

CÓMO MANTENER UN CÉSPED EN EQUILIBRIO

UNA VISIÓN DESDE LA FERTILIZACIÓN

El césped deportivo utilizado en actividades tales como golf y fútbol (Figura 1), debe mantenerse con una alta calidad, buscando su funcionalidad y un aspecto que visualmente sea impecable. Factores como el color, estado sanitario, densidad, entre otros, son especialmente valorados por los usuarios de zonas verdes. Mantener un césped en equilibrio permite ofrecer una cubierta vegetal de calidad a aquellas personas que disfrutan de su tiempo practicando deportes o simplemente en sus momentos de ocio. A este respecto, una nutrición adecuada desempeña un papel fundamental.



Figura 1. El césped de usos deportivos debe mantenerse con una alta calidad.

Existen una serie de factores interrelacionados que influyen de manera directa en el equilibrio del césped y que son: la composición inicial, clima, uso, mantenimiento, nutrición, condiciones del suelo y manejo eficiente del agua (Figura 2).

La nutrición es por tanto únicamente, uno de los factores a considerar en la consecución del objetivo que cualquier técnico responsable del mantenimiento de césped debe buscar: Obtener una cubierta vegetal verde sana; libre de la agresión derivada de la presencia de malas hierbas; con gran capacidad de regeneración y resistencia al desgarrar y pisoteo; un crecimiento vertical atenuado y por tanto con una producción menor de biomasa.

En el proceso de decisión en materia de nutrición vegetal y consecuente-



Figura 2. El equilibrio del césped.

mente las decisiones de carácter técnico que deben ser tomadas en la fertilización mineral; debe realizarse considerando en su conjunto los factores implicados en el equilibrio del césped y que han sido descritos anteriormente. En el presente artículo mostraremos cómo el clima influye en el desarrollo de la especie elegida y cómo debemos abordar la fertilización del césped basándonos no sólo en las necesidades de macronutrientes tales como nitrógeno (N), fósforo (P) o potasio (K); sino abordándolo desde la perspectiva del patrón de desarrollo de la especie elegida, clima y manejo; sin olvidar que el grado de uso que se le vaya a dar al césped es importante. Cuanto más intenso sea el uso, mayor debe ser el aporte nutricional.

Conocer las necesidades del césped y como afectan los distintos factores a su equilibrio, permite determinar la correcta nutrición, necesaria para su desarrollo y la estabilidad de la mezcla del césped.

INFLUENCIA DE LAS ZONAS CLIMÁTICAS EN EL DESARROLLO DEL CÉSPED

Es indudable que el desarrollo de una determinada especie se verá fuertemente influenciado por las condiciones climáticas en las que se desarrolla; siguiendo un determinado patrón u otro en función de variables climáticas tales como temperatura, luz o régimen de lluvias. Podemos dividir Europa en seis grandes zonas climáticas claramente diferenciadas:

- **Continental frío:** Invierno muy frío, largo y nevado. Verano breve y suave.
- **Continental:** Invierno muy frío, largo y seco. Verano caluroso, puede ser seco.
- **Continental suave:** Invierno frío, largo y húmedo al final. Verano suave, lluvioso y con poca evapotranspiración.
- **Atlántico:** Invierno suave, puede ser

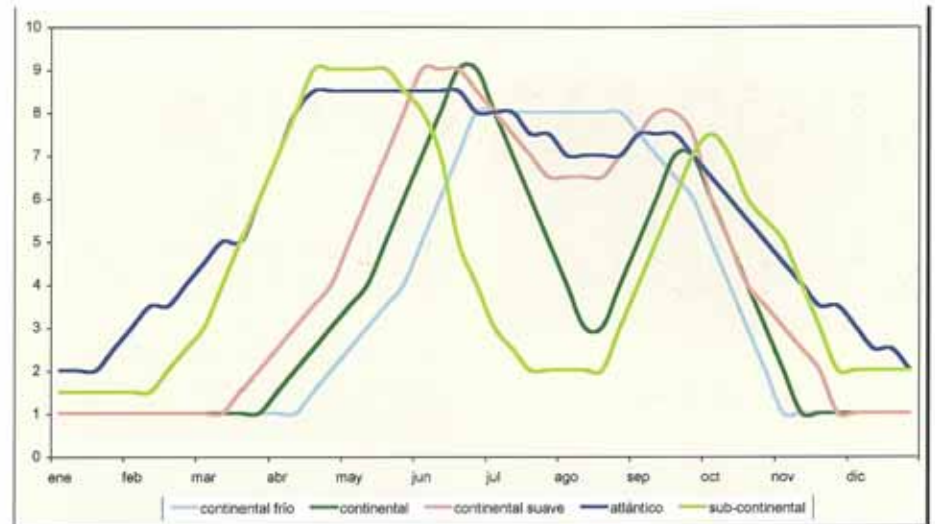


Figura 3. Desarrollo de una mezcla de *Lolium perenne* + *Poa pratensis* + *Festuca rubra* en 5 climas diferentes.

frío. Verano suave, con baja tasa de evapotranspiración.

- **Sub-Continental:** Invierno suave y húmedo. Verano caluroso, puede ser húmedo.
- **Mediterráneo:** Invierno suave y lluvioso. Verano caluroso, largo y seco.

El desarrollo del césped se va a ver estrechamente ligado a la zona climática en la que nos encontremos, tal y como puede apreciarse en la Figura 3.

Por ejemplo, una mezcla de *Lolium perenne*, *Poa pratensis* y *Festuca rubra*, en un clima sub-continental, inicia su desarrollo a principios de año, manteniéndolo hasta bien entrada la primavera, siendo su tasa de crecimiento menor durante los meses más calurosos del verano, reiniciándolo cuando las temperaturas vuelven a ser menos extremas, para iniciar un descenso en invierno. Sin embargo, la misma mezcla en un clima continental frío, no inicia su desarrollo hasta mediados de abril hasta junio-julio, manteniéndolo estable durante los meses centrales del verano, descendiendo al principio del otoño con un desarrollo prácticamente nulo durante el invierno.

Al diferir los patrones de crecimiento del césped en función de la zona cli-

mática en que se desarrolle, sus necesidades de nutrientes también van a variar y por tanto el programa de fertilización debe adaptarse al patrón de desarrollo del césped en las condiciones climáticas reales, específicas de cada zona.

PATRONES DE CRECIMIENTO Y ESTABILIDAD DE MEZCLAS

Un césped está compuesto normalmente por una mezcla de especies que compiten y cooperan entre sí. La elección de las especies iniciales y el mantenimiento de su equilibrio es un aspecto fundamental para el éxito del césped ya que le van a proporcionar diferentes beneficios tanto estéticos como físicos (resistencias a enfermedades, tolerancia a la sequía, capacidad de regeneración, entre otros).

La composición del césped puede variar, a lo largo de su vida útil, con respecto a la mezcla de semillas original, como consecuencia de diversos factores, como son:

- La elección adecuada de la composición inicial de la mezcla.
- El uso que se le dé y como van a afectar los posibles daños derivados del mismo a las distintas especies.



- El correcto mantenimiento del césped.
- El riego y la satisfacción de las necesidades hídricas de las diferentes especies.
- La adaptación de las especies de la mezcla a la zona climática y los posibles accidentes climáticos.
- Las condiciones iniciales del suelo y su evolución.
- La correcta satisfacción de las necesidades nutricionales de las diferentes especies a lo largo de su ciclo de desarrollo mediante el uso de los tipos de fertilizantes y equilibrios adecuados.

Cada especie del césped posee una fisiología y un patrón de crecimiento específico y en cada etapa de crecimiento va a tener unas necesidades de nutrientes diferente para su correcto desarrollo. Por ejemplo, en el caso de la *Poa pratensis*, al comienzo de la primavera inicia un mayor desarrollo foliar vertical que se mantiene hasta junio-julio con un crecimiento horizontal de febrero a mayo, necesitando por tanto un mayor nivel de de N; por lo que deberíamos trabajar con un ratio N:K de 2:1. De cara al verano debemos aumentar los aportes de K respecto al N buscando una mayor resistencia al stress hídrico derivados de las altas temperaturas que normalmente se producen en esta estación del año; recomendaríamos por tanto relaciones N:K de 1:1 o incluso 1:3 en condiciones más extremas. Al final del año, con la llegada del invierno es recomendable subir los aportes de K consiguiendo con ello que el césped se encuentre en condiciones de soportar las bajas temperaturas del invierno. En la figura

4 mostramos el patrón de crecimiento de la *Poa pratensis* y las relaciones N:K recomendadas.

Un programa de fertilización adecuado debe por tanto tener en cuenta el patrón de crecimiento de las distintas especies que componen el césped, para garantizar un correcto desarrollo de las mismas y mantener las ventajas de la mezcla inicial. El papel del ratio N:K es muy importante como veremos más adelante (Figuras 5 y 6).

La influencia de una fertilización adecuada en el control de malas hierbas, resistencia a enfermedades y generación de biomasa

La rápida disponibilidad de nutrientes, especialmente de nitrógeno, favorece el desarrollo de malas hierbas, por tanto se puede controlar su proliferación regulando la disponibilidad de este nutriente mediante la utilización de fertilizantes de liberación controlada.

Época	Enero	Feb	Mar	Abril	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Factores e influencia
Crecimiento foliar vertical													Alta T = descenso
Crecimiento foliar horizontal													Alta T = crecimiento vertical
Nivel del suelo													
Acumulación de carbohidratos													Reducida por Fertilización alta en N
Crecimiento radicular													Fertilización alta en N y la siega baja retrasan el crecimiento radicular
Desarrollo de rizomas													Favorecido por días largos, altas T y luz.
Relación N:K recomendada		2:1			1:1 ó 1:3				1:2		1:2 ó 1:3		

Figura 4. Ciclo de crecimiento de *Poa prantensis*

Algunos momentos clave para el control de las malas hierbas son:

- Finales de otoño: El nitrógeno fácilmente disponible estimula la germinación y la proliferación de plantas anuales (*Poa annua* y *Poa trivialis*) de difícil control con herbicidas.
- Finales del invierno: En febrero-marzo, la influencia del nitrógeno sobre el crecimiento de *Poa annua* es mayor que sobre las variedades de estación fría.
- Primavera avanzada: El nitrógeno fácilmente disponible estimula la germinación y el crecimiento de las malas hierbas de verano (*Setaria*, *Digitaria*, *Echinochloa*, *Eleusine*, *Cynodon*).

Por otro lado, a lo largo del año y en función de las condiciones climáticas, el césped se ve expuesto a distintas enfermedades. Al elegir la mezcla de especies que componen el césped, se debe haber considerado las enfermedades propias de la zona, no obstante, independientemente de las posibles tolerancias o resistencias genéticas, nuestro césped va a ser más resistente y menos sensible si recibe una nutrición equilibrada. Como veremos más adelante, esta nutrición debe proporcionar los nutrientes adecuados, en el momento oportuno y respetando una relación entre nitrógeno y potasio (N:K) correcta, beneficiando a la planta del efecto endurecedor del potasio.

Como cualquier vegetal, el césped va a utilizar los nutrientes que tiene a su alcance, si estos son excesivos se produce una elevada cantidad de biomasa, no necesaria para la finalidad de nuestro césped y que va a implicar diversos problemas tanto económicos como sanitarios (necesidades de siega más frecuentes, gestión de un mayor volumen de restos de siega, al incrementarse la biomasa se necesitan mayores aportaciones de agua y nutrientes, crecimientos irregulares, posibles



Figura 5

desequilibrios nutricionales, entre otros). Suministrando nitrógeno y potasio de forma controlada de una manera acorde con la producción de biomasa requerida y manteniendo un ratio N:K adecuado, se evitan los problemas de sobreproducción de biomasa, sin que ello afecte de forma negativa al

buen aspecto, densidad y estado sanitario del césped.

Los fertilizantes tradicionales que aportan grandes cantidades de N de disponibilidad inmediata favorece el desarrollo de malas hierbas, mientras que los fertilizantes de liberación controlada

PROPÓSITO	Relación N:K	Época
Aporte extra de nitrógeno para favorecer el crecimiento foliar que se produce en esta época debido a las benignas temperaturas y condiciones favorables.	2:1	Primavera
Fertilización equilibrada que favorece el crecimiento y la acumulación de carbohidratos y que aumenta la tolerancia al estrés hídrico y las altas temperaturas propias de esta estación.	1:1	Verano
Fertilización para apoyar el último crecimiento y preparar la planta para la estación fría, favoreciendo la acumulación de carbohidratos.	1:1,5, 1:2	Otoño
Fertilización para endurecer la hierba y mejorar la resistencia a las bajas temperaturas invernales.	1:2	Invierno
Rápida disponibilidad de potasio para efectos inmediatos, mejora la calidad de la planta. Equilibrio beneficioso también en verano e invierno.	1:3	Época de estrés o recuperación

Figura 6

da como son los encapsulados, al proporcionar el N de forma gradual a lo largo del tiempo consiguen un menor desarrollo de malas hierbas y menor desarrollo de biomasa.

RELACIÓN NITRÓGENO-POTASIO EN FUNCIÓN DE LA ÉPOCA DEL AÑO

El nitrógeno desempeña un papel fundamental en la nutrición del césped, pero también puede provocar un crecimiento y producción de biomasa que pueden exceder las necesidades para un uso determinado de ese césped, con el consiguiente incremento en necesidades hídricas, nutritivas y necesidades de siega, tal y como hemos visto.

Como ya hemos comentado, el ratio N:K debe adaptarse al patrón de crecimiento, que a su vez varía en función de la especie, variedad y tipo de césped utilizado y de las condiciones climáticas en que se encuentra. Un balance N:K correcto es por tanto fundamental.

Entre otros efectos negativos, un exceso de nitrógeno unido a un bajo aporte de potasio favorecen un incremento de desarrollo foliar a expensas del desarrollo radicular, una pérdida en la capacidad de regeneración, una menor resistencia al estrés y un incremento en la tasa respiratoria a costa de las reservas de carbohidratos. (Figura 5)

Diversos estudios realizados en los últimos años confirman que la relación entre nitrógeno y potasio debe variar en función de la época, para adaptarse a las necesidades del ciclo vital de las distintas especies que componen el césped. En la figura 6 se pueden observar los ratios más recomendables en función de la estación. Del mismo modo, la relación N:K óptima se integraría en el ciclo de crecimiento de las plantas, tal y como se aprecia en la Figura 4.

Entre las ventajas de un correcto aporte de potasio, destacaríamos:

- Mejor desarrollo radicular.
- Proporciona al césped una mayor resistencia a plagas y enfermedades.
- Interviene en diversos procesos, como son la síntesis de azúcares y su transporte; la formación de aminoácidos y proteínas o la respiración y transpiración.
- Mejora la absorción de nitratos.
- Reduce velocidad de transpiración proporcionando mayor resistencia al estrés hídrico y a altas temperaturas
- Regula la apertura y cierre de los estomas. Una planta con una buena nutrición de potasio, en condiciones de temperaturas elevadas y aire seco cierra más rápidamente los estomas.
- Mantiene la turgencia del césped, lo que ayuda en situaciones de bajas temperaturas, salinidad, sequía o daños físicos.
- Proporciona a la planta una mayor turgencia.

El papel del nitrato potásico como fuente de potasio

Existen diferentes formas de aportar el potasio, siendo el nitrato potásico la fuente ideal. Entre sus ventajas destacan:

- Está constituido únicamente macronutrientes: N y K.
- Es de fácil aplicación y permite una rápida disponibilidad y absorción de nutrientes.
- Es fácilmente asimilable por el césped, gracias al sinergismo existente en la absorción entre el catión potasio y el anión nitrato.
- Se encuentra libre de cloro, sodio y otros elementos perjudiciales.
- Tiene una mayor solubilidad que otras fuentes de K como sulfato potásico o fosfato monopotásico.
- Ayuda a prevenir la formación de *Black Layer* o capa negra.

Muchos fertilizantes comúnmente utilizados en césped como fuente de potasio tienen altos niveles de azufre en forma de sulfatos. En ambiente anaeróbico (falta de oxígeno) el azufre va a precipitar como sulfuros metálicos mediante un proceso de reducción formando la capa negra o *Black Layer*, que bloquea y dificulta el normal transporte de aire y agua a través del suelo dificultando el desarrollo radicular.

El nitrato potásico ayuda a prevenir y eliminar la capa negra debido a:

El nitrato potásico ayuda a prevenir y eliminar la capa negra debido a:

- Es una fuente de potasio exenta de sulfatos, con lo que no enriquece el suelo con azufre que favorece la formación de *Black Layer*.
- Además el nitrato crea un ambiente oxidante que inhibe la precipitación del azufre como sulfuros metálicos, ayudando a prevenir y eliminar la formación de la capa negra.

CONCLUSIONES

Como hemos visto, el correcto desarrollo y nutrición del césped son más complejos de lo que en un principio podría parecer. Se van a ver influenciados por una amplia variedad de factores interrelacionados entre sí.

Un programa de nutrición racional y adecuado debe mantener el césped en equilibrio, esto significa:

- 1) Conocer y seguir el patrón de crecimiento de la especie elegida bajo las condiciones climáticas concretas.
- 2) Mantener la estabilidad y composición de la mezcla en su caso.
- 3) Evitar la presencia de malas hierbas.
- 4) Regular el crecimiento y por tanto la producción de biomasa y las necesidades de mantenimiento, nutrición y riego que de ella se derivan.
- 5) Aumentar la resistencia a enfermedades, sequía y al estrés por bajas o altas temperaturas.
- 6) Adecuarse al nivel de uso.

Dr. D. Adriano Altissimo
D. José Nolasco Bethencourt
D. Alberto Outeiriño Pérez
Dña. Laura Montero Jiménez