

## BIODIVERSIDAD ASOCIADA A LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN OVINA EN PORTUGAL

Fernandes<sup>1</sup>, E., Cadavez<sup>1</sup>, V., Celaya<sup>2</sup>, R., Gonzales-Barron<sup>1</sup>, U., Cerqueira<sup>3,4</sup>, J.L. y Rosa García<sup>2</sup>, R.

<sup>1</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Escola superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolonia, 5300-253 Bragança, Portugal. <sup>2</sup>Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), 33300 Villaviciosa, Asturias, España. <sup>3</sup>Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal. <sup>4</sup>Centro de Ciência Animal e Veterinária (CECAV) - Universidade de Tras-os-Montes e Alto Douro (UTAD), 5000-801 Vila Real, Portugal; rociior@serida.org

### INTRODUCCIÓN

Los consumidores demandan cada vez más alimentos asociados a sistemas productivos sostenibles que contribuyan a la conservación de la biodiversidad. Portugal es uno de los países europeos con gran diversidad de sistemas agrarios asociados a hábitats y paisajes rurales de reconocido valor ambiental, siendo además esenciales para otros sistemas productivos como el turismo. Esos paisajes actuales derivan con frecuencia de sistemas ganaderos sumidos actualmente en una etapa recesiva cuyas consecuencias van más allá de las meramente productivas (Domingues Martinho, 2017). Para asegurar la sostenibilidad del sector agropecuario y de las zonas rurales, el Plan de Desarrollo Rural para Portugal 2014-2020 financia líneas prioritarias que incluyen la conservación de los ecosistemas y el uso sostenible de los recursos naturales. Entre las herramientas para revalorizar el sector ganadero está la de obtener un mejor conocimiento de la capacidad de los diferentes sistemas productivos para proveer servicios ecosistémicos clave, como es la biodiversidad. En este trabajo se han caracterizado diferentes tipos de pastos con ovino en Portugal en base a las características básicas de su cubierta vegetal y la biodiversidad de artrópodos asociados, incluyendo los polinizadores, excelentes bioindicadores de la calidad de los ecosistemas y proveedores de servicios esenciales, incluida la propia polinización, clave para la supervivencia de los pastos y muchos forrajes, entre otros.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se caracterizaron los pastos en cuatro fincas representativas de los sistemas de ovino vigentes en Portugal (dos en Ponte de Lima: PL1 y PL2; dos en Braganza: Br1 y Br2), así como las comunidades de artrópodos foliares, su abundancia y diversidad (Tabla 1). Durante la época de mayor floración, cada finca se dividió en 4 zonas distintas de pastos de similar tamaño y en cada una se capturaron los artrópodos con manga entomológica a lo largo de 6 transectos al azar, tras 25 pasadas con la manga en cada uno. Se identificaron todos los artrópodos a nivel de clase, orden y familia (para los órdenes Araneae, Opiliones, Coleoptera y Hemiptera). En cada zona se tomaron 100 medidas al azar de la altura de la cubierta vegetal, y en 10 cuadrados de 50 cm de lado situados al azar se registraron los porcentajes de los principales componentes del pasto (gramíneas, leguminosas, otras herbáceas y suelo desnudo), así como el número de especies vegetales y número de flores coroladas. Las diferencias en las variables de fauna (de los grupos más abundantes) y flora entre las fincas se examinaron mediante análisis de varianza, tomando las 4 zonas de pastos de cada finca como unidades experimentales. Las relaciones entre flora y fauna se evaluaron mediante correlaciones bivariadas de Pearson.

**Tabla 1.** Características de los pastos manejados con ovino en Portugal.

Finca	PL1	PL2	Br1	Br2
Grado intensificación	Intensivo	Extensivo	Intensivo	Extensivo
Bioregión	Atlántica	Atlántica	Mediterránea	Mediterránea
Localización	Ponte de Lima	Ponte de Lima	Braganza	Braganza
Tipo de pasto y manejo	Prado + concentrados	Prados	Prado + concentrados	Prados bajo castañeda

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los pastos de las zonas de estudio diferían en varios parámetros vegetales y animales, si bien no se detectaron diferencias claras asociadas a las distintas bioregiones o grados de intensificación (Tabla 2). Así sucedió con el porcentaje de gramíneas ( $P < 0,05$ ), el cual tendía a ser menor en PL2 que en Br1 ( $P = 0,090$ ). El porcentaje de leguminosas presentó menores valores en Br1 que en el resto ( $P < 0,001$ ), dándose su mayor presencia en PL2. La altura del pasto también varió entre las fincas ( $P < 0,05$ ), tendiendo a ser mayor en Br2 que en PL1 ( $P = 0,051$ ) y en Br1 ( $P = 0,073$ ). No se detectaron diferencias en el número de flores, pero sí en la riqueza de especies ( $P < 0,001$ ), registrándose los menores valores en Br1 (Tabla 2). Los porcentajes de gramíneas y leguminosas se correlacionaron negativamente entre sí ( $r = -0,80$ ;  $P < 0,001$ ), mientras que el porcentaje de leguminosas se relacionaba positivamente con la riqueza de especies ( $r = 0,73$ ;  $P < 0,001$ ) y el número de flores ( $r = 0,50$ ;  $P < 0,05$ ). Estudios previos vinculan la diversidad de los pastos con una mayor biodiversidad faunística, pero además, los pastos con mayor presencia de leguminosas favorecen sistemas productivos más eficientes por su aporte de proteína a la dieta del ganado, mayor capacidad de fijar nitrógeno y reducir la demanda de fertilizantes, así como por su capacidad de mejora del perfil edáfico del suelo (Baizán et al., 2018).

**Tabla 2.** Características del pasto y abundancia y riqueza de artrópodos en cuatro fincas de ovino (medias de 4 zonas de pastos en cada finca). Los datos de fauna corresponden a las medias de los 6 transectos (25 m) por zona.

Finca	PL1	PL2	Br1	Br2	e.e.m.	Significación
Gramíneas (%)	34,6	25,9	60,0	54,3	8,4	*
Leguminosas (%)	36,1	54,0	1,5	28,9	4,3	***
Otras herbáceas (%)	25,9	12,8	23,9	10,1	5,0	NS
Suelo desnudo (%)	3,4	7,4	14,6	7,0	4,9	NS
Altura del pasto (cm)	11,7	28,1	13,7	43,9	7,2	*
Nº flores (0,25 m <sup>2</sup> )	36,2	33,6	10,3	29,1	13,3	NS
Nº especies vegetales (0,25 m <sup>2</sup> )	2,8	3,0	2,1	3,0	0,8	***
Abundancia artrópodos	120,4	192,5	133,1	346,5	86,4	NS
Riqueza total	12,2	16,3	17,6	18,6	2,4	NS
Abundancia polinizadores	47,8	126,4	63,2	198,3	53,4	NS
Riqueza polinizadores	6,6	9,0	9,9	8,5	1,6	NS
Orden Araneae	1,6	6,3	7,3	6,0	2,6	NS
Orden Coleoptera	8,0	24,3	33,4	133,2	30,6	**
Orden Diptera	18,2	37,9	30,9	15,3	8,8	NS
Suborden Heteroptera	1,6	1,3	1,9	55,3	13,9	***
Suborden Homoptera	45,2	16,0	12,2	18,0	14,9	NS
Orden Hymenoptera	10,1	8,8	14,9	13,0	2,9	NS
Orden Orthoptera	1,1	0,7	4,1	3,5	0,7	**
Orden Symphypleona	33,7	94,4	10,0	84,7	33,5	+
Orden Thysanoptera	1,3	3,0	16,7	14,8	5,0	NS

e.e.m.: error estándar de la media; NS:  $P > 0,10$ ; +:  $P < 0,10$ ; \*:  $P < 0,05$ ; \*\*:  $P < 0,01$ ; \*\*\*:  $P < 0,001$ .

Respecto a la fauna asociada a los pastos, se recolectaron 19.018 artrópodos pertenecientes a 3 clases, 15 órdenes y 67 familias. El 69% de todos los ejemplares eran insectos (Clase Insecta), 28% arañas y afines (Clase Arachnida) y 3% colémbolos (Clase Collembola). Los órdenes de insectos más abundantes fueron los escarabajos (O. Coleoptera, 36% de todas las capturas), seguidos de chinches y afines (O. Hemiptera, 28%),

moscas y otros dípteros (O. Diptera, 19%), y abejas y otros himenópteros (O. Hymenoptera, 9%). El 78% de las familias eran insectos, 18% arácnidos y apenas 3% los colémbolos.

Las abundancias y riquezas totales de artrópodos y polinizadores no variaron entre las fincas, pero sí lo hicieron algunos grupos como los escarabajos y las chinches (Subord. Heteroptera) ( $P < 0,001$ ) o los saltamontes (O. Orthoptera) ( $P < 0,01$ ). La finca Br2 albergó mayores abundancias de escarabajos que PL1 ( $P < 0,01$ ) y más chinches que las otras tres fincas ( $P < 0,01$ ). La abundancia de saltamontes tendió a ser mayor en Br2 que en PL2 ( $P = 0,071$ ) y fue también superior en Br1 que en PL1 y en PL2 ( $P < 0,05$ ). Las capturas de ciertos tipos de colémbolos (O. Symphypleona) mostraron ciertas diferencias entre las fincas ( $P = 0,053$ ), tendiendo a ser más abundantes en PL2 que en Br1 ( $P = 0,095$ ).

Las correlaciones entre variables vegetales y animales evidenciaron la importancia de algunas de las primeras para la fauna local. La altura del pasto se relacionó positivamente con la abundancia total de artrópodos ( $r = 0,69$ ;  $P < 0,01$ ) y de polinizadores ( $r = 0,63$ ;  $P < 0,01$ ), así como con la riqueza global de taxones ( $r = 0,67$ ;  $P < 0,01$ ) y de polinizadores en particular ( $r = 0,60$ ;  $P < 0,05$ ). Varios grupos se relacionaron también positivamente ( $P < 0,001$ ) con la altura: escarabajos ( $r = 0,80$ ), chinches ( $r = 0,82$ ) y trips (O. Thysanoptera;  $r = 0,56$ ). A su vez, el número de flores se correlacionó positivamente con la riqueza de polinizadores ( $r = 0,53$ ;  $P < 0,05$ ) y la presencia de insectos fitófagos chupadores del Subord. Homoptera ( $r = 0,55$ ;  $P < 0,05$ ). Finalmente, el porcentaje de suelo desnudo se correlacionó también positivamente ( $P < 0,05$ ) con la abundancia de dípteros ( $r = 0,59$ ), saltamontes ( $r = 0,53$ ) e himenópteros ( $r = 0,54$ ). La relación positiva entre la abundancia y diversidad de artrópodos y la altura de los pastos es coherente con estudios previos que han asociado esta variable vegetal con la provisión de microclimas más diversos que albergan comunidades faunísticas más complejas (Dennis et al., 1998). Sin embargo, ciertos grupos muestran preferencia por hábitats con menores alturas, mayores porcentajes de suelo desnudo, etc. (Jerrentrup et al., 2014). Por lo tanto, el manejo de pastos con cubiertas de diferente composición y alturas puede contribuir a la conservación de la biodiversidad de artrópodos y de los polinizadores, así como al mantenimiento de sistemas productivos sostenibles.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baizán, S., Vicente, F., Barhoumi, N., Feito, I., Rodríguez, L. & Martínez-Fernández, A. 2018. ITEA 114: 353-367.
- Dennis, P., Young, M.R. & Gordon, I.J. 1998. Ecol. Entomol. 23: 253-264.
- Domingues Martinho, V.J.P. 2017. Outlook Agric. 46: 223-229.
- Jerrentrup, J.S., Wrage-Mönnig, N., Röver, K.U., Isselstein, J. 2014. J. Appl. Ecol. 51: 968-977.

**Agradecimientos:** El proyecto Ecolamb es financiado por la Agencia Estatal de Investigación dentro del programa ERA-Net SusAn (PCIN-2017-111).

#### BIODIVERSITY ASSOCIATED TO PORTUGUESE SHEEP PRODUCTION SYSTEMS

**ABSTRACT:** Apart from meat, milk or other products, animal production systems are increasingly required to generate additional ecosystem services, such as biodiversity conservation. In this study, flora and fauna variables were recorded in four different Portuguese sheep farms to analyse their correlations, and some implications for their future sustainability are discussed. The percentages of grasses and legumes differed between farms and were negatively correlated with each other. The legumes proliferated in pastures with higher plant richness and number of flowers, and the preservation of these conditions is linked to more sustainable systems in terms of both animal production and environmental conservation. The differences in arthropod foliage fauna between farms were linked to the variability of environmental and biological needs in a highly diverse group of fauna. The sward height was positively correlated with the abundance and diversity of the global arthropod fauna and the pollinators in particular, the number of plant species and the number of flowers. Thus, the conservation of areas with higher sward heights within the pastures could contribute to maintain higher levels of biodiversity, an ecosystem service that may also have a positive influence on the global sustainability of the farms.

**Keywords:** sheep, pastures, biodiversity, arthropods.