbook, núm. 379, Jacket núm. 387-398.
- Gordon, J. G. y D. E. Tribe, 1952.—J. Nutr. 6: 89-95.
- Guedas, J. R. y E. Zorita, 1972.—Anal. Fac. Vet. León. 18: 537-543.
- Harris, L. E., J. M. Asplund y E. W. Crampton, 1968.—Utah. Agric. Exp. Sta., Bull. 479.
- Hitchell, H. H., T. S. Hamilton, F. J. McClure, W. T. Haines, J. R. Beadles y H. P. Morris, 1932.—J. Agric. Res. 45: 163-166.
- Hungate, R. E., G. D. Philips, D. P. Hungate y A. MacGregor, 1960.—J. Agric. Sci. 54: 196-200.

- International Biological Programme, 1968.—A practical guide to the study of the productivity of large herbivores. Handbook, núm. 7. Burges and Son limited. Abyndon Berk. Great Britain.
- Ichponani, J. S., G. S. Makkar, G. S. Sidhu y A. L. Moxon, 1962.—*J. Anim. Sci.* 21: 1001 (abstr.).
- Jarrige, R., O. Thivernd, C. Dermaquilly, 1970.—*Proc. 11th Int. Grassld. Cong. (Queenland Austral)*, pp. 726-766. Citado por Buttler y Bailen (1973).
- Lusk, K. W., C. B. Browning, J. F. Miles, 1962.—Citado por AGAR *et al.*, 1972.
- Minson, D. J., M. N. McLedo, 1972.—*C. S. I. R. O. Div. Trop. Past. Tech. paper* núm. 8.
- Moir, R. J. 1961.—*J. Exp. Agr. Anim. Hierb.* 1: 24-28.
- National Research Council, 1958.—Citado por Church (1974).
- Ovejero, F. V., 1967.—*An. Fac. Vet. León*, 13, núm. 13, (Tesis doctoral).
- Pant, H. C., M. D. Pandey, J. S. Rawat y A. Roy, 1963.—*Ind. J. Dairy Sci.* 16: 29-32.
- Piccioni, M., 1970.—*Diccionario de alimentación animal*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Rodríguez Berrocal, J., 1977a.—Introducción al estudio y valoración de recursos forestales y arbustivos para el ciervo en el área ecológica de Sierra Morena. I. Estudio de la dieta del ciervo. *Arch. Zootec.* 27: 73-82.
- 1977b.—II. Evolución de los principios nutritivos brutos. *Arch. zootec.*, 27: 243-255.
- Short, H. L. 1971.—*J. Wild. Mgmt.* 35: 698-706.
- Short, H. L., R. M. Blair y E. A. Epps., Jr. 1973.—*J. Anim. Sci.* 36: 792-796.
- Sottini, E. y G. Geri, 1970.—*Alim. Anim.*, 14: 27-28.
- Swift, R. W. 1957b.—*J. Anim. Sci.* 16: 753-756.
- Swift, R. W., Bratzler, J. W., 1959.—*Pa. Agric. Exp. Sta. Bull.* 651.
- Tilley, J. M. A., R. A. Terry, 1963.—*J. Br. Grassld. Soc.* 18: 104-111.
- Urness, P. J., 1969.—*J. Wild. Manage.* 33: 499-505.
- Ullrey, D. E., W. G. Youatt, H. E. Johnson, A. B. Cowan, R. L. Covert, W. T. Magel, 1972.—*J. Wild. Mgmt.* 36: 885-891.
- Wilkins, R. J. 1972.—*J. Agric. Sci. Camb.* 78: 457-464.

RODRIGUEZ, J.: RECURSOS FORESTALES Y ARBUSTIVOS PARA EL CIERVO. III.

CUADRO III. Evolución estacional de la energía y valor nutritivo de las especies arbustivas y arbóreas.

Sp.	Parámetros	1-2-73	1-4-73	11-6-73	10-8-73	12-11-73
E. a.	ED (1)	1.501	1.557	1.804	1.763	1.523
	EM (1)	1.231	1.277	1.749	1.446	1.249
	TDN (2)	34.04	34.31	40.91	39.98	34.54
	UA (3)	0.402	0.407	0.483	0.473	0.408
Q. i.	ED	1.691	1.781	1.691	1.663	1.568
	EM	1.386	1.461	1.386	1.363	1.285
	TDN	38.35	40.39	38.35	37.71	35.56
	UA	0.453	0.477	0.453	0.445	0.420
A. u.	ED	2.010	2.224	2.035	2.027	2.000
	EM	1.648	1.823	1.668	1.662	1.640
	TDN	45.58	50.44	46.15	45.97	45.36
	UA	0.539	0.596	0.545	0.543	0.536
P. l.	ED	1.726	1.878	1.791	1.696	1.707
	EM	1.415	1.539	1.468	1.390	1.399
	TDN	39.14	42.59	40.62	38.46	38.71
	UA	0.462	0.503	0.480	0.454	0.457
M. c.	ED	2.138	2.272	2.107	2.056	1.906
	EM	1.753	1.863	1.727	1.686	1.563
	TDN	48.49	51.53	47.78	46.63	43.22
	UA	0.573	0.609	0.564	0.551	0.511
Ph. a.	ED	2.057	2.138	2.103	2.012	1.932
	EM	1.686	1.753	1.724	2.012	1.584
	TDN	46.65	48.49	47.69	45.63	43.81
	UA	0.551	0.573	0.563	0.539	0.518

(1) ED y EM expresados en Kcal/Kg MS.

(2) TDN expresados en porcentajes de MS.

(3) UA/Kg MS.

RODRIGUEZ, J. RECURSOS FORESTALES Y ARBUSTIVOS PARA EL CIERVO. III.

CUADRO IV. Valores medios, desviaciones típicas y coeficientes de variación de la digestibilidad *in vitro* de la materia seca y orgánica de los frutos forestales analizados expresados en porcentajes de M. S.

Sp.	Parámetros	\bar{x}	S	CV (p. 100)
B. Q. i.	DIVMS	73.606	0.566	0.7
	DIVMO	72.510	0.656	0.9
B. Q. s.	DIVMS	72.906	0.474	0.6
	DIVMO	71.614	0.527	0.7
F. A. u.	DIVMS	41.174	0.502	1.2
	DIVMO	40.476	0.632	1.5
F. C. l.	DIVMS	38.378	0.492	1.2
	DIVMO	37.876	0.655	1.7

CUADRO V. Valoración energética y nutritiva de los frutos forestales analizados.

	B. Q. i.	B. Q. s.	F. A. u.	F. C. l.
ED (M) (Kcal/Kg MS)	3.258	3.190	1.744	1.614
EM (M) (Kal/Kg MS)	2.671	2.615	1.430	1.323
TDN (p. 100)	73.89	72.35	39.55	36.60
UA/Kg MS	0.873	0.855	0.467	0.432

(M) Según fórmula de Moir.