

gra al tomar los recursos del césped huésped. No se preocupa de la salud del césped y le explotará hasta agotarle la vida, puesto que la siguiente generación de esporas será enviada lejos para encontrar un huésped diferente al que acosar.

## LOS SÍNTOMAS

Los síntomas iniciales se empiezan a mostrar como pequeñas manchas marrones que surgen en áreas localizadas. Los síntomas se deben a la enfermedad causa la muerte de la hoja debido a la extensa infección y la extracción de los nutrientes. El micelio también puede ser visible en los bordes de las manchas donde el hongo se dispersa. Al agrandarse las manchas, el centro se empapa de agua y está más pálido como consecuencia del deterioro, colapso y degradación de la hoja. Estos síntomas comienzan a mostrarse muy al final del ciclo reproductivo de la enfermedad, de modo que los tratamientos

tempranos y un enfoque preventivo son esenciales para limitar un efecto dañino mayor.

## LA ESTRATEGIA PREVENTIVA DE LA ENFERMEDAD (Ilustración 6)

Siempre es mejor prevenir que curar, por lo que es importante crear las condiciones que limiten el desarrollo de la enfermedad. Un enfoque integrado del manejo del césped usa todas las herramientas al alcance para lograrlo. Mantener la salud del césped y reducir el riesgo de enfermedades comienza por unas sólidas prácticas culturales, tales como:

- Crear en el césped un sistema de libre drenaje con la gestión del perfil del suelo, con la reducción del colchón y con los sistemas de drenaje.
- Mantener la hoja del césped lo más seca posible con cepillados y el pase de felpudos, con dispersantes

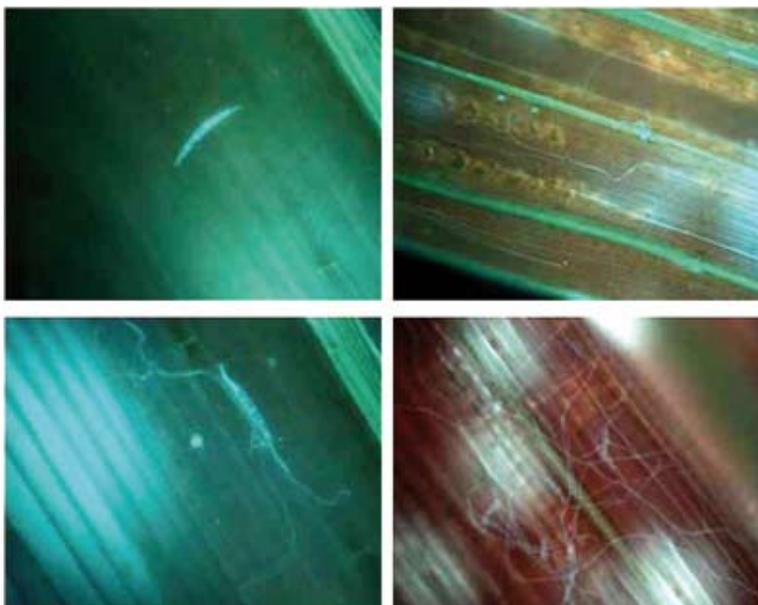
del rocío (H2Pro Maximise), la gestión del tiempo de riego, reduciendo las zonas sombreadas y mejorando la aireación.

- Mantener la salud del césped sin crear indebidamente crecimientos excesivos, sobre todo en otoño.
- Mantener un adecuado pH del suelo (generalmente de 5.5 a 6.5).
- Hacer el correcto seguimiento y tener conciencia de las condiciones climáticas favorables para el desarrollo de la enfermedad.
- Hacer uso de los recursos de predicción de enfermedades (páginas web, estaciones y modelos predictivos, etc.)
- Trabajar para el establecimiento de especies y variedades con una mayor tolerancia a la enfermedad.
- Usar los fungicidas correctamente y en una etapa temprana.

## USO Y PULVERIZACIÓN DE LOS FUNGICIDAS

Incluso con las mejores prácticas culturales, pueden aparecer focos de enfermedad si el ambiente es bastante favorable durante el tiempo suficiente. El uso de fungicidas debe ser considerado como parte de un plan de manejo integrado del césped en lugar de un enfoque como apaga fuegos. Usar el fungicida para controlar el inóculo, detener el desarrollo de la enfermedad y proteger a la planta es una buena práctica, especialmente si hay un riesgo significativo de daño.

**H2PRO MAXIMISE**  
Es muy importante que en el momento del tratamiento con fungicidas preventivos se aplique un agente humectante penetrante para favorecer la absorción vía radicular y mejorar el drenaje de la zona.



## FUNGICIDAS

En el uso de los fungicidas de las tres familias que se pueden utilizar en el tratamiento de *Fusarium nivale* se debe usar un agente humectante y penetrante en la mezcla. El volumen del caldo debe de tener una proporción de agua entre 600 y 800 litros de agua por hectárea.

Es bien sabido que hay cierto número de fungicidas disponibles y que pueden tener diferentes materias activas. En términos generales, las materias activas están diseñadas para actuar ante cualquier hongo mediante contacto directo (para interrumpir su desarrollo) o para ser absorbidos por la propia planta para repeler desde dentro cualquier intento de infección. Materias activas diferentes actúan de diferentes maneras, por lo que es importante seleccionar los productos que sean adecuados para cada situación. La mejor práctica consiste en hacer tratamientos alternos con diferentes modos de acción o usar productos con múltiples materias activas para

prevenir la aparición de resistencias a los fungicidas.

## ¿QUÉ MATERIA ACTIVA?

A modo de ejemplo, fludioxonil pertenece al grupo químico de los fenilpirroles. Está pensado para ser usado mediante contacto directo con el patógeno y tiene una actividad para actuar en múltiples lugares para inhibir: la germinación de esporas, la creación de hifas y el crecimiento del micelio. Actúa en el suelo, en el colchón y en la hoja y mejor si se aplica de manera preventiva o como tratamiento curativo temprano.

El propiconazol pertenece al grupo de fungicidas DMI, y

tiene una rápida absorción sistémica a través de la hoja y la corona de la planta. Actúa sobre el patógeno desde el interior de la planta, para detener el desarrollo de la enfermedad después de la penetración, al interferir en la biosíntesis de esteroides en las membranas celulares de los hongos. Es mejor aplicarlo de manera preventiva y se demuestra que es particularmente eficaz en condiciones más frías.

Azoxystrobin es una estrobilurina del grupo CDI. Es sistémica; y entra en la planta a través de las raíces, de la corona y de la hoja, y previene el crecimiento de los hongos afectando a sus células. Puede aplicarse en cualquier etapa, pero mejor si se aplica preventivamente.

Algunos fungicidas se componen de una mezcla de materias activas para lograr un mejor control por afectar al patógeno en diferentes etapas de crecimiento, o en el colchón o en el suelo, así como dentro de la planta.

## CONCLUSIÓN

*Fusarium nivale*, *Microdochium* puede ser una enfermedad especialmente dañina si se le permite crecer y reproducirse sin control alguno. Es importante que trabajemos intensamente para minimizar el riesgo de aparición de enfermedades con las buenas prácticas de gestión. Los tratamientos fungicidas son a menudo necesarios, y cierta apreciación en el ciclo reproductivo del patógeno acorde con el modo de acción de los fungicidas ayudará a lograr los mejores resultados. Sin embargo, el patógeno nunca será erradicado del todo, por lo que debemos permanecer alerta y correctamente preparados. Nuestra herramienta esencial contra la mancha de *Microdochium* es, sin duda, nuestro conocimiento y comprensión, que podemos usar de forma ventajosa. A veces, más vale malo conocido... ■

### PONGA A PRUEBA SUS CONOCIMIENTOS

1. ¿Cuáles son las condiciones que favorecen la germinación de las esporas de *Microdochium*?
2. ¿Cómo alimenta el patógeno su crecimiento y desarrollo?
3. ¿Cuáles son los principales síntomas de la enfermedad causada por *Microdochium*?
4. ¿Por qué es mejor práctica alternar materias activas o usar productos con materias activas de múltiple punto de acción?
5. ¿Cuándo es el mejor momento de tratar con fludioxonil en el ciclo reproductivo de la enfermedad?

1. Condiciones frías y húmedas, idealmente 0-6°C junto con 10 o más horas con las hojas mojadas. 2. Mediante extracción de los nutrientes de su huésped, en este caso la planta de césped. 3. Manchas marrones empapadas. 4. Para reducir el riesgo de resistencia a fungicidas. 5. De forma preventiva o curativa temprana.)

# ¡Salgamos fuera!

Podemos ayudarle a obtener el máximo provecho de su césped, haga el tiempo que haga.

El apoyo y asesoramiento de Everris iTurf en semillas, fertilización y protección vegetal hará que su césped se comporte y luzca correctamente a lo largo de todas las estaciones.

Así que manos a la obra.

Consúltenos en el 968 418 141

O visite [everris.com/iturf](http://everris.com/iturf)



Driven by innovation  
Inspired by nature



**everris.**

# Niveles mínimos de uso para una nutrición sostenible: introducción y guía

MICAH WOODS

*Científico Jefe en el Asian Turfgrass Center (www.asianturfgrass.com) y Profesor Adjunto del Departamento de Ciencias de las Plantas en la Universidad de Tennessee.*

Los debates sobre nutrición del césped y los elementos esenciales para su crecimiento suelen centrarse en las funciones específicas de cada nutriente de manera individualizada. Por ejemplo, el fósforo para el desarrollo radicular, el potasio para la tolerancia al estrés y las necesidades hídricas, el calcio para fortalecer la pared celular y las funciones de la membrana. Este punto de vista sobre la nutrición vegetal, sin embargo, deja sin respuesta dos de las preguntas, en mi opinión, más importantes que los Greenkeepers deben responder cuando se enfrentan a la nutrición del césped.

La primera cuestión es: Para cualquier elemento, ¿Dispone la planta de suficiente cantidad de dicho elemento? Y la segunda pregunta es: si no dispone de suficiente cantidad del elemento, ¿Cuánto debe añadirse para cubrir las necesidades de la misma? Para el greenkeeper, es menos importante conocer la acción individual de cada elemento. Si hay suficiente cantidad disponible del elemento, el césped podrá desarrollarse bien. Si no se dispone de sufi-



Fig. 1. En el Centro de Investigación del Asian Turfgrass Center (Tailandia) se han cultivado y evaluado muchas especies de césped de clima cálido desde 2006 a 2009, centrándose en aportar suficiente cantidad de cada elemento al césped.

ciente cantidad de un elemento, el rendimiento del césped bajará. Por tanto, las cuestiones importantes que deben aclararse tienen que ver con la cantidad de nutrientes requerida y disponible, más que con la función individual de cada nutriente (Fig. 1)

La guía de Niveles Mínimos para una Nutrición Sostenible (MLSN) responde ambas cuestiones sobre la cantidad de nutrientes. Esta guía fue presentada por PACE Turf (www.paceturf.org) y el Asian Turfgrass Center en 2012 como una alternativa a los análisis de suelo convencionales (Tabla 1). Debemos reconocer que muchas zonas de excelentes céspedes en todo el mundo se han estado manteniendo en suelos con niveles de nutrientes por debajo de los umbrales convencionales (Fig 2).

Y tras revisar muchos estudios que argumentan que puede mantenerse un césped de calidad en suelos con una disponibilidad de nutrientes por debajo de los niveles aconsejados, desarrollamos la guía de MLSN (Minimum Levels for Sustainable Nutrition) a modo de una nueva, moderna y sostenible guía para las necesidades nutricionales del césped.

Se identificaron los diferentes pasos a seguir en la guía comenzando con la base de datos de PACE Turf con más de 17.000 resultados de tests de suelo realizados en zonas con buen rendimiento del césped. Al obtener los resultados de los tests de suelo de diferentes zonas con buen rendimiento, se consideró que los niveles de nutrientes del suelo en el momento en que se tomaron las muestras eran suficientes como para producir un césped en buenas condiciones. Posteriormente estudiamos los datos de dichas zonas, para ver cómo se distribuían los niveles de nutrientes individuales y se identificó para cada elemento un nivel medio en el que el 10% de las zonas estaban por debajo y otro en el que

Esta guía fue presentada por PACE Turf y el Asian Turfgrass Center en 2012 como una alternativa a los análisis de suelo convencionales



Fig. 2. En Hokkaido Golf Club (Japón), se han cultivado durante años greens de *Agrostis* de alta calidad con niveles de magnesio en suelo por debajo de los valores recogidos en las guías convencionales.

Tabla 1

NUTRIENTE	TEST ANALÍTICO	GUÍA CONVENCIONAL (ppm)	GUÍA MLSN (ppm)
Fósforo	Olsen	>12	6
Fósforo	Bray 2	>75	25
Fósforo	Mehlich 3	>50	18
Potasio	Mehlich 3	>110	35
Calcio	Mehlich 3	>750	360
Magnesio	Mehlich 3	>140	54
Azufre	Mehlich 3	15-40	13

Tabla 1. La guía de suelo con Niveles Mínimos para una Nutrición Sostenible (MLSN), desarrollada conjuntamente por PACE Turf y el Asian Turfgrass Center, sugieren una reducción del 50% o superior en la mayoría de los nutrientes esenciales del suelo sin que se produzcan cambios significativos en la calidad o jugabilidad del césped. La versión actualizada de la guía puede descargarse en [http://www.paceturf.org/PTRI/Documents/1202\\_ref.pdf](http://www.paceturf.org/PTRI/Documents/1202_ref.pdf)

el 90% estaba por encima. Éste es el nivel que seleccionamos como nivel mínimo MLSN para cada nutriente.

Para interpretar el significado práctico de la guía MLSN, podemos considerar lo siguiente: cuando el nivel de cada elemento en el suelo sea igual o superior al mínimo MLSN podemos tener bastante confianza en que ese suelo producirá un césped de gran rendimiento. ¿Por qué tenemos esa seguridad? El primer motivo es que los suelos evaluados en el desarrollo de la guía MLSN eran todos de zonas con buen rendimiento. Cualquier zona con niveles de un elemento lo suficientemente bajos como para producir un césped de baja calidad se ha omitido en la toma de datos. El segundo motivo de confianza es que no elegimos el nivel más bajo al que se estaba produciendo césped de buena calidad. De hecho, determinamos un margen en el que se consideró que el 10% de los

lugares en que se producía césped de buena calidad tenían algún elemento demasiado bajo y la guía se estableció por encima de ese 10%.

Utilizando estas técnicas, hemos sido capaces de elaborar esta guía para producir un césped de gran calidad, a pesar de que los requerimientos de esta nueva guía son menores que los que aparecen en las guías convencionales. Los greenkeepers que utilicen esta guía encontrarán que los requerimientos nutricionales en forma de fertilizantes son menores, a pesar de que se espera que el comportamiento del césped se mantenga en un nivel alto de calidad, siempre que los nutrientes permanezcan en el suelo a un nivel igual o superior al recomendado en la guía MLSN (Fig 3).

**Esta guía ha sido diseñada por cuatro razones:**

- Asegurar un aporte suficiente de

nutrientes a la planta. Esto se consigue estimando qué cantidad de cada elemento usará la planta y asegurando que, sea la cantidad que sea, los niveles en el suelo permanecerán igual o por encima de los estimados en la guía MLSN. Aunque los denominemos niveles mínimos, éstos tienen en cuenta la cantidad máxima que la planta podría usar. Podría considerarse que la guía es un sistema que asegura que la planta recibe nutrientes suficientes para cubrir sus requerimientos máximos.

- Asegurar que no se aplican cantidades excesivas de nutrientes en forma de fertilizantes. Para ello, se estima el uso de nutrientes del césped, se mide la cantidad de cada elemento en el suelo y se compara con la guía MLSN, y cualquier reserva de nutrientes del suelo por encima de la guía MLSN se considera disponible para cubrir las necesidades del césped. La cantidad mínima de nutrientes requerida como fertilizante será la cantidad necesaria para cubrir los requerimientos del césped, que a su vez, asegurará que el suelo se mantiene al nivel o por encima de lo estimado en la guía MLSN.

- Estimar un Índice de Sostenibilidad (IS) para cada elemento según su presencia en el suelo, lo que nos indicaría en que proporción dicho suelo se encuentra respecto al definido en la guía MLSN. El IS es una proporción del modelo de distribución que informa de los valores por debajo de los test de suelo de referencia.

- Esta nueva guía está diseñada para poder actualizarse continuamente y perfeccionarse conforme se vayan introduciendo nuevas muestras de césped de buena calidad en la base de datos. Solicitando la colaboración de los Greenkeepers de todo el mundo a través de una Encuesta Global del Suelo ([http://www.paceturf.org/journal/global\\_soil\\_survey](http://www.paceturf.org/journal/global_soil_survey)), validaremos y ampliaremos la guía MLSN y, por tanto, contribuiremos a conseguir mejoras en

la forma de fertilizar el césped. Una vez los datos se analicen y se añadan al conjunto de la base de datos, la nueva guía sostenible para la nutrición del césped, actualizada y mejorada, se comparará públicamente con toda la comunidad dedicada a este sector.

Cuando he tenido que hablar o escribir sobre la guía MLSN, normalmente he explicado el método de cálculo de las necesidades de fertilizante con una ecuación. Pero puedo explicar esto mismo en palabras, junto con una serie de gráficas, y creo que de esta manera adquiere mucho más sentido.

Consideraremos tres cantidades diferentes de un mismo elemento. En este caso, por ejemplo, usaremos el potasio (K).

## LA GUÍA MLSN

La primera cantidad que debemos conocer es el nivel de K en el suelo según se recoge en la guía MLSN. Tenemos un elevado nivel de confianza en que puede producirse un césped de buen rendimiento cuando el nivel de K en suelo es igual o superior al estimado en la guía MLSN. Por lo tanto, debemos asegurarnos de que el nivel de K nunca descienda por debajo del nivel estimado en la guía MLSN. Para el K, el nivel es 35ppm.

En este punto, resulta útil mostrar cómo podemos convertir unidades de ppm a unidades de masa/área. Un metro cuadrado de suelo, a una profundidad de 10cm tiene un volumen de 100L. El green de un campo de golf o el área de un campo deportivo de alto rendimiento se cons-

**ACTUAL**  
La guía MLSN está diseñada para actualizarse y perfeccionarse continuamente.

truirá principalmente de arena. La arena tiene una densidad aparente de  $1,5\text{gr}/\text{cm}^3$ . La cantidad de suelo en  $1\text{m}^2$ , a 10cm de profundidad, tendrá por tanto una masa de 150kg. 1ppm es  $1\text{mg}/\text{kg}$ , es decir  $1\text{g}/\text{m}^2$  aplicado en superficie es lo mismo que  $1.000\text{mg}/\text{m}^2$  y, asumiendo que el elemento se distribuye en los 10cm superiores del suelo, la aplicación de  $1\text{g}/\text{m}^2$  será equivalente a  $1000\text{mg}/150\text{kg}$ , o a un aumento de 6,7 ppm en la concentración en suelo de un elemento.

Esta técnica puede usarse para estimar los factores de conversión para diferentes unidades de medida y para diferentes profundidades de la zona radicular. Por comodidad, prefiero considerar una profundidad de la zona radicular de 10cm para la mayor parte de variedades cespitosas utilizadas. De esta manera, el

## Primo Maxx – un césped tan bueno que todos quieren jugar

Mejore la calidad del campo creando un césped más fuerte, más sano, de raíces profundas y mejor tolerancia a la sequía.



valor en la guía MLSN de 35ppm es equivalente a 5,2g de K por m<sup>2</sup> aplicados como fertilizante en la superficie. Dado que el valor en la guía MLSN para K es 35ppm, debemos asegurarnos de que el nivel de K en suelo siempre se mantenga igual o superior a 35ppm.

## CANTIDAD UTILIZADA POR LA PLANTA

Durante el crecimiento del césped, éste va tomando nutrientes del suelo. En nuestro ejemplo con K, podemos esperar que las hojas del césped contengan aproximadamente un 2% de K. Conforme el césped sigue creciendo y se va segando, y los restos de siega se retiran, dicho crecimiento junto con la retirada de los restos de siega reducirá la cantidad de K en suelo. Si consideramos el fertilizante,

la tasa de crecimiento del césped se controla por la cantidad de nitrógeno (N) suministrado. Para el Agrostis (al igual que la mayor parte de las variedades de clima frío y la Bermuda), las hojas suelen contener un 4% de N y un 2% de K. Por lo tanto, podemos estimar que el césped utiliza de K un 50% respecto a la cantidad que utiliza de N. La planta no puede utilizar más N que el aplicado, por lo que una estimación conservadora del uso de K es simplemente el 50% de la dosis de N (Tabla 2).

Utilizando esta aproximación, podemos tener un campo de golf en Madrid que utilice 18g N/m<sup>2</sup>/año. En este caso, se estimaría un uso máximo de K de 9g de K por m<sup>2</sup>. Utilizando el factor de conversión de 6,7 calculado anteriormente podemos expresar los 9g de K como equiva-

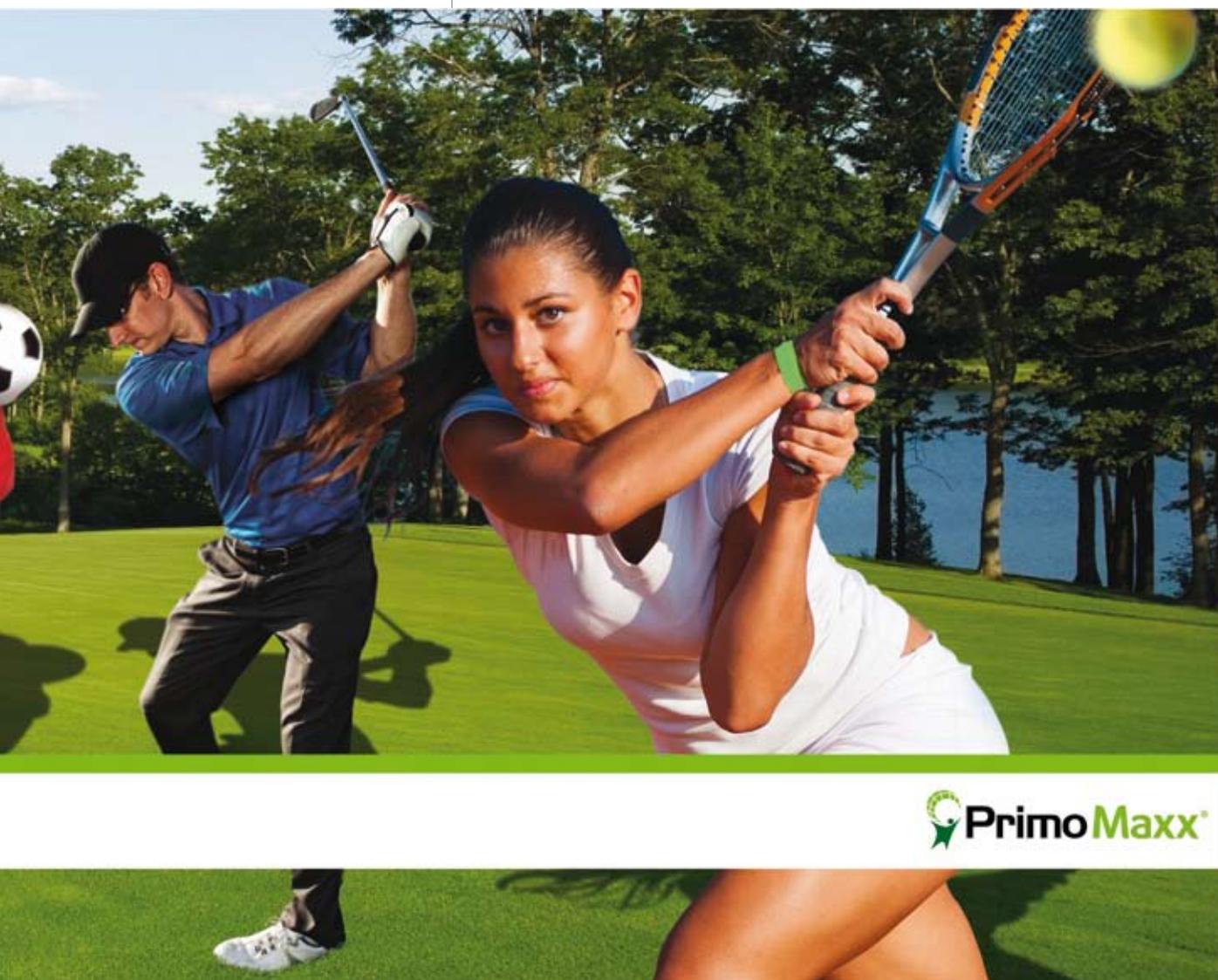
lente a 60,3ppm de K en los 10cm superiores del suelo.

## CANTIDAD EN EL SUELO

Cuando hacemos un test de suelo, obtenemos un valor que podemos comparar con el de la guía MLSN. Imaginad que hacemos un test de suelo para medir el K y la cantidad medida es de 75ppm. En este caso, nos damos cuenta de que la cantidad medida en el suelo es mayor que la cantidad utilizada por la planta (60,3ppm) y la cantidad de referencia en la guía MLSN (35ppm).

Sin embargo, no queremos que el nivel del suelo sea inferior al estimado en la guía MLSN. Si partimos de 75ppm de K en el suelo y la planta utiliza 60,3ppm de K a lo largo del año, se espera que el nivel en el suelo descienda hasta 14,7ppm. Para

**COMPARAR**  
Cuando hacemos un estudio de suelo obtenemos unos valores que podemos comparar con los de la guía MLSN.



**Tabla 2**

NUTRIENTE	% ESTIMADO EN HOJA SECA	CANTIDAD EN PROPORCIÓN DE NITRÓGENO
Nitrógeno	4	1
Potasio	2	0,5
Fósforo	0,5	0,125
Calcio	0,5	0,125
Magnesio	0,2	0,05
Azufre	0,2	0,05

Tabla 2. Estimación del contenido de nutrientes en hoja y proporción relativa de nitrógeno. Estos valores se consideran como punto de partida para la mayor parte de las especies de césped. Si contamos con datos específicos del lugar, pueden sustituirse para obtener cálculos más precisos para un lugar concreto.



Fig. 3. En Keya Golf Club (Japón), donde se celebran torneos profesionales cada año, los greens de Zoysia matrella (Manilagrass) presentan una superficie de juego de gran calidad, con niveles de nutrientes en suelo iguales o superiores a los recogidos en la guía MLSN.

evitar que el nivel en suelo descienda por debajo del valor de la guía MLSN, se requiere la aplicación de fertilizante que contenga K.

### CANTIDAD APLICADA COMO FERTILIZANTE

Si aplicamos 4g de K por m<sup>2</sup> al año, podemos estimar un aumento de K en los 10cm superiores del suelo de 26,8ppm. Podríamos añadir distintas cantidades de K, pero basándonos en el valor propuesto por la guía

MLSN, sólo recomendamos añadir la cantidad suficiente de potasio para mantener el nivel por encima del estimado en la guía MLSN. Esto permite a la planta usar la reserva de nutrientes disponible en el suelo, minimizando el aporte de nutrientes, reduciendo el riesgo de lixiviación y reduciendo el gasto en fertilizante.

La cantidad exacta a aplicar de cada elemento, para mantenerse por encima de los niveles MLSN a final de año, es la cantidad estimada en la

guía MLSN más la cantidad utilizada por la planta, menos la cantidad presente en el suelo a principios de año. En este caso, para un valor según la guía MLSN de 35ppm, un uso estimado de la planta de 60,3ppm y una cantidad en el suelo de 75ppm, nos da unas necesidades exactas de fertilizante de  $35+60,3-75=20,3$ ppm. Considerando una zona radicular de 10cm, el factor de conversión sería de 6,7 lo que equivale a una aplicación de fertilizante de aproximadamente 3g de K por m<sup>2</sup>.

### DESARROLLO

El uso de la guía MLSN asegura que el césped recibirá suficiente cantidad de cada elemento para cubrir sus necesidades de desarrollo.

La Fig. 4 muestra cómo estos valores pueden expresarse en una tabla donde figuren los diferentes inputs y outputs de un elemento a lo largo del año. En el ejemplo se han utilizado 4g de K por m<sup>2</sup>, para asegurar que el suelo permanezca a final de año con niveles superiores a los establecidos en la guía MLSN.

El uso de la guía MLSN asegura que el césped recibirá suficiente cantidad de cada elemento para cubrir sus necesidades de desarrollo. Al utilizar los niveles de referencia establecidos en la guía MLSN, observará que se pueden reducir los aportes de nutrientes sin una reducción en la calidad del césped. ■

**Gráfico 2. Tratamientos enzimáticos**

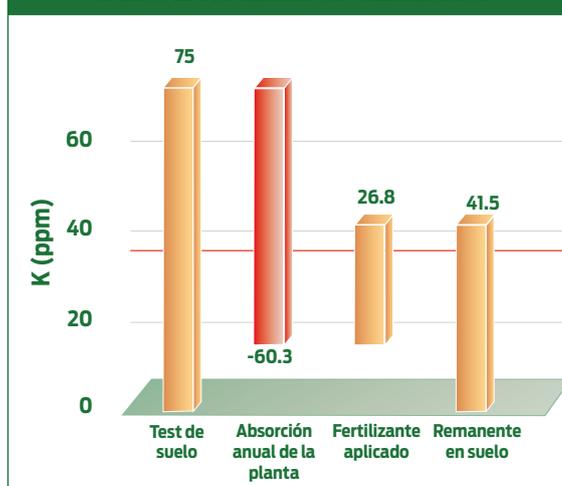


Fig.4. Este gráfico muestra los diferentes inputs y outputs en forma de K, donde el tamaño de cada necesidad o uso se representa con una barra; el color negro indica presencia o aporte de K y el color rojo indica el uso (output) de K.

# Mother Nature Creates the Canvas, GCSAA Members Help to Make it a **Work of Art**

GCSAA members have been managing golf's masterpieces for more than 85 years. Make sure your most valuable asset is under the watchful eye of a GCSAA member, bringing a focus on enjoyment for the golfer, profitability for your facility and responsible stewardship of the environment.

To learn more about GCSAA members and what they can do for your facility, visit [www.gcsaa.org](http://www.gcsaa.org).



# Ryegrass resistente a Glifosato y control de *Poa annua*

MICHAEL L. FLESSNER  
*Investigador asociado en el Departamento de agronomía y suelo*

J. SCOTT MCELROY  
*Profesor asociado en el departamento de cultivos, suelo y ciencia ambiental en la Universidad Auburn, Auburn, Ala.*

Artículo original "Glyphosate-tolerant perennial ryegrass and *Poa annua* control" publicado en la edición de octubre 2013 de la revista GCM de la GCSAA

Utilizar Ryegrass resistente a glifosato para reseñar la bermuda puede suponer una ventaja para el control de la *Poa annua* para los Greenkeepers.

Recientemente se han obtenido dos nuevas variedades de Ryegrass perenne (*Lolium perenne*) resistentes al glifosato, JS501 y Replay. Una vez que han madurado, puede aplicarse glifosato sobre estos cultivares para el control de la

maleza sin dañar el césped. Estos cultivares se elaboraron mediante mejora convencional de la planta y no son organismos modificados genéticamente (GMOs).

## CONTROL DE CULTIVARES RESISTENTES AL GLIFOSATO

Los estudios llevados a cabo en zonas con Ryegrass perenne permanente han concluido que el glifosato a 0,29kg ae/ha. es seguro para JS501 y Replay, obteniéndose un control de aproximadamente el 90% de *Poa annua*. El Glifosato en una dosis de 0,58kg ae/ha provocó un daño inferior al 10% (2). Según otros trabajos publicados (3,4) el glifosato a 0,29kg ae/ha es adecuado para el control de *Poa annua*.

Estudios anteriores han demostrado también que tanto el JS501 como Replay deben haber madurado antes de la aplicación

de glifosato para evitar daños o reducción de la altura. No deben realizarse aplicaciones de glifosato a dosis superiores a 0.29kg ae/ha tres o cuatro semanas después de la siembra, a fin de evitar daños irreversibles y una reducción de la cubierta (1). En el mismo estudio, los investigadores han observado que deben evitarse aplicaciones superiores a 0,14kg ae/ha si la temperatura es inferior a 10°C.

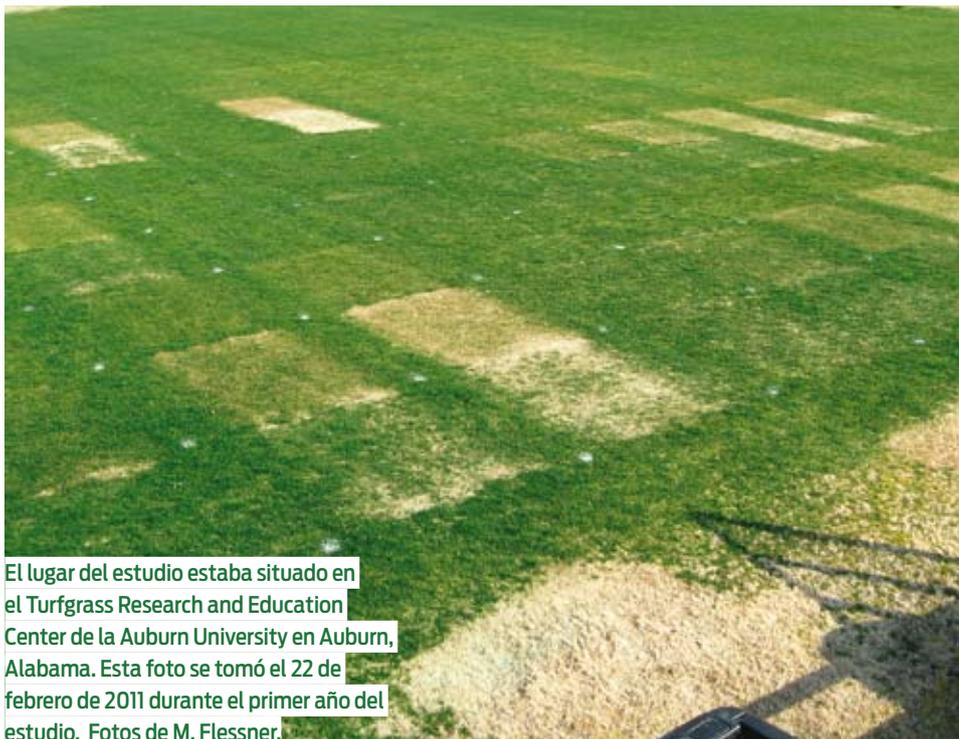
## USO DE GLIFOSATO EN BERMUDA RESEMBRADA

Dado que JS501 y Replay deben estar maduros para que su tolerancia al glifosato sea suficiente para controlar la maleza sin daños, se desconoce si pueden utilizarse si estas variedades para resiembra de bermuda. En la bermuda resemebrada hay tres intereses en competencia: el Ryegrass debe estar bien desarrollado para tolerar el glifosato, la bermuda debe estar completamente latente para no sufrir daño y la *Poa annua* debe ser lo suficientemente joven para poderse controlar mediante glifosato. Recientemente se realizó un estudio en la Universidad Auburn para determinar la temporización y dosis óptimas para aplicar glifosato en bermuda resemebrada con la variedad Replay de Ryegrass para controlar la *Poa annua*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se resemebró Replay (Jacklin Seed) en la bermuda a mediados de octubre en 2010 y 2011 a una dosis de 896,68 kg/ha. Se aplicó Roundup ProMax (glifosato, Monsanto) en la primera semana de diciembre, enero y febrero en ambas resiembras.

Se evaluaron dos regímenes de aplicación diferentes: una sola



El lugar del estudio estaba situado en el Turfgrass Research and Education Center de la Auburn University en Auburn, Alabama. Esta foto se tomó el 22 de febrero de 2011 durante el primer año del estudio. Fotos de M. Flessner.