

Consumo y eficiencia digestiva del Mara, *Dolichotis patagonum* (Rodentia: Caviidae)

Maura B. Kufner^{1*} y Guillermo Durañona²

1 Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA) Mendoza, Argentina.

2 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), San Carlos de Bariloche, Argentina.

** Domicilio actual: Echeverría (S) 343, 5003 Alto Alberdi, Córdoba, Argentina.*

Resumen. *En la evaluación del efecto de los herbívoros silvestres sobre la pastura natural, es importante conocer sus requerimientos y la eficiencia de conversión del alimento. Este trabajo se propone proporcionar valores de consumo y eficiencia digestiva para el mara en cautividad y en la vida libre en el Monte mendocino, como datos básicos para su manejo conservacionista. El consumo del 4.3 % de materia seca en relación con el peso vivo y la digestibilidad de 0.57 hallados indican al mara como un herbívoro rústico eficiente. Las estimaciones indirectas en la vida libre, dan valores de consumo relativamente más altos, probablemente debido a la calidad del forraje y a distintos requerimientos del animal en cautividad. Los resultados sugieren que sería posible una incorporación ordenada del mara en los sistemas de producción, lo que por otra parte contribuiría a su conservación.*

Abstract. *Determinations of forage requirements and food conversion efficiency are useful to evaluate the effect of wild herbivores on natural pastures. This paper provides basic information on consumption and digestive efficiency of the mara, *Dolichotis patagonum*. Voluntary ingestion and in vivo digestibility methodology was applied with six adult maras confined in metabolic cages. Daily mean intake of dry matter per body weight was 4.3 % and digestibility of dry matter was 0.57. Both figures show that the mara is a highly efficient herbivore. The average daily forage consumed by mara in captivity, was found to be 2.53.11 g. Indirect estimations of consumption in natural range freedom gave higher values probably due to food quality and activity of the animals. A methodical integration of this species into productive systems is suggested, considering its feeding characteristics and successful adaptation to arid lands, in order to improve its conservation status.*

Introducción

Comunmente se acepta que las tierras dedicadas a ganadería son aptas para mantener fauna silvestre. Sin embargo, ambos objetivos pueden entrar en conflicto por competencia, depredación, modificación del hábitat, etc. (Bucher 1987). Si bien la utilización racional de las pasturas naturales implica un enfoque integral, resultan insuficientes los estudios sobre participación y efecto de la fauna silvestre en los sistemas de uso. Aún cuando una incorporación ordenada de la fauna a la producción colaboraría al mejoramiento del estado de conservación.

En este sentido es importante conocer los requerimientos cuantitativos y cualitativos de alimento de las poblaciones silvestres. La eficiencia con que una especie convierte el alimento indica sus posibilidades de desenvolverse exitosamente en el medio y en relación con competidores potenciales. El área de distribución del mara o liebre patagónica, *Dolichotis patagonum*, se incluye en la región árida-semiárida de Argentina, principalmente en Monte y Patagonia (Kufner 1989), donde se practica ganadería extensiva de bovinos y ovinos. En una parte del Monte, el llano árido mendocino, el mara es un consumidor primario relevante. Por los fundamentos expuestos, el presente trabajo tiene por objeto proporcionar valores de consumo y eficiencia digestiva para la

especie en cautividad y comparativamente en el campo con estimaciones indirectas como datos básicos para su manejo.

Existen antecedentes similares con especies silvestres del desierto de Arizona, equivalentes ecológicos de *D. patagonum*, como *Lepus alleni*, *L. californicus* (Arnold 1942, Hansen 1972) y con especies asilvestradas como *Oryctolagus cuniculus* (Amaya et al. 1980), el conejo europeo introducido en nuestro medio. Recientemente se ha trabajado también en otro herbívoro nativo, la vizcacha (*Lagostomus maximus*) en San Luis (Jackson 1985). Sin embargo, este tipo de estudios es aún poco frecuente para fauna silvestre, no obstante la utilidad de los criterios prácticos que aporta.

Materiales y Métodos

En el ensayo de ingestión voluntaria y digestibilidad de la materia seca en cautividad se emplearon maras adultos provistos por el Jardín Zoológico de Mendoza. Los mismos se mantuvieron en jaulas individuales dotadas de piso enrejado, comederos, bebederos y bandejas recolectoras de desechos. Como forraje se empleó alfalfa deshidratada, aglomerada en pellets, cuyo análisis dió como resultado el siguiente valor bromatológico: humedad 7.78%; cenizas 8.65%; proteínas totales 15.40%; proteínas digestibles fibra 30.19%; sustancias grasas 1.70; extracto no azoado 36.28%; relación nutritiva 6.04; calcio 1.45%; fósforo 0.39%; potasio 1.41 %; sodio 0.25% y vestigios de cobre. Se usó una ración homogénea, de poca variación en el porcentaje de materia seca (92.7%) y clásicamente usado en estudios nutricionales con herbívoros silvestres y domésticos. Ello facilitó los estudios comparativos y sumistra un criterio básico de interpretación de las características de la especie, en cuanto al consumo y utilización digestiva de algunos compuestos para posteriores ensayos de campo con forraje nativo.

Para conocer aproximadamente los valores de consumo de la especie y asegurar la ingesta ad libitum se hizo un ensayo previo de prueba sobre la base del cual se decidió ofrecer 500 g de alimento por día a cada animal. La misma prueba permitió fijar en seis el número que tendría el plantel para disminuir la variabilidad en los resultados.

La experiencia se desarrolló según la metodología de ingestión voluntaria y digestibilidad in vivo (Durañona 1981), consistente en un período de acostumbramiento en jaula y de adaptación al alimento de siete días, en el que diariamente a la misma hora, se ofreció alimento y se controló la cantidad del rehusado y de las heces excretadas. Estas fracciones obtenidas cada día se secaron en estufa a 80 °C hasta peso constante para determinar los porcentajes de materia seca. Los animales dispusieron de agua a voluntad en la que se adicionó un complejo vitamínico para evitar carencias.

La cantidad de materia seca voluntariamente ingerida (MSVI), se expresó como porcentaje del peso vivo (kg de MS/100 kg de PV) y en relación con el peso metabólico (g de MS/kg P^{0.75}) con el fin de posibilitar la comparación con otras especies, aun de distinto tamaño.

Sobre muestras de alimento ofrecido y de heces se determinó el porcentaje de materia orgánica (MO) y de fibra gruesa (fibra neutrodetergente: FND, fibra ácidodetergente: FAD y lignina ácidodetergente: LAD), según la metodología descrita por Harris (1970) siguiendo el fraccionamiento propuesto por Van Soest y Wine (1967). Este análisis tuvo por objeto determinar un marcador endógeno susceptible de ser utilizado en ensayos de consumo a campo en el hábitat de la especie. El coeficiente de utilización digestiva aparente (CODA) para las distintas fracciones consideradas (X_i), se calculó según la fórmula

$$CODA = \frac{X_i \text{ ingerida/día} - X_i \text{ excretada/día}}{X_i \text{ ingerida/día}} = \frac{I - E}{I}$$

Sobre la base del CUDA hallado para la especie en cautividad y de las heces colectadas durante un año sobre 34 transectas distribuidas al azar en campos de distinta condición del Monte mendocino, se estimó el consumo de forraje del mara en vida libre, según la fórmula de Hansen (1972).

$$\text{Forraje consumido} = \frac{\text{MS heces/día}}{1 - \text{CUDA}}$$

Se definió la importancia de la relación entre MS ingerida y MS excretada mediante una correlación, hallándose la recta de ajuste. Asimismo, para comprobar una posible influencia del tamaño de los animales en los resultados de eficiencia digestiva, se confrontaron en una correlación el CUDA de la MS y los pesos de los maras.

Resultados y Discusión

A partir de los pesos vivos y metabólicos, inicial y final tomados a los maras durante la experiencia en cautividad, se obtuvieron los promedios respectivos para cada ejemplar. La ingestión voluntaria de materia seca se expresa en relación a los mismos (Tabla 1). El porcentaje de materia seca consumida en promedio por peso corporal, presenta escasa variación (media=4.3; D.S.=0.7). Trabajando con lepóridos y con el mismo alimento, Amaya et al. (1980) y Arnold (1942) obtuvieron 7.3% para *O. cuniculus* y 6.6 % para *L. alleni* y *L. californicus* respectivamente. Es decir que *D. patagonum* consume menor cantidad de materia seca por kilogramo de peso vivo, relación que fue comprobada también en otro roedor autóctono, *L. maximus* (Jackson 1985).

Tabla 1. Materia seca voluntariamente ingerida por el mara en cautividad en relación con su peso metabólico y peso vivo.

Table 1. Voluntary intake of dry matter as a percentage of metabolic and live weight of captive maras.

Número de individuo	Peso Vivo Promedio (g)	Peso Metabólico Promedio	MSVI (g/kg ^{0.75})	% del Peso Vivo
1	5.79	3.73	83.0	5.3
2	3.89	2.77	54.5	3.9
3	5.54	3.61	68.6	4.5
4	5.08	3.38	55.0	3.6
5	7.42	4.49	59.1	3.6
6	5.09	3.39	72.9	4.8
Media	5.47	3.56	65.5	4.3

Los coeficientes de utilización digestiva (CUDA) indican diferentes eficiencias para las fracciones analizadas. Los valores menores corresponden a los componentes de fibra gruesa. Sus promedios para n=6, fueron: FND=0.42 (D.S.=0.119); FAD=0.33 (D.S.=0.11) y LAD=0.17 (D.S.=0.12). Los CUDA de los componentes de pared celular revelan que ninguna fracción es apta para ser usada como marcador endógeno.

Resultó similar la eficiencia digestiva del mara para MO ($\chi = 0.56$; n= 6; d.s.= 0.07) y para MS (media=0.57; n=6; D.S.=0.07). Esta última es comparable a la de los herbívoros estudiados por los autores ya citados: 0.57 para *O. cuniculus*, 0.61 para *L. alleni* y *L. californicus* y 0.55 para *L. maximus*. Sumado a un bajo consumo relativo por peso vivo, ello demuestra que *D. patagonum* es altamente eficiente para convertir el alimento, tal como es señalado para vizcacha (Jackson 1985). Jackson (1985) destaca el papel de la coprofagia como factor que aumenta la eficacia digestiva de esa especie en áreas forrajeras pobres. Según nuestras observaciones este concepto

es igualmente aplicable al mara.

La ración diaria de subsistencia hallada para el mara con alfalfa y en cautividad, promedió 235.11 g (n=6; D.S.=53.2), obteniéndose 101.25 g (n=6; D.S.=25.6) de materia seta excretada media. Se hipotetizó que las variaciones en estas cifras (y por to tanto el CUDA) podrian estar influidas por los tamaños diferentes de los animales del plantel experimental (Table 1). Sin embargo, la correlación entre los pesos corporales y los CUDA de la materia seta no resultó significativa ($r=0.21$; $t=0.43$; 4 g.l.). Ello concuerda con las observaciones de Arnold y Reynolds (1943) quienes para *Lepus* spp. encontraron que la cantidad de forraje consumido y de materia seta excretada, no varió significativamente con el tamaño, ni con la edad y el sexo del animal adulto.

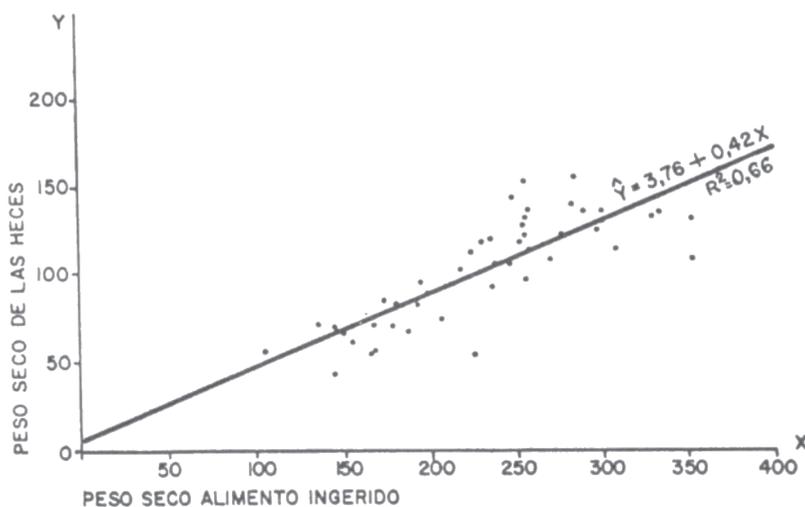


Fig. 1. Regresión cntrc la materia seca ingerida y la cxcrclada por el mara en cautividad.

Fig. 1. Regression between ingested and excreted dry matter by mares in captivity.

Variaciones individuales y/o diarias debidas a la adaptation del mara al confinamiento o a otros factores, tampoco afectaron la relación entre materia seta ingerida y materia seta excretada por esta especie, como to indica la correlación lineal directa y significativa ($r^2=0.66$; $F=89.55$; 1.45 g.l.) y la recta de ajustc entre ambas variables (Fig. 1). Esta característica es observada en herbivoros equivalentes de otros desiertos americanos (Arnold y Reynolds 1943). Estas pruebas apoyan la consistencia de los valores de consumo y eticiencia digestiva obtenidos para el mara.

Considerando valores de consumo de alfalfa en pellets de 50 g par kilogramo de peso metabólico para animales rumiantes (Demarquilly et al. 1978) y las determinaciones de materia seta voluntariamente ingerida por los mares en este estudio, se hen establecido equivalencias animales (Table 2) que muestran, en to que se refiere al consumo, que 12.1 y 68.2 maras equivalen a un ovino de 40 kg y a un bovino de 400 kg respectivamente. Las equivalencias silvestre/doméstico representan estimaciones cuantitativas que no contemplan especificidades dietarias (Arnold 1942, Jackson 1985). Tomadas en este sentido, las cifras obtcnidas constituyen los primeros datos de referencia y deberian considerarse en el manejo pastoril, puesto que, por ejemplo, para mara y bovinos en el Monte ha sido probado un elevado solapamiento dietario (Kufner y Sbriller 1987).

En condiciones de vida libre, sin embargo, el consumo del mara deberia ser más elevado en razón tanto de la digestibilidad y valor nutritivo del forraje disponible, como de distintos requerimientos del animal en actividad. Sobre la base de las heces producidas en el campo por la

Tabla 2. Equivalencias it nimales calculadas para consumo de alfalfa en pellets. (1) Peso metabólico medio de los maras del estudio. (2) Peso metabólico medio de oveja de 40 Kg y de vaca de 400 Kg (Demarquilly et al. 1978).

Table 2. Animal equivalences for alfalfa pellets intake. (1) Mean metabolic weight of maras in this study. (2) Mean metabolic weight of a 40 Kg sheep and a 400 Kg cow according to Demarquilly et al. (1978).

Especie	Peso Metabólico	Consumo (g/kg ^{0.75})	Equivalencia Animal/Mara
<i>Dolichotis patagonum</i>	3.56 (1)	65.5	
Oveja	15.9 (2)	795	12.1
Vaca	89.4 (2)	4470	68.2

especie y a la relación hallada entre lo excretado y lo consumido, se estimó un promedio diario de 345.52 g (n=20; D.S.=64.35) de materia seca consumida por el animal. Como se esperaba, este valor es superior a los 235.11 g hallados con un forraje de alta digestibilidad y en cautiverio.

Las cantidades consumidas en libertad oscilaron anualmente en un rango comprendido entre 200 g y 462 g de materia seca por día. Estos extremos se obtuvieron en la época lluviosa, que ocurre entre febrero y marzo, y durante la sequía invernal, respectivamente. El marcado balance hídrico estacional del Monte influye en la condición de la pastura y especialmente sobre la calidad del alimento. Los valores de consumo de *D. patagonum* son afectados pues están estrechamente relacionados con las variables. No obstante la especie, adaptada al medio árido, puede responder a la estacionalidad variando la amplitud trófica de su dieta (Kufner y Sbriller 1987).

En resumen, se concluye que entre los factores que afectarían el consumo en esta especie, se cuentan la calidad del forraje y la actividad que el animal desarrolla en vida libre. El peso corporal no incide en el consumo ni en la eficiencia digestiva. La validez de las estimaciones en libertad se fundamenta en la estrecha relación entre la materia ingerida y excretada por este herbívoro. El mara, como la vizcacha, es capaz de utilizar eficientemente el alimento; comparativamente mejor que los herbívoros equivalentes del desierto de Arizona. Con eficiencias y rendimientos similares, el consumo del mara es muy inferior respecto al de bovinos y ovinos. El silvestre lo aventaja debido a su adaptación evolutiva al desierto. Las realidades señaladas plantean la lógica de integrar el mara a la producción, ya que hasta el momento la subestimación de su valor en este sentido, produce una pérdida energética irracional.

Agradecimientos. Los autores desean agradecer públicamente el invaluable apoyo recibido de Jorge Amaya durante el desarrollo del trabajo y con comentarios al manuscrito. A Mario Medero del IADIZA por el análisis bromatológico de los pellets de alfalfa. A Angela Dibiasi por su ayuda en el análisis estadístico.

Bibliografía

- Amaya, J. N., G. Duranona y E. Domingo. 1980. Ingestión voluntaria de la materia seca en conejos y ovinos en cautividad. Memorias Técnicas INTA 4:71-75.
- Arnold, I. F. 1942. Forage consumption and preferences of experimentally fed Arizona and Antelope Jackrabbits. University of Arizona Agr. Exp. Stit. Bull. 98:51-86.
- Arnold, J. F. and I. G. Reynolds. 1943. Droppings of Arizona and Antelope Jackrabbits and the pellet census. J. Wildlife Management. 7:322-327.
- Bucher, E. H. 1987. Fauna silvestre chaquefa ¿cómo manejarla?. Flora, Fauna y Areas Silvestres 3:21-24. IFAO-PNUMA.
- Demarquilly, C., J. Andricu y D. Sauvant. 1978. Alimentation des ruminants. INRA. Versailles, 597 pp.
- Durañona, G. 1981. Metodología para la determinación de ingestión voluntaria, coeficiente de digestibilidad y balance nutricional en guanacos (*Lama guanicoe*). Resumen metodológico interno INTA: I-4.
- Hansen, R. M. 1972. Estimations of herbage intake from Jackrabbit feces. J. Range Management 25:468-471.
- Harris, L. E. 1970. Métodos para el análisis químico y la evaluación biológica de alimentos para animales. Center for

- Trop. Comp. Project, Ed., 438 pp.
- Jackson, J. E. 1985. Ingestión voluntaria y digestibilidad en la vizcacha (*Lagostomus maximus*). Rev. Arg. Prod. Anim. 5:113-119.
- Kufner, M. 13. y A. P. Shriller. 1987. Composición botánica de la dicta del mara (*Dolicholis patagonum*) y del ganado bovino en el Monte mendocino. Rev. Arg. Prod. Anim. 7:255-264.
- Kufner, M. 13. 1989. La distribución del mara (*Dolichotis patagonum*) según criterios ecológicos e históricos. Doñana Acta Vertebrada 16:309-315.
- Van Soest. P. .1. and R. I I. Wine. 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. The determinations of plant cell wall constituents .I. Assoc. Official Anal. Chem 50:50.