

Conveniencia del abonado y la fertilización en el cultivo de la alfalfa

Cultivo experimental de maíz forrajero en la Cornisa Cantábrica

Cómo optimizar el rendimiento de las segadoras-acondicionadoras y de otros equipos

Producción ecológica de pastos y forrajes frente al método convencional

# Aumenta la superficie forrajera en el norte de España de la mano de la investigación

Entre 1983 y 2007, la superficie forrajera en la Cornisa Cantábrica ha experimentado un incremento del 7,4% en su conjunto. En este tiempo, destaca el aumento de la superficie de pradera sembrada, que alcanzó el 118,5% debido al incremento de Galicia, que fue del 162,5%.

A continuación se analiza tanto la evolución que ha experimentado esta superficie como, brevemente, la nueva información disponible sobre distintos aspectos de la producción y gestión de las producciones forrajeras y su grado de aplicación en las explotaciones.

■ J. Piñeiro y N. Díaz.

Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (A Coruña)

**E**n este artículo se analiza la evolución de las superficies forrajeras que se recogen en los Anuarios de Estadística Agraria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), para 1983, y del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM), para 2007, en las cinco comunidades autónomas de la Cornisa Cantábrica: Navarra, País Vasco, Cantabria, Asturias y Galicia, lo que se complementa con un breve análisis de la nueva información disponible, con base en experiencias realizadas en estas comu-

nidades, que han sido objeto de múltiples publicaciones en las reuniones científicas anuales de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP) y en su revista Pastos, sobre:

- 1) Especies, variedades y mezclas pratenses.
- 2) Mezclas cereal-leguminosa de forrajes anuales y maíz forrajero.
- 3) Manejo de la fertilidad química del suelo.
- 4) Valor nutritivo de los ensilados de forrajes.

Se comenta también brevemente el grado de aplicación de esta información en las explotaciones ganaderas. El análisis se limita a las superficies de prados, praderas y cultivos forrajeros anuales porque son la base forrajera de las explotaciones más intensivas de producción de leche y carne. Somos, sin embargo, cons-

cientes de la importancia de pastos extensivos como los pastizales y los pastos arbustivos, pero entendemos que su complejidad requiere un tratamiento específico para abordar el tema con la suficiente profundidad y coherencia.

## Superficies forrajeras

La superficie destinada a la producción forrajera en el conjunto de las comunidades autónomas de la Cornisa Cantábrica ha pasado de 1.086.837 ha en 1983 a 1.167.715 ha en 2007, último año de datos disponibles en el Anuario de Estadística del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2008) (**figuras 1 y 2, y cuadro I**), un aumento de 80.878

ha, lo que supone un ligero incremento del 7,4% con respecto a la superficie de 1983. Se observan, en todo caso, variaciones porcentuales importantes entre las distintas comunidades, que oscilaron entre disminuciones de 23,4% y 12,9% en Navarra y Asturias, y aumentos de 11,5%; 14,8% y 20,2% en País Vasco, Cantabria y Galicia, respectivamente.

Ha variado, sin embargo, de forma notable la orientación productiva de las superficies forrajeras. Mientras las dedicadas a praderas y prados aumentaron el 118,9% y el 15,2%, respectivamente, los alfalfares y los cultivos forrajeros anuales experimentaron reducciones del 50,1% y del 61%, respectivamente. El aumento en superficie destinada a praderas se debe exclusivamente a la variación experimentada por Galicia, en donde hubo un incremento del 162,8%. En todas las demás comunidades, la superficie de praderas descendió, desde el 32% en País Vasco hasta el 0,5% en Cantabria.

El aumento de la superficie de praderas en Galicia ha sido casi paralelo al aumento de la producción de leche, lo que demuestra que el ganadero confió en las praderas como base forrajera principal para el desarrollo de sus explotaciones de vacuno de leche. Por otro lado, el aumento del 15,2% en la superficie de prados de la Cornisa hay que atribuirlo a la siembra de praderas, que se han ido naturalizando con el paso del tiempo, pasando a engrosar el epígrafe de prados. En resumen, todo el incremento de las superficies forrajeras plurianuales (prados + praderas + alfalfa) se debe a la siembra de praderas, algunas de las cuales se han naturalizado, lo que refuerza el papel de la pradera como base forrajera principal de la cabaña ganadera de la Cornisa Cantábrica.

## Especies, variedades y mezclas pratenses

### Especies

En la II Reunión Científica de la SEEP, celebrada en Galicia en 1961, se dio a conocer un Plan Forrajero para Galicia, resultado de los trabajos experimentales realizados entre los años 1948 y 1960 en diversas localidades gallegas, en los que se sometieron a estudio cincuenta especies pratenses diferentes. En este trabajo se concluyó que las especies más interesantes para la siembra de praderas son las siguientes: raigrás italiano, raigrás inglés, dactilo y fleo, entre las gramíneas, y trébol encarnado,



Praderas en una explotación de leche en A Mariña (Lugo).

## El ganadero confió en las praderas como base forrajera principal para el desarrollo de sus explotaciones de vacuno de leche

trébol violeta, trébol blanco y alfalfa, entre las leguminosas. De ellas, raigrás italiano, raigrás

inglés, dactilo, trébol violeta y trébol blanco fueron las que más se usaron para sembrar praderas en la década de los sesenta. En la década de los setenta se produjo un progresivo rechazo del dactilo como especie pratense, por su dificultad de manejo a causa de su palatabilidad, inferior a la de los raigrases, y de su hábito de crecimiento amacollado.

Entre 1983 y 2007, se consolidó el uso de los raigrases, incluido el híbrido, que representan más del 90% de la semilla adquirida por

### CUADRO I.

Superficies (ha) destinadas a prados, praderas, alfalfa y cultivos forrajeros anuales en la Cornisa Cantábrica. Comparación de los años 1983 y 2007.

Superficies forrajeras	Año	Navarra	País Vasco	Cantabria	Asturias	Galicia	Total
Prados	1983	47.000	82.200	136.500	230.300	205.000	701.000
	2007	37.642	115.900	162.747	209.223	282.374	807.886
	V (%) <sup>(1)</sup>	-19,9	41,0	19,2	-9,2	37,7	15,2
Praderas	1983	5.629	10.298	2.337	9.592	87.419	115.275
	2007	5.429	6.998	2.350	7.810	229.794	252.381
	V (%)	-3,6	-32,0	0,56	-18,6	162,9	118,9
Alfalfa	1983	7.013	6.170	2.130	2.252	624	18.189
	2007	7.717	532	20	76	741	9.086
	V (%)	10,0	-91,4	-99,1	-96,6	18,7	-50,0
Total plurianuales	1983	59.642	98.668	140.967	242.144	293.043	834.464
	2007	50.788	123.430	165.117	217.109	512.909	1.069.353
	V (%)	-14,8	25,1	17,1	-10,3	75,0	28,1
Cultivos anuales	1983	13.976	13.648	10.422	25.353	188.974	252.373
	2007	5.596	1.804	8753	15.952	66.257	98.362
	V (%)	-60,0	-86,8	-16,0	-37,1	-64,9	-61,0
Total plurianuales y anuales	1983	73.618	112.316	151.389	267.497	482.017	1.086.837
	2007	56.384	125.234	173.870	233.061	579.166	1.167.715
	V (%)	-23,4	11,5	14,8	-12,9	20,2	7,4

(1) V(%) = Variación de la superficie en el período 1983-2007, en % con respecto a 1983

Fuente: Anuarios de Estadística Agraria para 1983 (MAPA) y 2008 (MARM).

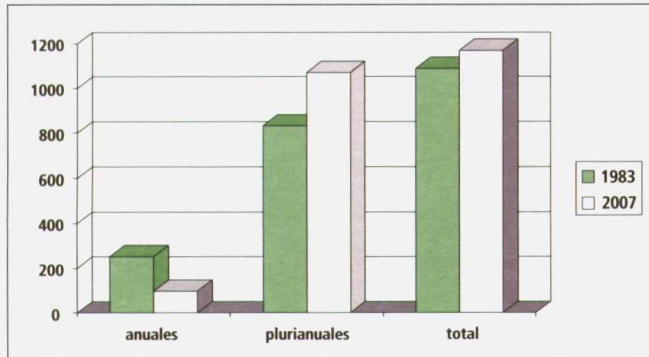


**Checchi & Magli**  
ITALIA

## Tecnologías para horticultura

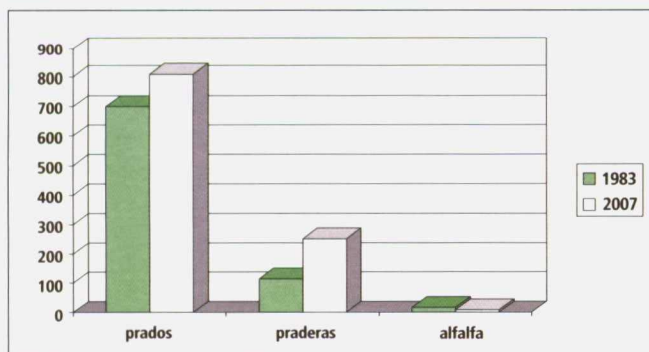
**FIGURA 1.**

**Evolución de las superficies forrajeras en la Cornisa Cantábrica (x 1.000 ha).**



**FIGURA 2.**

**Evolución de las superficies forrajeras plurianuales en la Cornisa Cantábrica (x 1.000 ha).**



las explotaciones para sembrar praderas, y descendieron espectacularmente el uso del dactilo y del trébol violeta, que tuvieron mucha importancia como componentes de mezclas pratenses de los años sesenta. Entre las leguminosas se utilizó casi exclusivamente el trébol blanco porque es componente de las mezclas usualmente sembradas.

### Valor agronómico de variedades de especies pratenses

Desde 1978 hasta 2007 se han evaluado 231 variedades de raigrás italiano, 212 de raigrás inglés, 40 de raigrás híbrido, 87 de dactilo, 58 de festuca alta, 54 de trébol violeta, 45 de trébol blanco y 47 de alfalfa. Anualmente se actualiza una síntesis de los datos sobre el valor agronómico de todas las variedades evaluadas que están en las Listas Españolas de Variedades Comerciales, en el Catálogo Común de Especies Agrícolas de la Unión Europea o en la Lista de Variedades Admitidas para la Certificación de Semillas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). La síntesis se obtiene por aplicación del método de mínimos cuadrados a la información disponible desde 1978 hasta el año de actualización, de modo que cada una de ellas se puede comparar



**SOLICITEN NUESTRO CATALOGO**

Via Guizzardardi, 38 40054 BUDRIO BOLOGNA ITALIA

Tel. 051.80.02.53 Fax 051.69.20.611

[www.checchiemagli.com](http://www.checchiemagli.com)

con todas y cada una de las restantes, dentro de cada especie, con independencia del año en que se hayan sembrado. En el pasado los estudios se realizaban en: Grado (Asturias) a 50 m de altitud, Mabegondo (A Coruña) a 100 m, Pobra do Brollón (Lugo) a 400 m, Oscoz (Navarra) a 600 m y Marco da Curra (A Coruña) a 650 m, de los que quedan solamente activos Mabegondo, Pobra do Brollón y Marco da Curra en la actualidad.

Las actualizaciones anuales están disponibles en [www.ciam.es](http://www.ciam.es), bajo el título de "Valor agronómico das variedades comerciales de gramíneas e leguminosas pratenses". En el **cuadro II** se hace un resumen de los datos de valor agronómico correspondientes a la "Actualización 2008", que incluye datos desde 1978 hasta 2007. Las diferencias entre las más productivas y las menos productivas oscilan entre el 19 y el 34%, lo que pone en evidencia la necesidad de disponer de información previa antes de adquirir una variedad. Todas las variedades incluidas en la síntesis son susceptibles de ser comercializadas en España por estar en la Lista Española de Variedades Comerciales, en el Catálogo Común de Especies Agrícolas de la Unión Europea o en Lista de Variedades Admitidas para la Certificación de Semillas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

### Recursos fitogenéticos y mejora genética

La Misión Biológica de Galicia (CSIC), el Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo y recientemente la Universidad de Oviedo, han evaluado colecciones de raigrás italiano, raigrás inglés y dactilo, recogidas en Galicia, y de trébol violeta, recogidos en León y Palencia. La colección de raigrás inglés recogida en Galicia fue la base para la obtención de las variedades Pomba, de raigrás italiano no alternativo, Brigantia y Ciami, de raigrás inglés, Artabro, de dactilo, y Maragato, de trébol violeta. En la actualidad, los esfuerzos se concentran en el estudio de festucas finas, poas y tréboles recogidos en la Cornisa Cantábrica.

### Mezclas pratenses gramínea-leguminosa

En la década de los sesenta se utilizaban básicamente las dos mezclas siguientes:

- 1) Raigrás italiano + dactilo + trébol violeta

## CUADRO II.

Evaluación de variedades pratenses. Índice de producción de la variedad más (máximo) y menos (mínimo) productiva dentro de cada especie.

Especie	Nº var <sup>(1)</sup>	Índice de producción <sup>(2)</sup>		
		Máximo	Mínimo	Diferencia
Raigrás italiano alternativo <sup>(3)</sup>	72	116	87	29
Raigrás italiano no alternativo <sup>(2)</sup>	79	106	87	19
Raigrás inglés. 1º año	135	115	80	35
Raigrás inglés. 2º año	105	113	82	31
Dactilo. 1º año	38	116	86	30
Dactilo. 2º año	30	107	87	20

<sup>(1)</sup> Número de variedades en la lista de síntesis. <sup>(2)</sup> Primer año de producción. <sup>(3)</sup> Valor 100 = Producción media (t/ha MS) de las variedades testigo en cada especie: Raigrás italiano alternativo 12,4; raigrás italiano no alternativo 13,4; raigrás inglés 1º año 10,9; raigrás inglés 2º año 9,1; dactilo 1º año 9,4; dactilo 2º año 9,5.

Fuente: "Valor agronómico das variedades comerciales de gramíneas e leguminosas pratenses. Actualización 2008". Disponible en: [www.ciam.es](http://www.ciam.es).

- 2) Raigrás inglés + dactilo + trébol blanco, en el 20% restante.

Ambas cayeron en desuso en los años setenta como consecuencia del rechazo del dactilo y del menor uso del trébol violeta, sin que se hayan encontrado razones claras de la caída del trébol violeta. En esta década empezó a generalizarse la mezcla: raigrás inglés + raigrás híbrido + trébol blanco, que se consolidó a partir de la década de los ochenta.

En 1992 se publicó la hoja divulgadora "Mezclas pratenses para la España Húmeda", en la que se reformularon las mezclas recomendadas en los sesenta, con base en los conocimientos experimentales adquiridos en los años precedentes. En estas mezclas, vigentes en la actualidad, se modificaron las proporciones entre las especies componentes y se aumentó la dosis de siembra con respecto a las de los años sesenta.

La mezcla de uso más frecuente en la actualidad está formada por raigrás inglés, raigrás híbrido y trébol blanco. La mezcla con dactilo se reserva para las zonas más secas y el trébol violeta sigue utilizándose muy poco.

## Mezclas cereal-leguminosa de forrajes anuales y maíz forrajero

### Triticale con guisante forrajero como cultivo de invierno

En la búsqueda de cultivos que puedan sustituir al raigrás italiano, como cultivo de invierno, en rotación con maíz forrajero, como cultivo de verano, se hizo un especial esfuerzo por parte de los centros de investigación, desde finales de los años noventa hasta la actuali-

## La mezcla de triticale con guisante forrajero es una nueva opción para conseguir forrajes de invierno con alto contenido en proteína

lidad, para estudiar las mezclas de avena o triticale con veza, guisante o haboncillos, que ha cristalizado en un proyecto de transferencia de los resultados de investigación a explotaciones de vacuno de leche de cinco comarcas de Galicia, a partir de 2006. En la actualidad, la mezcla de triticale con guisante forrajero se está revelando como la más interesante para sustituir al raigrás italiano como cultivo de invierno porque le supera claramente en contenido en proteína e iguala o supera en producción de materia seca por hectárea. Las parcelas demostración se establecieron en explotaciones pertenecientes a las cooperativas de Os Irmandiños (comarca de A Mariña oriental e de Terra Chá), Melisanto (Terra de Melide), Feiraco (comarca de Xallas) y Cobideza (comarca de Deza). La producción (P; t/ha MS) y el contenido en proteína bruta (PB, % sobre MS) oscilaron, respectivamente, en los intervalos siguientes: triticale-guisante forrajero (P: 4,3-7,5; PB: 13,7-18,7), triticale-veza (P: 3,0-6,4; PB: 11,2-19,4), triticale-haboncillos (P: 4,4-4,8; PB: 11,1-11,9), raigrás italiano (P: 5,0-5,4 y 8,2; PB: 7,8-12,4).

La producción de 8,2 t/ha de materia seca de raigrás italiano es un dato poco representativo porque corresponde a una parcela que recibió una dosis excesiva de purín de vacuno, a juzgar por el color verde muy oscuro del raigrás y su alto grado de encamado.



Evaluación de variedades pratenses en la finca Robles en Pobra do Brollón (Lugo).



Mezcla de guisantes forrajeros con triticale realizada en 2008 en Pobra do Brollón (Lugo).

## Maíz forrajero como cultivo de verano

Desde los años noventa se observa una tendencia en las explotaciones de vacuno de leche a aumentar la superficie de cultivo de maíz forrajero porque ha demostrado ser un cultivo muy productivo, muy fácil de ensilar y con una alta concentración en energía. Esta tendencia creó la necesidad de establecer una red de evaluación de variedades de maíz forrajero en Navarra, Asturias y Galicia, a finales de los noventa, y un programa de mejora genética orientado a la obtención de variedades forrajeras en Galicia, como se comenta con detalle en otro artículo de este dossier de **Vida Rural**.

## La fertilidad química del suelo en las explotaciones de leche

En el período que va de 1983 a 2007 se han publicado cerca de un centenar de trabajos, en el ámbito de la SEEP, sobre el tema de la fertilidad química del suelo desde distintos ángulos, que van desde el estudio de respuestas a la aplicación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos hasta el estudio del efecto de labores culturales en la dinámica de los nutrientes en el suelo. Quizá lo más relevante desde el punto de vista económico de la explotación ganadera y de la conservación del medio ambiente natural es que Neiker, Instituto de Investigación del Gobierno Vasco, estableció en un Programa integral de recomendación de abonado en praderas, a principios de los noventa, aplicable al fósforo y potasio, en el que se tiene en cuenta el ciclo de nutrientes con los componentes siguientes para el caso del fósforo:

- A) P extraído por el pasto.
- B) P reciclado en la hierba no pastada.
- C) P en los suplementos (piensos y forrajes comprados en el exterior).
- D) P ingerido por los animales.
- E) P eliminado en la leche.
- F) P excretado por los animales.
- I) P perdido en las excretas.
- K) P excretado y reciclado en el pasto.
- Q) P de los fertilizantes.
- Ñ) P aplicado al suelo.
- M) P perdido en el suelo.

Los componentes son similares para el caso del potasio. Este programa se empezó a aplicar en Galicia en 1997 y sigue en la actualidad, ampliado al abonado nitrogenado, y aplicado a las explotaciones de la Cooperativa Agraria Provincial de la provincia de A Coruña. La importancia de este modo de enfocar el manejo de la fertilidad química de las explotaciones ganaderas radica en que se tienen en cuenta todas las posibles entradas de nutrientes en la explotación, lo que se ignoró en el pasado y que dio lugar a un exceso de fósforo y de nitrógeno en el ciclo de nutrientes de algunas explotaciones, entre las más intensivas porque utilizan mucho forraje y pienso producido fuera, lo que supone una alta entrada de nutrientes que antes no se contabilizaban.

## Valor nutritivo y ensilado de forrajes

El valor nutritivo y el ensilado de forrajes fueron temas ampliamente investigados desde 1983 hasta 2007. En este apartado nos limitaremos a subrayar la gran importancia que el estudio de la técnica de Espectroscopía de Reflectancia en el Infrarrojo Cercano (*Near In-*

*frared Reflectance Spectroscopy* = NIRS) tuvo para el desarrollo de laboratorios de servicio al sector ganadero, por ser simple, rápida y suficientemente precisa en la determinación de los parámetros de calidad más importantes. El primer trabajo publicado por la SEEP sobre la aplicación de la técnica NIRS al estudio del valor nutritivo de forrajes de la Cornisa Cantábrica data de 1990. Como consecuencia de todos estos trabajos, tanto el Servicio de Investigación y Desarrollo Agrario de Asturias como el Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (CIAM), de Galicia, disponen de ecuaciones de calibración que han servido de base para que la cooperativa Os Irmandiños, de Ribadeo (Lugo), haya podido dotarse de un laboratorio propio, con un espectroscopio de reflectancia en el Infrarrojo cercano para analizar las materias primas de sus piensos y los forrajes ensilados de sus ganaderos. Es un extraordinario ejemplo de transferencia de tecnología desde dos centros de investigación a una importante cooperativa agraria. Por su parte, el Laboratorio Interprofesional de Análisis de Leche de Galicia dispone de un espectroscopio que utiliza las ecuaciones desarrolladas en el CIAM para su servicio de análisis de forrajes ensilados. En poco más de una década, y gracias a este espectacular desarrollo basado en los logros de centros de investigación, se pasó de carecer de información sobre el valor nutritivo de los forrajes ensilados a que prácticamente todos los ganaderos de vacuno de leche de cierta importancia conozcan bien sus ensilados, para formular correctamente las raciones alimenticias de su ganado. ●