

# Evolución primaveral de los componentes orgánicos en prados pirenaicos

C. CHOCARRO<sup>1</sup>, R. FANLO<sup>2</sup>, F. FILLAT<sup>1</sup>, A. GARCÍA<sup>3</sup> y  
B. GARCÍA<sup>3</sup>

## RESUMEN

*En el presente trabajo se estudia la evolución primaveral de algunos prados del Pirineo de Huesca, a través de los cambios que se registran en sus componentes orgánicos (NDF, ADF, hemicelulosas, celulosa, lignina, DNDF, DCC, DMD y proteína) a lo largo de tres muestreos (abril-mayo, mayo-junio y junio-julio). Se clasifican también distintos tipos de prados de acuerdo con las relaciones existentes entre los componentes orgánicos y la composición florística (Gramíneas, Leguminosas y otras familias) en el momento del corte para henificar (junio-julio).*

**Palabras clave:** Composición orgánica, cambios primaverales, composición florística.

## INTRODUCCIÓN

Los prados de montaña conservan una composición florística rica en especies y han tenido una gestión tradicional bastante constante, de tal manera que se pueden establecer relaciones entre el nivel de intensificación y la respuesta de la comunidad herbácea (DELPECH, 1978). Sin embargo, y a pesar de su dinamismo, los cambios florís-

---

**Autores:** <sup>1</sup> Instituto Pirenaico de Ecología. Apdo. 64. 22700. Jaca (Huesca); <sup>2</sup> Escola Tècnica Superior d'Enginyers Agrònoms. Rovira Roure 177. 25006. Lleida; <sup>3</sup> Centro de Edafología y Biología Aplicada. Apdo. 257. 37071. Salamanca.

ticos son a menudo difíciles de interpretar si se dispone únicamente de un muestreo anual. Por ello, las variaciones ocurridas en el crecimiento primaveral proporcionan una secuencia temporal que facilita la interpretación del estado final del prado en el momento del corte (MARGALEF, 1974).

Los análisis de los componentes orgánicos según el fraccionamiento de VAN SOEST (1983), dan información sobre la morfología media de las especies o comunidades analizadas. Para los prados y pastos, los grandes grupos de Gramíneas, Leguminosas y Otras, tienen una probada correspondencia con los componentes de la pared y el contenido celular (GARCÍA, 1975); la proporción en que están presentes cada tipo de composición florística, sirve para clasificar los gradientes de intervención.

En montaña, la diversidad paisajística sólo permite intensificaciones en las parcelas más ricas (suelos profundos, accesibilidad, proximidad al pueblo) pero la gran mayoría hay que gestionarlas procurando conseguir un continuo compromiso entre explotación y estabilidad. Esta característica de comunidad seminatural supone que, para mantenerla productiva, se debe recurrir al ganadero como un factor más de estabilidad (MARGALEF, 1980).

En el presente trabajo se exponen los resultados de un muestreo efectuado en distintos valles del Pirineo de Huesca, durante la época primaveral (abril-julio), en la que no hay limitaciones de humedad ni temperatura.

El objetivo que se pretende es demostrar que la variación de los componentes orgánicos de la hierba, durante el período primaveral, refleja la existencia de los diferentes tipos de prados, definidos con anterioridad según su grado de intervención.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En 1987 estudiamos la evolución primaveral de la composición florística en prados de siega de diversos valles (CHOCARRO et al., 1988). En el presente trabajo se han tomado como parámetros a considerar, los componentes orgánicos de dichos prados: NDF, DMD, lignina, hemicelulosas y proteína; así como su variación a lo largo de la primavera. Para ello se utilizaron 71 muestras escalonadas de la siguiente forma: 16 del primer muestreo (abril-mayo); 19 del segundo (mayo-junio) y 36 del tercero (junio-julio). La mayoría corresponden a prados de siega (59), 11 a alfalfares y 1 a un trebol. El material analizado procede de una de las tres submuestras que guardamos de

cada cuadrado de corte (1 m<sup>2</sup>); el secado se hace al aire y se muele a través de una malla de 0,5 mm. Más detalles sobre el muestreo pueden encontrarse en la citada publicación de 1988.

Los prados muestreados pueden clasificarse según su grado de intervención en los siguientes grupos: a) alfalfares, que han sido sembrados y se cortan tres veces al año; b) prados muy intervenidos, situados en fondos de valle, se siembran con una mezcla de gramíneas y leguminosas y reciben dos siegas anuales los regados; c) prados medianamente intervenidos, situados en laderas, no sembrados, y se siegan una vez al año, y d) prados poco intervenidos, situados en laderas, no sembrados, siempre pastados y ocasionalmente guadañados. Además, todos ellos soportan un pastoreo otoñal.

Los análisis se efectuaron en el Centro de Edafología y Biología Aplicada de Salamanca, según técnica descrita en GARCÍA (1975). El tratamiento estadístico se hizo mediante una ordenación factorial vía componentes principales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ya en 1988 habíamos separado claramente tres grandes grupos de prados respecto a su composición florística. Para el muestreo de junio-julio de 1987, la distribución había sido la que reproducimos en las coordenadas triangulares de la Fig. 1. El grupo de la izquierda y arriba (1), corresponde a los alfalfares, con valores de Leguminosas por encima del 25 %. Por debajo de esta cifra, las parcelas de la izquierda (2), presentan valores altos en Gramíneas (>70%) y, los centrados y con tendencia a desplazarse hacia la derecha (3), sólo en ocasiones tienen un tanto por ciento de Gramíneas que rebasa el 5 %; por el contrario, son los más ricos en el grupo Otras (>30%).

Los análisis de los parámetros orgánicos y la aplicación de una ordenación factorial vía componentes principales (Fig. 2), nos ha permitido matizar más esta transición entre el grupo de parcelas con abundancia de Gramíneas y el rico en especies que no son ni Gramíneas ni Leguminosas (Otras). Hemos recurrido para ello a estudiar la evolución primaveral (tres muestreos en el mejor de los casos) y dibujamos las trayectorias descritas por cada parcela (Fig. 2, A, B, C, D, E). Aunque la varianza conjunta absorbida por los dos primeros ejes es alta (88,76 %) y podría advertirnos de la no necesidad de un tratamiento multivariante, la riqueza de matices que se consigue nos aconseja mantenerlo. La gran bipolaridad del eje I enfrenta materiales tiernos; ricos en CC, DCC y DMD (parte negativa); con los más

envejecidos y cargados de pared celular (NDF, ADF, hemicelulosas, celulosa y DNDF). En el eje II, la lignina es la que mejor explica la parte positiva (0,97 en la matriz de factores) estando en clara oposición con la DMD (-0,92). En este eje el peso de la proteína es poco (0,61), pero sirve para agrupar las muestras tiernas y ricas en Leguminosas (alfalfares y trebolar en nuestro caso).

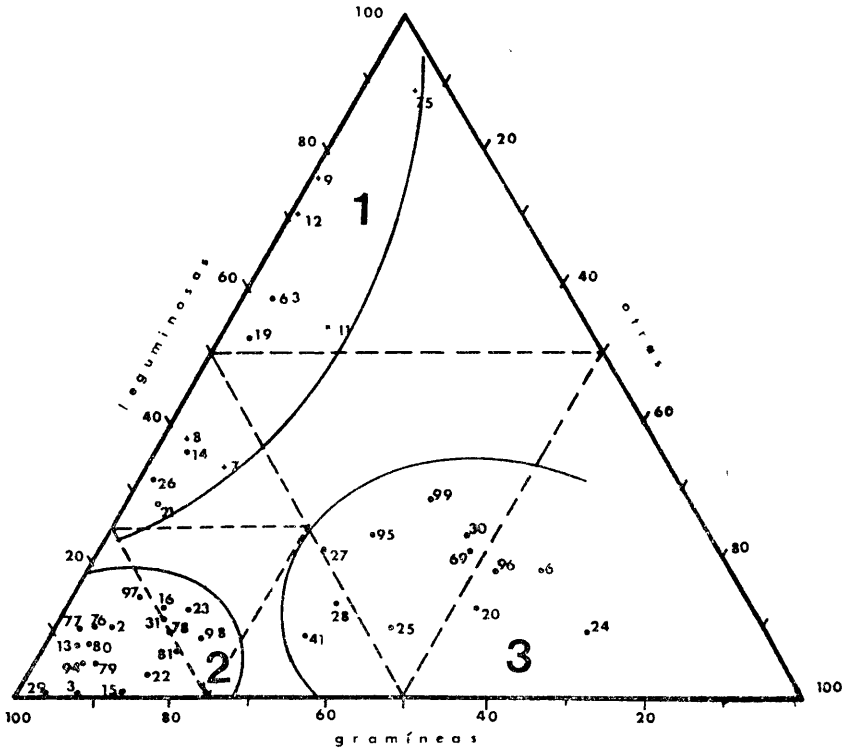


Fig. 1.—Composición florística de las parcelas en el momento del corte (junio-julio).

#### *Relaciones entre el tercer muestreo y los parámetros orgánicos*

Con las consideraciones anteriores, hemos separado claramente los prados en tres grupos: A, B y C según un gradiente de intervención decreciente. Los A finalizan su crecimiento primario (muestreo de junio-julio,  $\Delta$ ) sin pasar a la parte positiva del eje II; los B finalizan en la parte positiva, pero sin rebasar la bisectriz de ese cuadrante y, los C la superan ampliamente ( $\Delta$  con d): en este último grupo, los que fueron pastados en primavera ( $\Delta$  con p), son aún tiernos en el momento del muestreo y por ello bajan a la zona nega-

tiva del eje I, donde los contenidos celulares son altos. Para todo este tercer grupo sólo tenemos los muestreos de junio-julio, por lo que no se puede seguir la trayectoria primaveral. Los alfalfares E finalizan su crecimiento en posiciones parecidas a las del grupo B de prados, aunque con ordenadas más bajas debido a tener unos contenidos de pared celular menores.

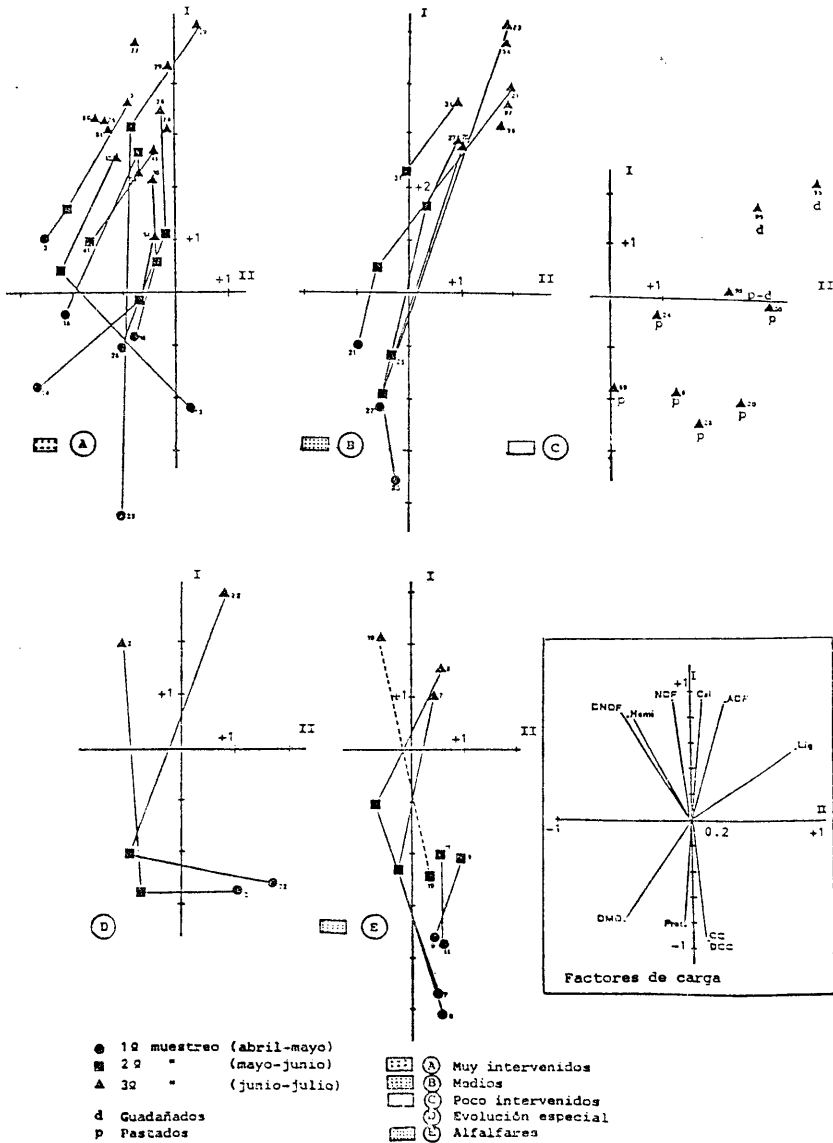


Fig. 2.—Análisis de componentes principales de los prados muestreados a lo largo de la primavera.

Para poder cuantificar el ordenamiento anterior, se toman los valores medios de los cinco parámetros orgánicos que mejor explican las características generales del muestreo (Fig. 3). En cuanto a la pared celular (NDF), destacan claramente los grupos A y B, siendo parecidos y más bajos los de las alfalfas (E) y prados poco intervenidos (C, d). Respecto a la lignina, se nota un gradiente que va desde los poco intervenidos a los muy intervenidos, siendo los medios y los alfalfares de valores parecidos; los muy intervenidos son de valor mucho más bajo. En el parámetro global de calidad (DMD), se reproduce el gradiente explicado para la lignina, aunque aquí tiene evidente signo opuesto. Los más intervenidos mantienen los valores más altos, seguidos de los alfalfares y de los medios. Los poco intervenidos llegan a tener valores superiores a los de intervención media, pero puede ser atribuido al coro número de muestras. En cuanto a la proteína, destaca el alto contenido de los alfalfares, seguido de los prados muy intervenidos y los medios; ambos con iguales valores. Los pocos intervenidos quedan mucho más bajos. En conjunto, la intervención, medida en nuestro caso por el gran aumento de Gramíneas, ocasiona unas comunidades con bajo contenido en lignina y alto en hemicelulosas; todo ello en tejidos en los que la pared celular (NDF) es elevada. Estas características de la intervención concuerdan con estudios parecidos realizados en diversos ambientes (DAVIDSON, 1966; VICKERY, 1981).

#### *Evolución primaveral de los parámetros orgánicos*

En la Fig. 2 podemos seguir los cambios estacionales y cuantificarlos a través de los valores medios de los cinco parámetros considerados en la Fig. 3. Para el grupo A, los recorridos totales desde abril-mayo (o) a junio-julio ( $\Delta$ ) de los cinco parámetros son: NDF aumenta un 33 %, lignina un 55 %, hemicelulosa un 33 %, y pierden un 9 % en DMD y un 49 % en proteína. Para el grupo B, la NDF aumenta un 47 %, la lignina un 105 %, hemicelulosa un 33 %, y pierden 15 % en DMD y 49 % en proteína. Finalmente, los alfalfares (E) aumentan la NDF en un 57 %, lignina en 38 %, hemicelulosa en 90 % y disminuyen un 10 % en DMD y un 48 % en proteína.

En la evolución de los más intervenidos, la pared celular (NDF) ya es importante en el momento del primer muestreo (abril-mayo) y cambia poco hasta el tercero (un 33 %). Algo parecido le ocurre a la hemicelulosa (29 %), subiendo algo más la lignina (55 %). Como es lógico, la disminución en el valor del parámetro DMD (-9 %) también resulta ser la más baja de los tres grupos. La evolución de la proteína parece ser independiente del grupo considerado, ya que

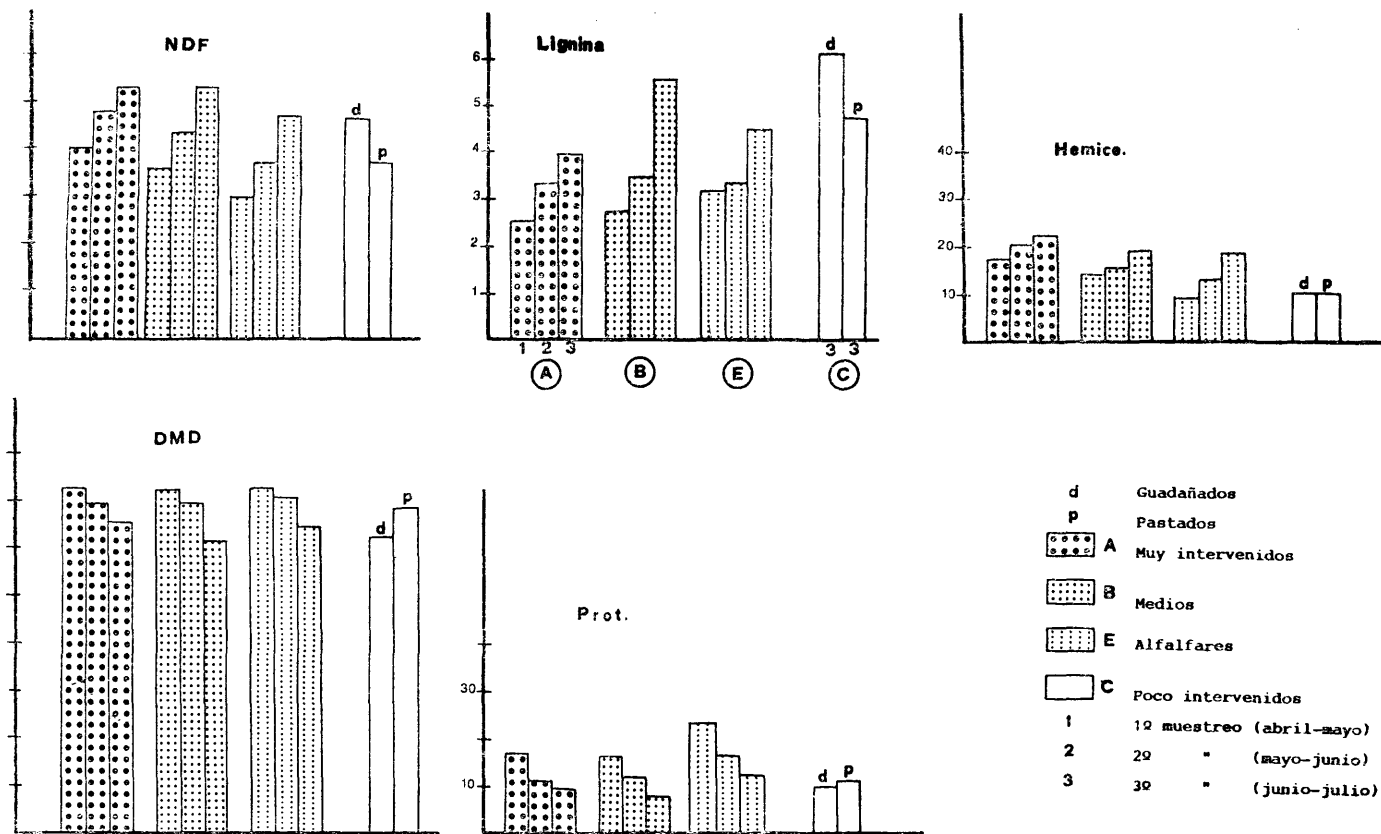


Fig. 3.—Cambios en la evolución primaveral: valores medios según grupos y muestreos.

en los tres casos los cambios son casi coincidentes (49 %), con una pequeña ventaja por parte de los alfalfares (48 %). En conjunto, las características de los prados más selectos son las típicas de comunidades con gran proporción de tejidos jóvenes y que presentan una cierta inercia a la lignificación. En cambio, los que conservan composiciones florísticas con abundancia de especies del grupo Otras, tienen una lignificación más importante y más precoz; como si ellas hubiesen formado parte del conjunto de plantas que se especializaron en resistir al diente del animal a base de protegerse con porcentajes altos de lignina (KORTE, C. J.; HARRIS, W., 1987).

Como complemento a las tendencias anteriores, hemos añadido el grupo D (Fig. 2), en el que dos parcelas tienen al comienzo de la primavera un desarrollo ralentizado, caracterizado por unos valores altos del contenido celular. Esto puede ser debido a que se pastan hasta muy tarde, con el consiguiente efecto de retraso en el envejecimiento, por lo que su posición en los ejes para el segundo muestreo es similar a la de los otros grupos (A, B) en el momento inicial.

## CONCLUSIONES

La intervención, evaluada a través de los parámetros orgánicos, favorece comunidades con digestibilidad (DMD) altas, a base de una reducción en los contenidos de lignina y un aumento en el de hemicelulosas. En nuestro caso, las diferencias entre el grupo más intervenido (A) y el de intervención media (B) son de alrededor del 5 % (65,44 % frente a 60,79 %) en las DMD respectivas.

El contenido en proteína a lo largo del desarrollo primaveral está más influido por el propio desarrollo fenológico que por las características diferenciales de los grupos.

El pastoreo, dado su efecto de perturbación continua, mantiene digestibilidades por encima de las de cualquier tipo de prado guadañado.

Los prados que conservan una composición florística más diversa (abundancia en especies del grupo «Otras»), tienen una lignificación más importante y precoz, lo que significaría una adaptación a la depredación por parte de los herbívoros.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de J. C. ESTÉVEZ GONZÁLEZ y los comentarios de E. GIL. Este trabajo se realizó en el marco del proyecto 2515 de la CAICYT.

Aceptado para su publicación, el 30-11-90



## BIBLIOGRAFIA

- CHOCARRO, C.; FANLO, R. y FILLAT, F., 1988. Evolución primaveral de los prados pirenaicos: parámetros significativos. Comm. a la XXVIII Reunión Científica de la S.E.E.P., Jaca, junio 1988.
- DAVIDSON, J. L.; MILTHORPE, F. L., 1966. The effect of defoliation on the carbon balance in *Dactylis glomerata*. *Annals of Botany*, 30: 185-198.
- DELPECH, R., 1978. Influence de quelques facteurs anthropozoogenes sur la dynamique de communautés prairiales et leur interpretation phytosociologique. *Documents phytosociologiques*. N.S. II: 107-115.
- GARCÍA, B., 1975. Fraccionamiento químico de alimentos forrajeros y su evaluación por métodos de laboratorio. *Acta Salmanticensia*, serie Ciencias, 53: 74 pp.
- KORTE, C. J.; HARRIS, W., 1987. Effects of grazing and cutting, in *Managed Grasslands*: 71-79. Ed. R. W. SNAYDON, Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo.
- MARGALEF, R., 1974. *Ecología*. Ed. Omega, Barcelona.
- 1980. *Conceptos unificadores en Ecología*. Ed. Blume, Barcelona.
- VAN SOEST, P. J., 1983. *Nutritional ecology of the ruminant*. Ed. O. & B. BOOKS, Corvallis.
- VICKERY, P. J., 1981. Pasture growth under grazing. In *World Animal Science B1: Grazing animals*. Ed. F. H. W. Morley. Elsevier. Amsterdam: 55-77.

## SUMMARY

### THE SPRING EVOLUTION OF ORGANIC COMPONENTS IN PYRENEAN MEADOWS

In this paper the authors study the spring evolution of Pyrenean meadows of Huesca province (Spain), across the changes in organic components (NDF, ADF, hemicelluloses, cellulose, lignin, DNDF, DCC, DMD and protein), during three periods of sampling (April-May, May-June, June-July). Different types of meadows are classified according to relations between organic components and floristical composition (grass, legumes, othre plants) at time of the 1 st cut (June-July).

**Key words:** Organic composition, spring evolution, floristic composition.