

COMPARACIÓN DEL RAMONEO ENTRE LA CABRA SALVAJE MALLORQUINA (*Capra aegagrus* Erxleben, 1777) Y LA CABRA DOMÉSTICA ASILVESTRADA (*Capra hircus* L. 1758) EN MALLORCA

Compared Browsing Intensity between the Majorcan Wild Goat (*Capra Aegagrus* Erxleben, 1777) and Feral Domestic Goat (*Capra Hircus* Linnaeus, 1758) in Majorca

L. RIVERA SANCHEZ¹, E. BARAZA RUIZ², A. CAPÓ RODRÍGUEZ², J. CASSINELLO³ W. BURGOS-PAZ⁴ y J. BARTOLOMÉ FILELLA¹

¹Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos. Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra (España). ² Departamento de Biología, Universidad de las Islas Baleares, 07071 Palma de Mallorca, España. ³Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC), CSIC-UCLM-JCCM, Ronda de Toledo s/n 13071 Ciudad Real (España). ⁴ Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG) 08193 Bellaterra (España)
e-mail: Leidy.Rivera@uab.cat

Resumen: El objetivo de este estudio fue comparar el nivel de ramoneo de la cabra salvaje Mallorquina y la cabra doméstica asilvestrada en la sierra Tramuntana de Mallorca durante los periodos de primavera, verano e invierno. Los resultados muestran que las especies más ramoneadas, en orden decreciente, fueron: *Olea europea*, *Ampelodesmos mauritanica*, *Cistus albidus*, *Chamaerops humilis*, *Phillyrea angustifolia*, *Cistus monspeliensis* y *Pistacia lentiscus*. En las zonas pastoreadas por cabras asilvestradas *Olea europaea* aparece más ramoneada que en las zonas pastoreadas por cabras salvajes. Lo contrario ocurre con *Cistus albidus* que es más ramoneada en las zonas pastoreadas por cabras salvajes. La diferencia del ramoneo entre periodos varía en función de cada especie, así por ejemplo, el ramoneo disminuye en invierno en *Chamaerops humilis*, mientras que el consumo de *Cistus albidus* aumenta. Se concluye que la intensidad de ramoneo realizada por cada tipo de cabra depende de factores de variación como el periodo del año y la zona de pastoreo.

Palabras clave: Insularidad, herbivorismo, sierra Tramuntana, pastoreo, rumiantes.

Abstract: The objective of this study was to compare the browsing levels by both the Majorcan wild goat and feral goats in the Tramuntana mountains in Majorca Island during spring, summer and winter. Browsing intensity was measured on a scale ranged from 0 to 6, where 0 indicates no browsing signals and 6 indicates fully browsed, in all plant species studied. The results show that the most browsed species in decreasing order were *Olea europea*, *Ampelodesmos mauritanica*, *Cistus albidus*, *Chamaerops humilis*, *Phillyrea angustifolia*, *Cistus monspeliensis* and *Pistacia lentiscus*. *Olea europaea* was more browsed in feral goats browsing areas than in those of wild goats, whereas the opposite was observed with *Cistus albidus*. Browsing differences between seasons vary according to plant species, thus *Chamaerops humilis* browsing decreased in winter meanwhile *Cistus albidus* consumption increased. We

conclude that browsing intensity for each goat species depends on factors such as the season of the year and the browsing area.

Key words: Insularity, herbivory, Tramuntana mountain, browsing, ruminants.

INTRODUCCIÓN

Una de las principales causas de pérdida de biodiversidad son las bioinvasiones (Simberloff *et al.*, 2012). Estas cobran especial relevancia en los ecosistemas insulares (Vitousek *et al.*, 1995). Muchas especies domésticas asilvestradas han invadido multitud de islas en detrimento de las poblaciones locales. La llegada de la cabra a Mallorca se encuentra documentada entre 2300 y 2050 A.C., por introducción antrópica (Seguí *et al.*, 2005). Es probable que las primeras cabras introducidas en la isla dieran lugar a una raza local que se ha mantenido en estado salvaje hasta la actualidad, la cabra salvaje Mallorquina (*C. aegagrus* [*hircus*]). Actualmente, ésta constituye una importante fuente de ingresos a través de la actividad cinegética de la isla (Seguí *et al.*, 2005). La introducción de razas domésticas (*C. hircus*) en tiempos más recientes y su posterior abandono ha propiciado el establecimiento de una gran población de cabras asilvestradas, claramente diferenciadas en su fenotipo. Actualmente, ambas comparten hábitat y se hibridan, generando un problema en la conservación de razas autóctonas y de sobrepastoreo (Vives y Baraza, 2010). La información trófica sobre los caprinos en la isla de Mallorca es escasa y necesaria para identificar las interacciones entre la vegetación y los herbívoros y contribuir a una correcta gestión del territorio. En este contexto, el presente trabajo se planteó con el fin de determinar y comparar la intensidad del ramoneo en la vegetación por ambos tipos de cabras en tres periodos del año.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en seis zonas de la sierra de Tramuntana, situada en el noroeste de la isla de Mallorca (39° 43' 51" N, 2° 41' 41"). La sierra tiene una longitud aproximada de 90 km. Tiene una temperatura media anual que oscila entre los 16 y los 18 °C y una precipitación media anual de 650 mm. La vegetación es típicamente mediterránea, con algunas especies endémicas. En la actualidad el paisaje de la sierra de Tramuntana está dominado por matorrales, donde abunda la poácea *Apelodesmos mauritanica* (Poiret) T. Durand et Schinz (*carritx*) y pinares de pino

carrasco (*Pinus halepensis* Miller). Las áreas de estudio se ubicaron dentro de tres cotos de caza de cabra salvaje Mallorca: Formentor, La Victoria y Bunyola y tres zonas donde habitan las cabras domesticas asilvestradas: Sant Vicenç, La Trapa y Banyalbufar.

Para evaluar la intensidad del ramoneo sobre las especies leñosas se empleó el método de Etienne y Rigolot (2001) basado en categorizar el nivel de ramoneo en una escala de cero (nulo) a seis (solo leño). Para diferenciar los mordiscos entre un periodo y otro, se midieron solo mordiscos recientes. En cada una de las seis zonas se eligieron puntos que estuvieran sometidos a ramoneo y donde no existieran otras especies ganaderas. Se determinó el nivel de ramoneo reciente de 20 individuos elegidos al azar de cada una de las especies leñosas, aunque en algunos casos no fue posible alcanzar esta cantidad. En esta evaluación las macollas de *carritx*, debido a sus dimensiones y estructura, se trataron como un arbusto más de la vegetación, a pesar de tratarse de una poácea. Los muestreos se llevaron a cabo durante la primavera (abril), verano (agosto) de 2011 e invierno (enero) de 2012. Para cada especie se estimaron estadísticos de tendencia central para identificar la distribución de los valores de nivel de ramoneo y se calculó su frecuencia relativa considerando la estación del año y el tipo de cabra en la zona. Los análisis estadísticos fueron realizados con el software R versión 2.14.1 (R Development Core Team 2011).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registraron un total de 10 especies que mostraron evidencia de ramoneo presentes en todas las zonas de estudio. En la Tabla 1 se muestran los valores de los estadísticos considerados (mínimo, mediana, primer cuartil Q_1 , tercer cuartil Q_3 y máximo) para cada especie. Se observa que *A. mauritanica*, *Chamaerops humilis* L y *Olea europaea* L var. *sylvestris* (Mill) Brot, alcanzan valores máximos de ramoneo (5 o 6) en todos los periodos del año. No obstante, las medianas y el Q_3 de *A.mauritanica* y *C. humilis* presentan valores bajos, indicando que son pocos los individuos con una gran intensidad de ramoneo. En cambio, *O. europaea* presenta medianas con valores moderadamente altos, sobre todo en invierno, indicando que una gran parte de los individuos están fuertemente ramoneados. Por otro lado, *Juniperus oxycedrus* Sibth. & Sm es la especie que presenta los valores máximos más bajos en todas las épocas del año. Probablemente su elevado contenido en compuestos secundarios (Adams *et al.*, 1999) evita su consumo.

Tabla 1. Estadísticos de tendencia central para los valores de ramoneo de cada una de las especies consideradas, en cada periodo del año

Invierno						
Especie	n	Min.	Q1	Mediana	Q3	Max.
<i>Ampelodesmos mauritanica</i>	179	0	0	1	3	6
<i>Cistus albidus</i>	80	0	1	2	2	3
<i>Calicotome espinosa</i>	94	0	1	2	2	4
<i>Chamaerops humilis</i>	132	0	0	1	2	6
<i>Erica multiflora</i>	80	0	0	1	2	3
<i>Juniperus oxycedrus</i>	40	0	0	0	1	1
<i>Olea europaea</i>	146	2	3	4	4	6
<i>Phillyrea angustifolia</i>	63	0	0	1	2	3
<i>Pistacia lentiscus</i>	180	0	0	1	2	4
<i>Rosmarinus officinalis</i>	121	0	0	1	2	4
Primavera						
<i>Ampelodesmos mauritanica</i>	251	0	1	2	3	5
<i>Cistus albidus</i>	60	0	1	1	2	3
<i>Calicotome espinosa</i>	125	0	1	2	3	6
<i>Chamaerops humilis</i>	229	0	0	1	2	5
<i>Erica multiflora</i>	99	0	0	0	1	4
<i>Juniperus oxycedrus</i>	40	0	0	0	0	1
<i>Olea europaea</i>	151	0	2	3	3	6
<i>Phillyrea angustifolia</i>	39	0	0	1	1,5	3
<i>Pistacia lentiscus</i>	284	0	0	1	1	5
<i>Rosmarinus officinalis</i>	179	0	0	1	2	5
Verano						
<i>Ampelodesmos mauritanica</i>	119	0	0	1	1	5
<i>Cistus albidus</i>	60	0	1	1	2	3
<i>Calicotome espinosa</i>	54	0	1	1	2	4
<i>Chamaerops humilis</i>	80	0	1	2	3	6
<i>Erica multiflora</i>	80	0	0	1	1	3
<i>Juniperus oxycedrus</i>	50	0	0	1	1	2
<i>Olea europaea</i>	94	0	2	3	4	6
<i>Phillyrea angustifolia</i>	40	0	1	2	3	4
<i>Pistacia lentiscus</i>	120	0	1	1	2	4
<i>Rosmarinus officinalis</i>	80	0	0	1	1	3

n=número de plantas, *min*=nivel mínimo de ramoneo, *max*=nivel máximo de ramoneo, *Q1* y *Q3*=cuartiles 1 y 3 respectivamente

En la Figura 1 se presenta la frecuencia relativa del ramoneo en los tres periodos para cada especie vegetal. Se confirma que *Olea europaea* es la especie con mayor ramoneo en los tres periodos. Exceptuando esta especie, el resto presenta

frecuencias muy bajas para valores de ramoneo mayores de 3, lo cual sugiere que el ramoneo no es excesivo para la mayoría de especies consideradas. La estación del año afecta de forma distinta a algunas especies, así *Pistacia lentiscus* L, es mucho más consumida en invierno que en primavera y en cambio ocurre lo contrario con *A. mauritanica*. Esta especie sólo alcanza valores altos en primavera, cuando esta gramínea está más tierna y floreciendo y probablemente resulte más apetente. Otra especie, *Phillyrea angustifolia* L presenta un mayor ramoneo en verano mientras que *Cistus albidus* L disminuye. Especies como *Erica multiflora* L y *Juniperus oxycedrus*, muestran valores inferiores de ramoneo durante los tres periodos.

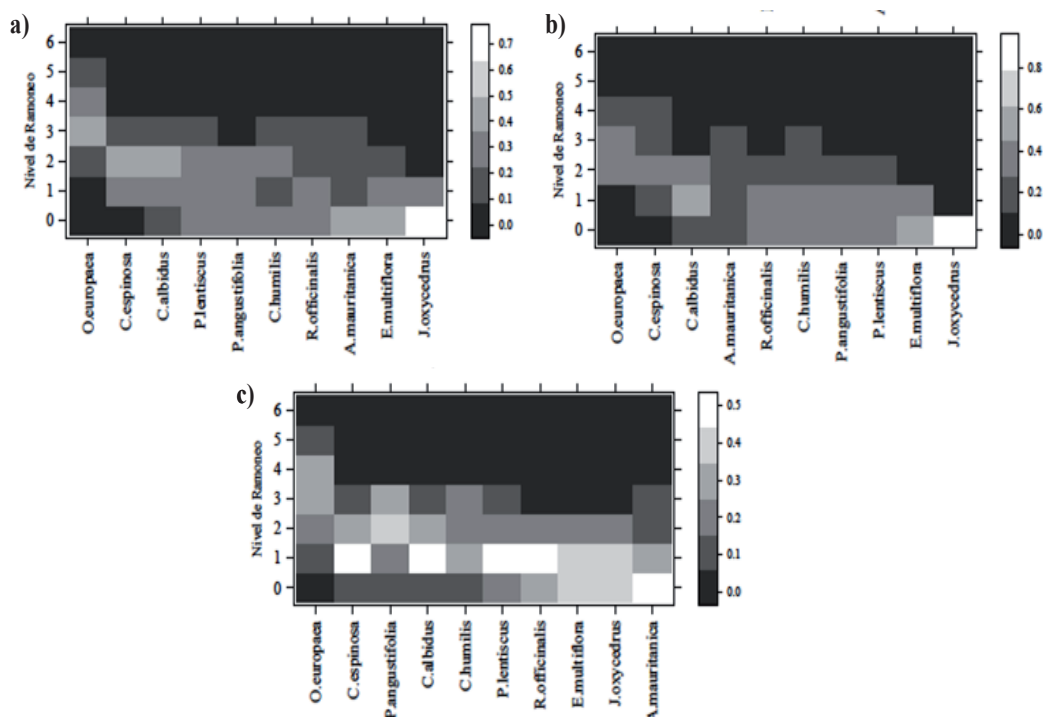


Fig. 1. Frecuencia de ramoneo por época. La frecuencia observada para cada nivel de ramoneo se asocia con el color de la escala de la derecha de la figura; así el color más claro en la figura, representa el de ramoneo observado más frecuente en cada una de las especies. De manera opuesta, el color oscuro indica los niveles de ramoneo observados en menor frecuencia.

Diversos autores han encontrado una relación entre la variación de la calidad nutritiva de las plantas a lo largo del año y el consumo que de ellas hacen los herbívoros (p.e. González-Hernández *et al.*, 2000). En el ambiente mediterráneo la

diminución en el consumo de herbáceas en verano va asociada a un aumento en el consumo de matorrales (Martínez, 2002; Bartolome *et al.*, 1998), a pesar de que estos también disminuyen su calidad nutritiva con la sequía (Baraza *et al.*, 2009a). Esto explicaría que en verano muchos de los arbustos presenten frecuencias elevadas de valores de ramoneo moderadamente altos (3), en cambio en los otros periodos las frecuencias más elevadas se dan en los valores menores de 2.

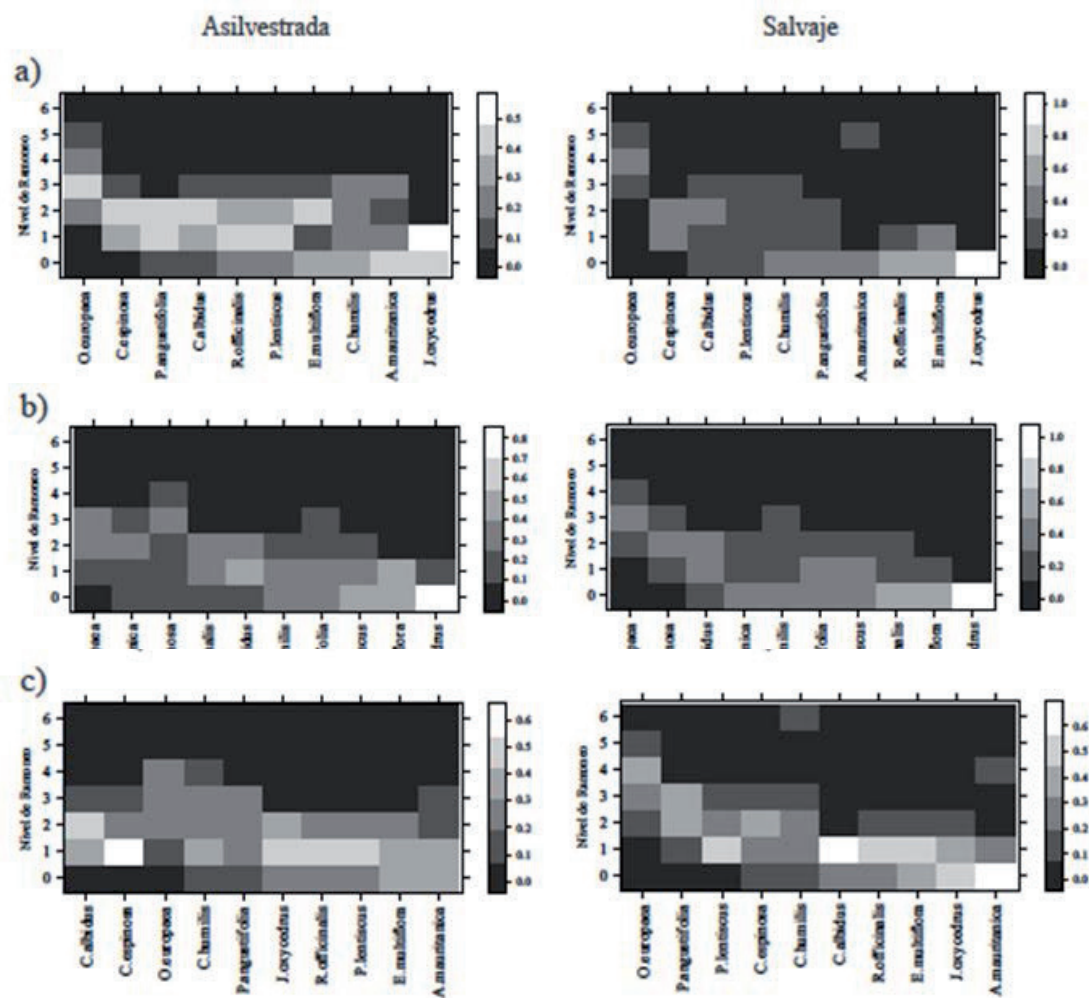


Figura 2. Frecuencia de ramoneo por zona donde habitan los dos tipos de cabra.

En la Figura 2 se observa la frecuencia de ramoneo independiente para las zonas ocupadas por cabra salvaje y las ocupadas por cabra asilvestrada. Se observan

pocas diferencias entre ambas zonas, indicando que la intensidad de ramoneo de ambas cabras sería similar. Sin embargo, algunas especies, como *J. oxycedrus* en verano, aparece más ramoneada en las zonas ocupadas por la cabra asilvestrada, mientras que *Ch. humillis* y *P. lentiscus* lo son en las zonas ocupadas por la cabra salvaje, en invierno y verano respectivamente. Estas diferencias de ramoneo entre zonas habitadas por las diferentes cabras pueden deberse a las distintas características de los animales o estar relacionadas con la disponibilidad de las especies vegetales, ya que las cabras tienden a consumir las especies con mayores contenidos proteicos, pero también con mayor facilidad de consumo (Baraza *et al.*, 2009b).

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se puede concluir que la intensidad del ramoneo, sin diferenciar ambas cabras, difiere entre especies vegetales y entre estaciones. Unas pocas especies son ramoneadas intensamente en todos los periodos del año, destacando *O. europaea* y en menor grado *Ch. humilis* y *A. mauritanica*.

Aunque en general la intensidad de ramoneo se puede considerar moderada para el resto de especies estudiadas, algunas especies frecuentemente ramoneadas en todas las zonas, como *O. europaea*, podrían ver comprometido su desarrollo y reproducción y por tanto su permanencia a largo plazo en la comunidad. Los indicios de mayor frecuencia de pastoreo encontrados en estas especies deberían ser monitorizados y sugerir su incorporación en el control poblacional de las cabras.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido posible gracias a la financiación obtenida del Ministerio de Ciencia e Innovación para los proyectos CGL2010-22116 (subprograma BOS) y CGL2010-17889, y al Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología (CONACyT), México.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS R.P., ALTAREJOS J., FERNANDEZ C. Y CAMACHO A. (1999) The leaf essential oils and taxonomy of *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*, subsp. *badia* (H. Gay) Bedeaus, and subsp. *macrocarpa* (Sibth. & Sm.) Ball. *Jeor*, 11,167-172.

- BARAZA E., HÓDAR J.A. Y ZAMORA R. (2009a) Species, sites and seasonal variation in leaf-chemistry diversity of woody Mediterranean plants. *Revue d'Ecologie (La Terre et la Vie)*, 64,135-144
- BARAZA E., HÓDAR J.A. Y ZAMORA R. (2009b) Consequences of plant-chemical diversity for domestic goat food preference in Mediterranean forests. *Acta Oecologica*, 35,117-127
- BARTOLOMÉ J., FRANCH J., PLAIXATS J. Y SELIGMAN N.G. (1998) Diet selection by sheep and goats on Mediterranean heath-woodland range. *Journal of Range Management*, 51(4), 379-384
- ÉTIENNE M. Y RIGOLOTTÉ É. (2001) Méthodes de suivi des coupures de combustible. *Réseau Coupures de combustible, n°1*. Éditions de la Cardère. Morières, Francia, 64 pp.
- GONZÁLEZ-HERNANDEZ M.P., STARKEY E.E. Y KARCHESRY J. (2000) Seasonal variation in concentrations of fiber, crude protein, and phenolic compounds in leaves of red alder (*Alnus rubra*): nutritional implications for cervids. *Journal of Chemical Ecology*, 26(1), 293-301.
- MARTÍNEZ T. (2002) Summer feeding strategy of Spanish ibex *Capra pyrenaica* and domestic sheep *Ovis aries* in south-eastern Spain. *Acta Theriologica*, 47(4), 479-490.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2011). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- SEGUÍ B., PAYERAS L., RAMIS D., MARTÍNEZ A., DELGADO J.V. Y QUIROZ, J. (2005) La cabra salvaje mallorquina: origen, genética, morfología, notas ecológicas e implicaciones taxonómicas. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 48,121-152.
- SIMBERLOFF D., MARTIN, J.L., GENOVESI P., MARIS V., WARDLE D.A., ARONSON J., COURCHAMP F., GALIL B.E., GARCÍA-BERTHOUE., PASCAL M., PYŠEK P., SOUSA R., TABACCHI E. Y VILÀ M, (2012) Impacts of biological invasions: what's what and the way forward, Trends in *Ecology & Evolution*, in press.
- VITOUSEK P.M., LOOPE L.L. Y ANDERSEN H. (1995) *Islands: biological diversity and ecosystem function*. New York: Springer-Verlag.
- VIVES J.A. Y BARAZA E. (2010) La cabra doméstica asilvestrada (*Capra hircus*) en Mallorca ¿Una especie a erradicar? *Galemys*, 22 (nº especial), 193-205.
- WALDREN W.H. (1982) The excavation and study of certain caves, rock shelters and settlements. *BAR International Series*, 149 (1), 773.