

Efecto de los pequeños ungulados en la regeneración del bosque de la montaña mediterránea: desde la química hasta el paisaje

E. Baraza Ruiz

Grupo de Ecología Terrestre. Dpto. Biología Animal y Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada, Campus Universitario de Fuentenueva s/n. 18071 Granada. España.

En las zonas montañosas del sur peninsular, las poblaciones de ungulados han crecido en las últimas décadas por encima de su capacidad de carga, llevando en muchos casos al sobrepastoreo de las áreas protegidas de montaña (Zamora *et al.* 1996). En hábitats poco productivos, con escasa cobertura vegetal y estresados por la sequía como los mediterráneos, la combinación de los efectos tróficos y no tróficos derivados del sobrepastoreo generan el consumo de gran parte de la productividad primaria, una mayor erosión del suelo, un incremento en la abundancia de especies no palatables y el colapso generalizado de la regeneración de especies leñosas (Zamora *et al.* 2001).

En este contexto, nuestro estudio se centró en los Parques Naturales de la Sierra de Baza y Sierra de Huétor y en el Parque Nacional de Sierra Nevada (todos en la provincia de Granada). En ellos estudiamos la relación entre las principales especies leñosas de los bosques de montaña y los pequeños ungulados que en ellos viven, principalmente las cabras doméstica y montés, que por su carácter ramoneador hacen un importante consumo de especies leñosas, incluyendo matorrales y juveniles de especies arbóreas.

En primer lugar se estudiaron, en cinco especies arbóreas de gran interés forestal, arce granadino (*Acer opalus* subsp. *granatense*), roble melojo (*Quercus pyrenaica*), encina (*Q. ilex*), pino albar (*Pinus sylvestris*) y pino salgareño (*P. nigra*), algunos de los rasgos químicos relacionados con el valor nutritivo del tejido vegetal: contenido en nitrógeno y fibra y concentración de compuestos de defensa (fenoles totales, taninos condensados y terpenos). En segundo lugar, se realizaron varias pruebas de selección de dieta con cabras domésticas, cabras monteses estabuladas, en semi-libertad y libertad, y con ovejas estabuladas, para relacionar su consumo con las características del alimento ofrecido.

Las especies analizadas muestran importantes diferencias en sus características químicas, que propician un consumo diferencial por parte de los ungulados. Las diferencias en el consumo entre las diferentes especies fueron más apreciables cuanto mayores fueron las diferencias en calidad nutritiva, mientras que en especies de calidad nutritiva similar otras características, como la tasa de consumo relacionada con su morfología, jugaron un papel importante en la selección de alimento. Hubo diferencias significativas en las características químicas de árboles de una misma especie, aunque los ungulados estudiados no realizaron consumo preferente de los árboles de mejor calidad nutritiva. Por tanto, son necesarias diferencias importantes en las características químicas para promover una selección diferencial que resulte en diferencias en el daño por herbivoría (**Fig. 1**). Además de la calidad nutritiva del alimento, otros factores pueden afectar a la selección de dieta. Así por ejemplo, un estudio experimental del comportamiento alimenticio de corderos mostró como el ambiente nutricional en el que experimentaron por primera vez un compuesto secundario de defensa (CSD) condicionó el consumo posterior que realizaron de un alimento rico en dicho CSD (Baraza *et al.* 2005).

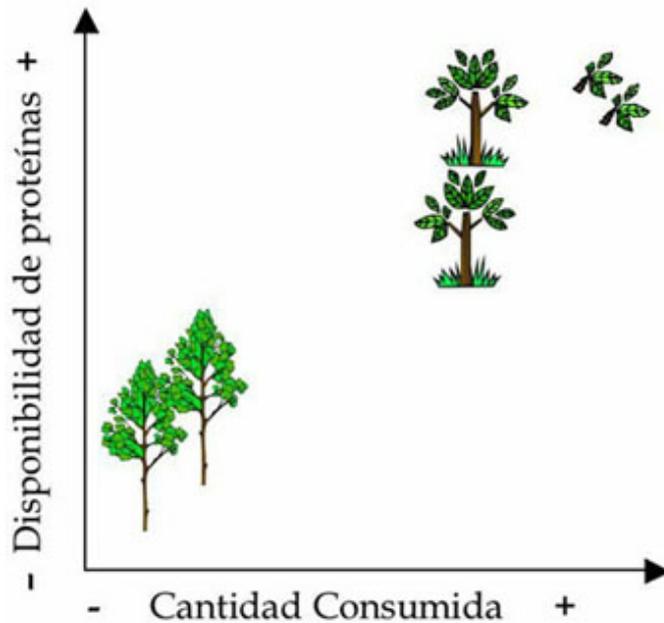


Figura 1. No encontramos diferencias significativas en la calidad nutritiva medida como disponibilidad de proteínas (% Nitrógeno $\times 6,25$? ?concentración de taninos condensados? / 2) entre ramas de una mismo árbol. A pesar de existir diferencias en la calidad nutritiva entre árboles de una misma especie, la cantidad consumida es similar; sin embargo, mayores diferencias en la calida nutritiva, como las detectadas entre distintas especies sí generan un consumo diferencial

Además de las características intrínsecas de la planta, otros factores extrínsecos relacionados con la matriz de vegetación que la rodea pueden influir en su probabilidad y grado de consumo. Para ver el efecto tanto de características propias como de la vegetación circundante en el grado de consumo que sufre una planta, realizamos el seguimiento, en varias parcelas, del daño por herbivoría sufrido por diversas especies leñosas. El daño encontrado en la vegetación natural fue muy diferente entre especies y variable dentro de una misma especie. El grado de consumo que sufren las plantas de una especie está íntimamente relacionado con su calidad nutritiva y la cantidad de alimento que ofrece. El efecto combinado de características químicas y morfológicas favorece que las especies de calidad nutritiva media no tengan una alta probabilidad de consumo en juveniles de escaso tamaño, mientras que las especies muy nutritivas son muy apetecibles incluso cuando son juveniles de pequeño tamaño (**Fig. 2**).

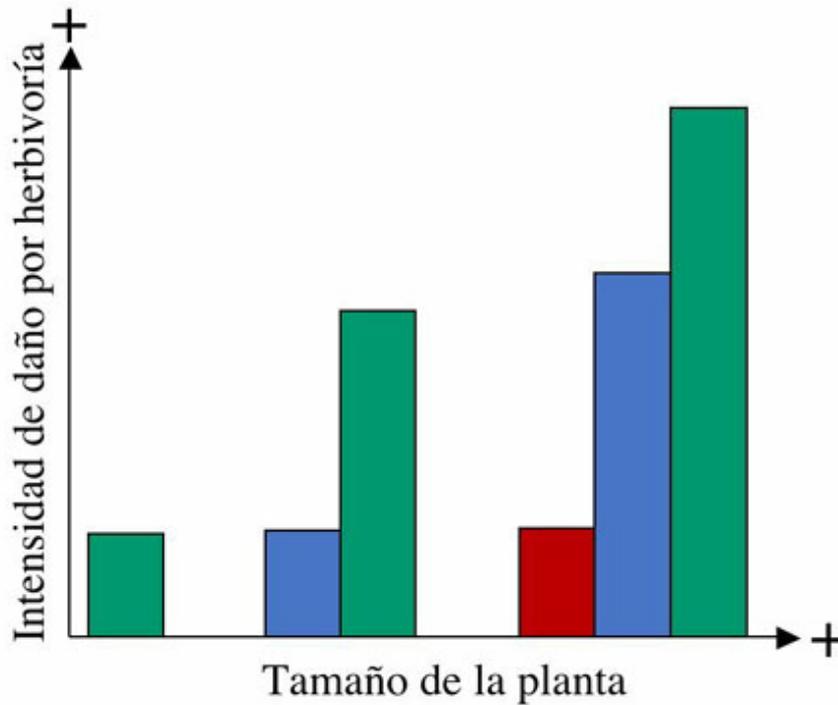


Figura 2. El grado de daño por herbivoría que sufre un juvenil depende tanto de su calidad nutritiva como de su tamaño. Así, para las especies de mayor calidad nutritiva (verde: arce y roble), incluso las plantas de escaso porte son consumidas, llegando a presentar importantes daños por herbivoría al alcanzar cierto tamaño. La especies de calidad nutritiva moderada (azul: encina y pino albar) no son consumidas hasta tener cierto tamaño, aumentando considerablemente el grado de daño al aumentar el tamaño de planta. Las especies poco nutritivas (rojo: pino salgareño) sólo son consumidas cuando tienen cierto tamaño, no llegando a presentar un daño tan intenso como en los casos anteriores.

Las diferencias en el consumo sufrido entre plantas de una misma especie situadas en parcelas distintas estuvieron directamente relacionadas con la cobertura de herbáceas y presencia de otras especies palatables, e inversamente relacionadas con la densidad de plantas de la propia especie.

Cada vez hay más evidencias de una mayor supervivencia de plántulas y juveniles de especies arbóreas bajo la copa de matorrales en nuestra área de estudio (Gómez-Aparicio et al. 2004), pudiendo, entre otras causas, actuar los matorrales como protección frente a los herbívoros. Se analizó el posible efecto que los matorrales pueden tener en la probabilidad de consumo de plántulas que crecen bajo ellos a través de una aproximación experimental. El papel protector de los matorrales sobre los juveniles varió en función de diversos factores, como la palatabilidad del juvenil y del matorral o la presión de herbívoros (**Fig. 3**). Matorrales con toxinas y defensas mecánicas o con una muy baja calidad nutritiva tienen una mayor probabilidad de no atraer a los herbívoros, y por lo tanto disminuyen la probabilidad de consumo de plántulas situados bajo su copa.

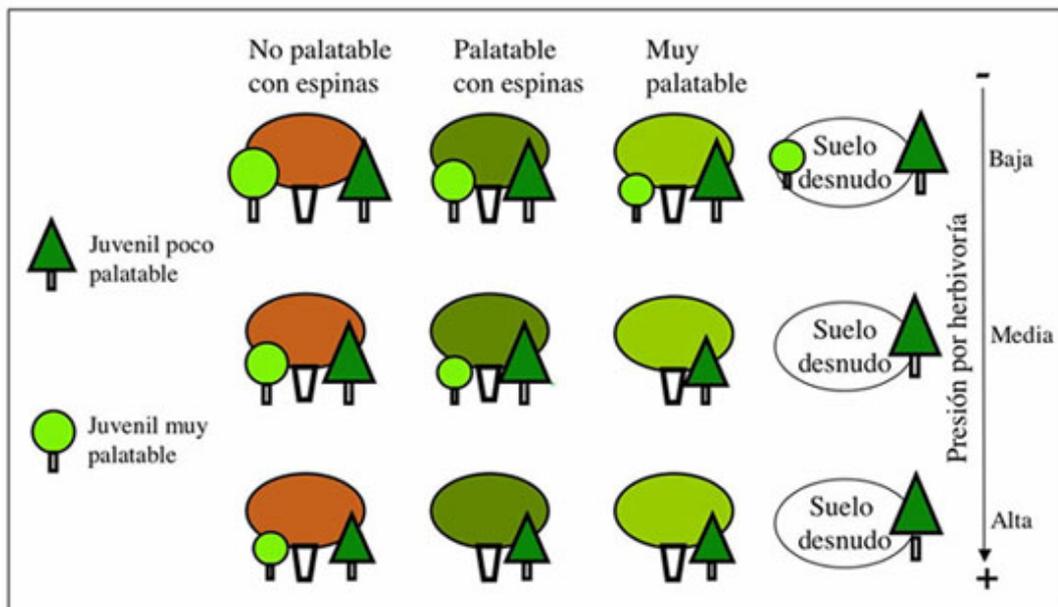


Figura 3. Probabilidad de consumo de juveniles de especies arbóreas en función de su palatabilidad, del microhábitat en el que crezcan y de la presión de herbívoros que haya en la zona. Un menor tamaño de los símbolos que representan los juveniles indica una mayor probabilidad de consumo y por lo tanto una menor presencia. La no existencia de juveniles de alta palatabilidad en determinados microhábitat indica una probabilidad del 100% en su consumo, dificultando su establecimiento en dichos microhábitats.

Pero el posible efecto que pueda tener la herbivoría en la regeneración de las especies leñosas no sólo depende de la frecuencia y severidad con la que son ramoneados sus juveniles, sino también de la capacidad de tolerancia de los mismos. La respuesta a la herbivoría de juveniles de las especies arbóreas estudiadas se analizó mediante experimentos en condiciones de vivero y de campo, en los que se sometió a un tratamiento de herbivoría artificial a la mitad de los juveniles. Los juveniles de especies leñosas más resistentes (con menor probabilidad de consumo), mostraron una menor recuperación tras la herbivoría respecto a las especies más palatables (con mayor probabilidad de consumo) (Fig. 4). Por tanto, una presión de herbívoros alta es perjudicial tanto para las especies más palatables como para las menos palatables que, a pesar de sufrir un menor grado de daño, tienen también una menor capacidad de recuperación.

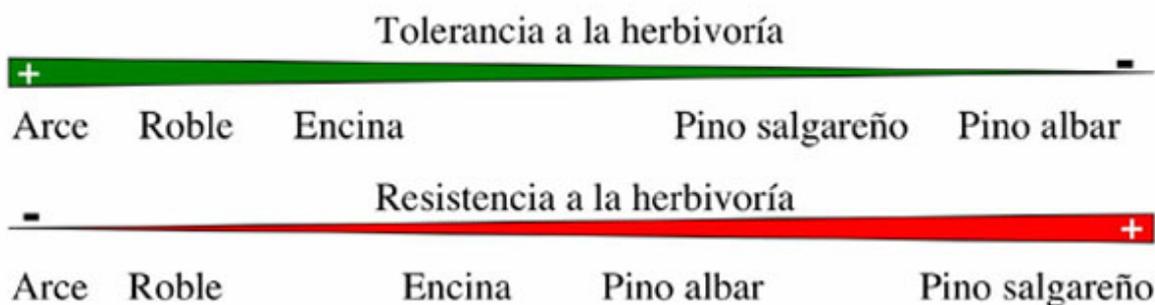


Figura 4. Las dos especies de pino son las más resistentes a la herbivoría debido a su bajo valor nutritivo y a la presencia de terpenos; sin embargo, también son las especies con menor tolerancia a la pérdida de tejido. Por el contrario, las especie caducas, arce y roble, son las especies más consumidas por su alto valor nutritivo, pero también son las especies con una mejor recuperación del tejido perdido con la herbivoría.

Para comprobar hasta qué punto los resultados obtenidos a lo largo de este estudio nos pueden ayudar a interpretar y predecir cuál sería el impacto de la herbivoría en las repoblaciones forestales, cuantificamos la proporción de plantas dañadas por herbívoros ungulados en dieciocho repoblaciones forestales realizadas en los últimos 30 años. Como cabía esperar según los resultados obtenidos en nuestro estudio, los daños por herbivoría en los plantones no parecen ser importantes los

primeros años tras la repoblación; sin embargo, con el paso del tiempo y el incremento en altura, la probabilidad de que un plantón sufra un evento de herbivoría aumenta. Para las especies más palatables (arce y roble), la altura necesaria para encontrar un importante porcentaje de plantas comidas es menor que en el caso de las especies menos palatables, sufriendo daños más tempranamente.

Las montañas mediterráneas son zonas especialmente sensibles en las que puede producirse el colapso de la regeneración de los bosques debido al consumo reiterado de sus juveniles por parte de los ungulados. No sólo de las especies más palatables, sino también de las menos palatables, en zonas con una carga ganadera excesiva, con una vegetación de alto valor nutritivo o cuando se sucedan veranos especialmente secos. Sólo el manejo adecuado de los dos términos de la interacción planta-animal, la planta, mediante la selección adecuada de especies y de técnicas y micrositios de plantación, y el animal, controlando las especies y cantidades de ungulados domésticos y salvajes, puede permitirnos que tanto la regeneración natural de nuestros bosques como las reforestaciones llevadas a cabo para recuperarlos lleguen a buen término.

ELENA BARAZA RUIZ

Efecto de los pequeños ungulados en la regeneración del bosque de la montaña mediterránea: desde la química hasta el paisaje

Tesis Doctoral.

Universidad de Granada. Dpto. Biología Animal y Ecología

Octubre de 2004

Dirección: Dr. José Antonio Hódar y Dr. Regino Zamora

Referencias

Baraza, E., Villalba J.J. y Provenza. F.D. 2005. Nutritional context influences preferences of lambs for foods with plant secondary metabolites. *Applied Animal Behaviour Science* en prensa.

Gómez-Aparicio, L., Zamora, R., Gómez, J.M., Hódar, J.A., Castro, J. y Baraza. E. 2004. Applying plant facilitation to forest restoration in Mediterranean ecosystems: a meta-analysis of the use of shrubs as nurse plants. *Ecological Applications* 14: 1128-1138.

Zamora, R., Gómez Sal, A., Soriguer, R., Fernández-Haeger, J., Jordano, D., y Jordano, P. 1996. Herbivoría en espacios protegidos. *Ecosistemas* 18: 70-71.

Zamora, R., Gómez, J.M. y Hódar, J.A. 2001. Interacción entre plantas y animales en el mediterráneo. Importancia del contexto ecológico y el nivel de organización. En: Zamora, R. y Pugnaire, F.I. (eds.) *Ecosistemas Mediterráneos, análisis funcional*, págs. 237-268. Colección Textos Universitarios nº 32, CSIC-AEET, Granada.