



# UN CAMPO LLENO DE POSIBILIDADES



## JERSA, Nº 1 EN CONSTRUCCIÓN DE CAMPOS DE GOLF

Jersa se encarga de la construcción íntegra de campos de golf. Desde el estudio de las características del terreno, hasta el cuidado de cada uno de sus detalles finales. Por eso en nuestro campo somos los mejores.

Contamos con todos los servicios que cualquier tipo de terreno precisa y con la tecnología más avanzada para hacer de su terreno el mejor campo de golf.

Construcción de greens	Movimiento de tierra
Construcción de tees	Moldeo
Finish Shaping	Drenaje
Céspedes	Riego por aspersión
Replantaciones	Construcción de lagos

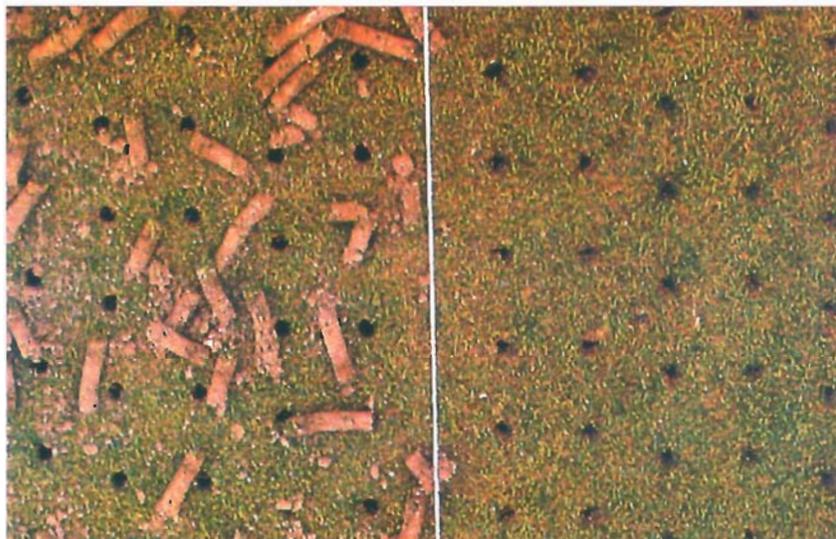
El éxito de nuestro trabajo se consolida en los veintitrés proyectos que hemos llevado a cabo. El norte de la península, Andalucía e Islas Canarias cuentan con campos de golf contruidos por Jersa de principio a fin.

Esta es nuestra mayor garantía.



Construcción integral de campos de golf.

## C O M P A R A N D O

PINCHOS  
HUECOS  
Y MACIZOS

La carencia de tarugos de suelo es una ventaja de la aireación con puas sólidas (izquierda) sobre la aireación convencional, utilizando puas huecas.

Por Ignacio Soto

POR LO QUE SE REFIERE A LOS GOLFISTAS LA AERIFICACIÓN O EL PINCHADO DEL CAMPO, ES LA PRÁCTICA CULTURAL MENOS APRECIADA QUE SE REALIZA DURANTE TODO EL AÑO.

Las buenas condiciones de la superficie de juego suele ser lo más apreciado por los jugadores. En la mayoría de los campos de golf, sin embargo la aerificación es necesaria para un buen mantenimiento. Existen varias ventajas a corto y largo plazo para realizar el pinchado.

#### Objetivos a conseguir:

- Descompactación del suelo
- Mejora del enraizamiento
- Modificación del colchón
- Rejuvenecimiento del césped mediante estolones y rizomas

- Renovación y resiembra
- Ayuda a la penetración de fertilizantes

De todos estos objetivos, el más citado es la descompactación del suelo. Mediante esta descompactación, el aerificado mejora la infiltración del agua, aireación del suelo, resiliencia de la superficie y mejor crecimiento radicular en suelos compactados.

#### Porosidad del suelo y compactación

Macroporos y Microporos son referidos a los dos tipos generales de tamaño de porosidad. Macroporos, los poros más grandes, permiten el movimiento de aire y agua a través del suelo. Macroporos son a su vez los pasadizos por los cuales las raíces crecen y exploran el suelo.

Por otra parte, microporos son

los poros más pequeños y su función principal se reduce a la retención del agua en el suelo. Compactación en el suelo ocurre cuando una fuerza comprimidora (tráfico) reduce la macroporosidad, mientras que deja intacta la microporosidad o incluso la incrementa. Cuando existen pocos macroporos, el movimiento de aire y agua en el suelo es limitado, sufriendo las raíces algunas alteraciones. El objetivo principal de un pinchado es aumentar el número de macroporos en un suelo compactado.

#### Pinchando usando pincho macizos

A pesar de que la mayoría de las veces se usan pinchos huecos, el pincho macizo esta adquiriendo gran interés en descompactación de suelos. El pinchado macizo usa la convencional operación vertical, simplemente se



el uso del pincho hueco y el macizo en un green sembrado con "Penneagle" (agrostis stolonitara) compuesto de un 83,5% de arena. Ambos tipos de pinchado fueron probados en zonas compactadas y no compactadas durante tres años. También fueron aplicados en suelos secos y húmedos.

#### Respuesta del suelo

Los estudios del laboratorio mostraron que el pinchado hueco había causado compactación en los lados y fondo del pinchado. La compactación de los lados no es considerada como importante ya que se disipa con el paso del tiempo, mientras que la compactación ocasionada en el fondo del pinchado es considerada de una mayor gravedad. Los resultados han mostrado que el suelo responde de forma diferente tras ambos pinchados. El pinchado macizo no reduce la densidad del suelo y algunos de los pinchados macizos destruyen macroporos. En general, el macizo no incrementa la macroporosidad en suelos compactados y no compactados. La infiltración del agua fue mejo-

rada en ambos casos.

#### Respuesta de la planta

Cuando cultivamos un suelo seco el daño que le originamos a la planta es mucho mayor. El aireado con pinchos huecos remueve material de planta con lo cual afecta a la densidad del césped temporalmente, decrece el crecimiento de raíces y la capacidad de recuperación. El pinchado con cualquier tipo de pinchos durante los meses de verano de un agrostis reduce la superficie de masa radicular. El crecimiento de las raíces en los huecos del pinchado es un proceso lento, debido a que las raíces de los agrostis crecen poco durante el verano. Sin embargo el pinchado al principio de la primavera origina un desarrollo radicular mucho más rápido, permitiendo que la raíz penetre en los huecos del pinchado. Aunque el pinchado de verano no mejora el crecimiento radicular si lo hace en cuanto descompactación del suelo. El pinchado en suelos húmedos resulta mejor que en suelos secos. En suelos secos, el pinchado resulta en un mayor daño a las raíces y

## DURANTE EL PINCHADO

cambia el pincho hueco por uno macizo.

Algunas de las ventajas de este pinchado son:

- reduce la posterior limpieza de la superficie
- reduce la mano de obra
- recuperación más rápida de la superficie de juego
- poder realizar la labor más a menudo como resultado de las anteriores.

Como desventaja a esta labor podríamos decir que compacta un poco más la zona inferior al área cultivada.

Investigaciones en Michigan State University han comparado



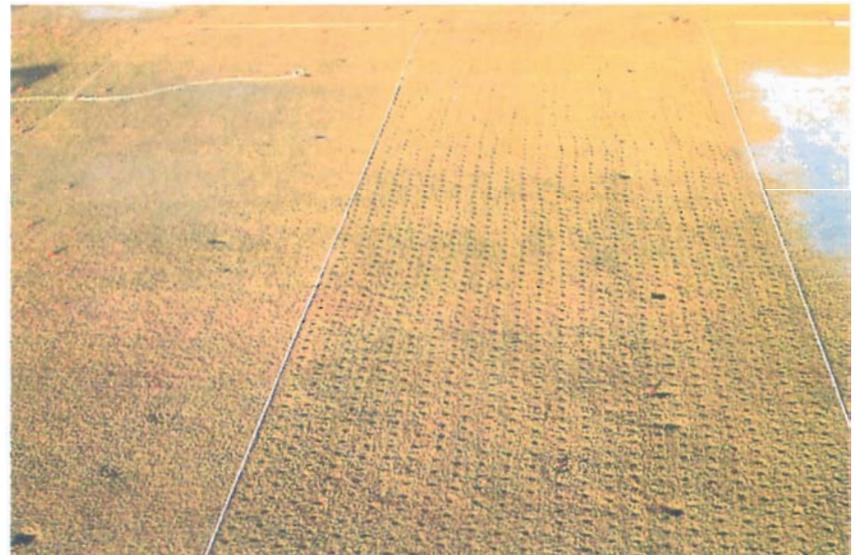
A la izquierda y arriba: Púas sólidas y socabocados: una opción para cada necesidad. A la derecha: Perfil del suelo después de tres años y siete aireaciones; púas huecas (derecha) y testigo (izquierda). El tratamiento con púas sólidas (no aparece) fue parecido al testigo

en una menor recuperación de zonas pobres. El trabajo producido en la zona de colchón por los pinchos huecos es superior a la realizada por los macizos. La incorporación de suelo nuevo a los huecos del pinchado resulta en mejores condiciones para el enraizamiento.

**Recomendaciones para un pinchado macizo**

Pinchos macizos poco espaciados, de diámetro pequeño de 6 mm, pueden ser usados temporalmente para descompactar en suelos expuestos a una compactación superior a lo normal. Los suelos fuertemente compactados se beneficiarán de esta labor mediante un suelo más suelto. La compactación de partes más bajas no parece ser un problema en suelos ya compactados. El uso de esta práctica en zonas localizadas como dry patches o zonas duras da como resultado una mejor infiltración del agua. Debido a que no se remueve suelo con esta práctica, la mejora en infiltración es temporal por lo que se requiere repetir este tipo de pinchado tanto como sea necesario.

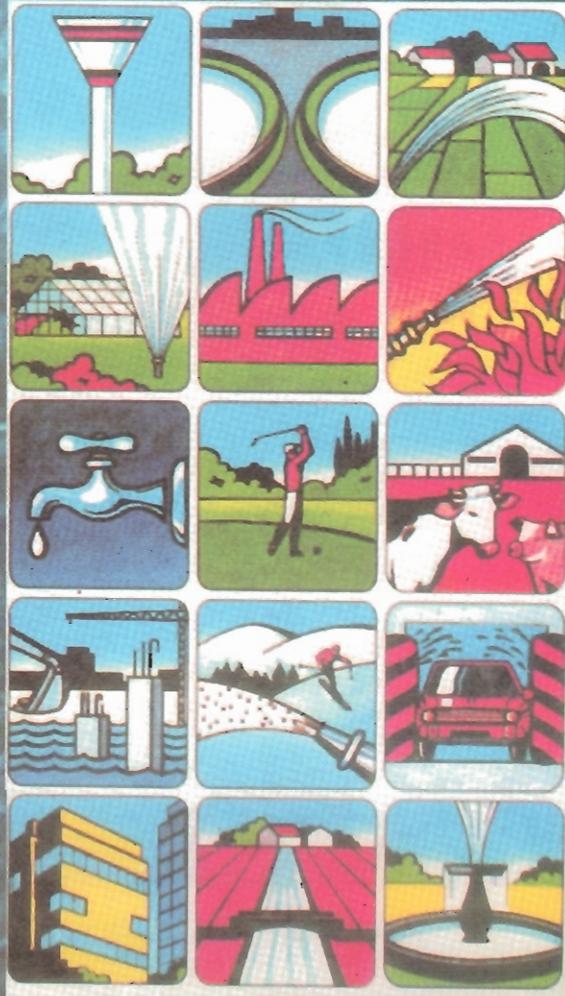
El pinchado macizo es una buena práctica cuando se combina con el pinchado hueco. Los pinchados de primavera y otoño se deben realizar con pinchos huecos mientras que entre uno y otro conviene hacer pinchados macizos. En zonas donde no existe gran compactación el pinchado macizo no es recomendable. Sería conveniente revisar los objetivos de nuestro programa de mantenimiento para determinar que operación se amolda mejor a nuestras necesidades.



Influencia de la reciente aireación con púas sólidas (centro) en la infiltración de agua comparado con el césped no aireado (derecha) y con césped aireado hace un mes (izquierda)



# Allí donde el agua es protagonista:



## Al servicio del hombre y del medio ambiente

**caprari**  
BOMBAS DE SIEMPRE



BOMBAS CAPRARI, S.A.  
C/ Federico Chueca, 7 - Pol. Ind. Santa Rosa  
28806 ALCALA DE HENARES (Madrid) - Apdo. de Correos 128 - 28800  
TEL: 91 888 76 53 - 889 58 61 - 889 59 12 - 889 51 85 - 889 54 77  
FAX: 91 888 03 26 - 888 76 53  
E-MAIL (INTERNET) info@caprari.ergos.es  
www.aedhe.es/Empresas/CAPRARI.htm

# Estrategias de Control de Gramíneas Anuales de Verano



Dr. Frank Rossi  
Assistant Professor.

Turfgrass Environmental Management,  
Universidad de Wisconsin, Madison, USA.

Como asistente de superintendente y ahora como educador universitario e investigador, he tenido la oportunidad única de ver desde varias perspectivas el manejo de campos de golf.

Como encargado de una cancha de golf reconocí la importancia de un césped libre de malezas, especialmente de pasto cuaresma (*Digitaria* sp) y Eleusine indica (L) Gaertn. Recuerdo por ejemplo, haber tenido que restringir la ubicación del hoyo en un green debi-

do a una infestación severa de Eleusine. Como profesional universitario comencé a explorar el concepto del control de malezas gramíneas anuales y he llegado a darme cuenta de que esta no es una decisión para tomar a la ligera. Las estrategias de manejo de las malezas deben estar fundadas en un entendimiento profundo de la biología de la maleza, la fisiología del césped, y el impacto ambiental. He aquí el planteo del título del presente artículo: la aplicación de herbicidas preemergentes para malezas anuales. ¿satisface los criterios

antes expuestos o existen otras opciones?

## Biología de las malezas

La biología del desarrollo de las malezas gramíneas anuales es una disciplina que no se encuentra bien comprendida en la literatura. Han habido muy pocos estudios que hayan investigado los requisitos de germinación, la fisiología y la morfología de malezas tales como *Digitaria*

y Eleusine. El momento de germinación ha sido asociado por mucho tiempo con indicadores fenológicos, tales como la floración de las forsythias o lilas en el Norte de Estados Unidos, o de los cerezos en el Sur de dicho país. Más específicamente para Digitaria, las temperaturas del suelo a 5 cm de profundidad generalmente deben estar entre 14° y 16.70°C, mientras que Eleusine prefiere temperaturas entre 15.6° y 18.3° C, lo cual se da comúnmente dos semanas más tarde.

Estratégicamente esto es muy ventajoso para las gramíneas estivales, las cuales se establecen en el momento en que los céspedes de invierno entran en un período de menor tasa de crecimiento lo que comúnmente se denomina dormición estival. El crecimiento de las raíces del césped es menos activo por debajo de los 18.3°C de temperatura del suelo, mientras que el crecimiento de la parte aérea disminuye por encima de los 24° C, lo cual reduce la habilidad del césped para competir por el espacio, el agua y los nutrientes. Comparándolas con los pastos de invierno, las malezas anuales estivales son fotosintéticamente más eficientes y comienzan a progresar con temperaturas más altas.

Una vez que las condiciones para la germinación ya están establecidas y la competencia del césped se ha reducido, el único factor limitante para la infestación de malezas es el banco de semillas existente. Esto es muy importante durante los años secos en los cuales prevalecen condiciones de stress hídrico. Por ejemplo, en años en

que ha habido déficit de agua, se producen varias capas de germinación de malezas inmediatamente luego de una lluvia por muy escasa que sea y continúa durante todo el verano.

Además, hay que considerar que el efecto del stress hídrico influye sobre la habilidad competitiva del césped parcialmente regado o sin riego. Es por eso

con solo subir la altura de corte aumentaría la habilidad competitiva del césped y se reduciría la infestación de malezas. Las frecuencias de riego que permiten que se seque la superficie del suelo impiden la germinación de malezas y, si el césped cuenta con un buen sistema de raíces, no se verá afectado. Las prácticas de riego deben ser tales que



que es imperativo desarrollar estrategias de manejo de las malezas que utilicen la biología de las mismas y aumenten la habilidad competitiva de los céspedes.

## Manejo cultural

En general, un césped denso y bien mantenido reducirá las grandes infestaciones de malezas. En muchas canchas de golf hay situaciones en las cuales el nivel de tolerancia es cero, es decir, el césped debe estar libre de malezas en un 100%. Esto no les gusta oírlo a muchos superintendentes y para muchos puede ser impracticable, pero

no se vea comprometido el estado sanitario del césped. Desde el punto de vista de la fertilidad, una fertilización otoñal tardía, realizada en el momento adecuado, proveerá un desarrollo de raíces más prolongado en los suelos más fríos durante principios del invierno y primavera. También, si se evita fertilizar a principios de primavera, el exceso de crecimiento de la parte aérea de la planta se minimizará, promoviendo de esta forma el crecimiento de raíces en su período más activo. Un buen desarrollo de raíces aumenta la tolerancia a la sequía durante los períodos de stress del verano cuando las malezas son más competitivas.

## Control preemergente

Muchas veces la naturaleza del manejo de las canchas de golf se contraponen con un manejo óptimo para la planta.

Cortar por debajo de alturas óptimas, malas prácticas de riego, juego intenso, presión de enfermedades e insectos, pueden resultar en un esfuerzo fisiológico por parte del césped. El resultado es un césped menos competitivo y vulnerable a la infestación de malezas. Para minimizar esta presión ejercida por las malezas se utilizan herbicidas preemergentes con el fin de prevenir el establecimiento de las mismas. Estratégicamente esta puede ser una medida muy efectiva, sin embargo puede ser inútil según el momento de aplicación y las condiciones ambientales, y hasta puede influir en la salud del césped.

Los herbicidas preemergentes no inhiben la germinación, de hecho, para ser efectivos, necesitan que la maleza germine. Una vez que germinó, la plántula absorbe el herbicida localizado en los primeros cinco centímetros de suelo. La mayoría de los herbicidas preemergentes (pendimethalin, benefin, trifluralina, oryzalin, bensulide, proclama, DCPA, napropamida, dithiopyr) actúan por inhibición de la división celular, eventualmente agotando las reservas de la semilla antes de que la plántula pueda emerger y comenzar a fotosintetizar. Por otro lado, se cree que el oxadiazon inhibe otros procesos metabólicos no relacionados directamente con la división celular, pero también



agota las reservas de la semilla antes de que emerja.

Excepto por el siduron, estos productos no distinguen entre plántulas de malezas y de césped, obligando al superintendente a retrasar operaciones de implantación o resiembra por un período de tiempo apropiado.

El efecto de los herbicidas preemergentes en el enraizamiento ha sido estudiado en stands implantados de Kentucky bluegrass y bermuda. Sin embargo, las otras especies importantes de césped han sido estudiadas en menor grado. En general se cree que los herbicidas preemergentes ocasionan menor daño al césped ya implantado, pero la habilidad para detectar diferencias sutiles en el enraizamiento sigue siendo un ítem crítico en la investigación de céspedes.

Es posible que no se haya comprendido por completo la influencia de los herbicidas preemergentes en el enraizamiento de los céspedes.

A través de la ecología y la fisiología del césped se podría aportar una mejor explicación.

Las puntas de las raíces de los céspedes constituyen regiones de activa división celular (meristemas). El meristema de la raíz puede ser afectado si entra en contacto con un herbicida preemergente que inhiba la división celular. Ecológicamente el enraizamiento de los céspedes será más activo a principio de primavera cuando el suelo está frío y el crecimiento aéreo aún no comenzó. Este desarrollo de raíces incrementa la habilidad del césped para superar los períodos de stress del verano en los cuales la demanda de evaporación es alta y la humedad es limitante. De esto surge que una aplicación de herbicidas preemergentes que inhiban la división celular puede afectar la producción de raíces en una etapa crítica del desarrollo. Para impedir el daño a las raíces nuevas se puede retrasar la aplicación de los herbicidas preemergentes hasta que la temperatura del suelo sea mayor con el fin de que las raíces hayan superado su etapa activa de crecimiento. Finalmente, si la Digitaria ya emergió, la mayoría de los herbicidas preemergentes no la con-

trolarán, por lo tanto, una aplicación oportuna sigue siendo el punto fundamental.

## Combinaciones de pre y postemergencia

Para proveer una superficie de juego libre de malezas se requiere una estrategia integral que mantenga a la planta en un estado saludable e incorpore aplicaciones oportunas de herbicidas. Se puede proveer un excelente control utilizando un cuidadoso programa de monitoreo, que incluya temperaturas de suelo, grados-días de crecimiento e indicadores fenológicos, en combinación con aplicaciones de pre y postemergentes. A medida que se calienta el suelo, las aplicaciones de estos pre y postemergentes se pueden hacer a continuación de la emergencia de plántulas de malezas y luego del período de activo crecimiento del césped. Esta estrategia controla las plantas emergidas y provee un control de preemergencia prolongado durante la estación, mientras que permite realizar las operaciones de resiembra a fines de verano y en otoño.

Investigaciones realizadas en la Universidad de Cornell entre 1989 y 1991 identificaron varios herbicidas y combinaciones de ellos que son seguros y efectivos en greens de creeping bentgrass mantenidos a una altura de corte de 4.7 mm y en fairways de creeping bentgrass con Poa annua cortados a 12.5 mm. En 1989, luego de 30 días de la aplicación, el dithiopyr (Dimension)

aplicado en un green de Agrostis a razón de 0.58 Kg. de principio activo por hectárea produjo un pequeño enrojecimiento en las láminas de las hojas, sin embargo el daño no fue considerado importante, mientras que en el fairway se obtuvo un control de gramíneas anuales aceptable (>85%) durante toda la estación.

El oxadiazon (2G) dañó todas las variedades cortadas a altura de green a una dosis de 2.52 Kg. de principio activo por hectárea. Sorprendentemente el oxadiazon causó daños al aplicarlo

de postemergentes fueron realizadas todos los años a intervalos de 14 días y comenzaban cuando la Digitaria alcanzaba el estado de tres hojas. El MSMA aplicado a razón de 1.12 kg. de p.a./ha junto con hierro quelatado no produjo daño, y el hierro redujo significativamente la fitotoxicidad del MSMA en todas las dosis. En césped cortado a altura de fairway, el control de pastos anuales fue marcadamente reducido por un aparente antagonismo entre el MSMA y el hierro.

Combinaciones de fenoxa-



individualmente, usando su formulación comercial Ronstar 2G a razón de 1.68 Kg. de pa/ha, sin embargo al aplicarlo como una premezcla granular de 1.68Kg de pa/ha de oxadiazon más 6.73Kg. de pa/ha de bensulfide (Scott's Goosegrass/Crabgrass Control), no produjo daño alguno al green de Agrostis. Las investigaciones realizadas en 1990 demostraron que todas las aplicaciones de oxadiazon, realizadas con temperaturas más bajas que en 1989, resultaron en una menor fitotoxicidad.

En el fairway las aplicaciones:

prop (45 gr. de p.a./ha) y bensulfide (6.73 kg. de p.a./ha con 935 l/ha de agua) fueron seguras a alturas de corte de green. No se investigó la eficacia de control sobre la Digitaria.

El fenoxaprop aplicado a razón de 45 gr. de p.a./ha con 935 l/ha de agua dañó al Agrostis cortado a 4 mm de altura, pero no a 4.8 mm. En el fairway el control de Digitaria y Eleusine fue excelente. Además, una mezcla de dithiopyr a razón de 0.28 kg. de pa y ferroxaprop a razón de 45 gr. de pa/ha lograron un excepcional control

(>95%) durante toda la temporada; sin embargo esta combinación, aun usándola con volúmenes de aplicación de hasta 935 L/ha, produjo daños severos en *Agrostis* mantenidos a alturas de corte de greens. El control excepcional y el aumento en el daño al césped producido por la combinación de dithiopyr y fenoxaprop ha sido explicado en investigaciones previas por un sinergismo potencial entre ambos productos.

Dithiopyr (Dimension) de Monsanto, con su actividad pre y postemergente, es el próximo paso en el control de malezas gramíneas anuales de verano.

Han habido muchas investigaciones realizadas sobre la seguridad de uso del dithiopyr en *Agrostis* a lo largo de los Estados Unidos. Entre las precauciones por tomar se puede destacar que las variedades más antiguas de creeping bentgrass (Cohansey, Seaside, mezcla South German) y de colonial bentgrass son más sensibles y han sido dañadas por aplicaciones de dithiopyr, y, por otro lado, también han sido perjudicados greens con suelos no enmendados, con alto contenido de arcilla y mal drenados.

Por último, un producto postemergente de BASF denominado quinchlorac (Drive), representa una estrategia alternativa a los programas tradicionales de control de malezas. El quinchlorac es un excelente herbicida postemergente para gramíneas que tiene actividad sobre ciertas malezas de hoja ancha, especialmente sobre trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y *Veronica*, una de las malezas de céspedes fríos más difícil de controlar.



Para un control de la germinación a lo largo de toda la estación, el quinchlorac deberá aplicarse en combinación con un preemergente, ya que su actividad de preemergencia es muy baja.

## Conclusiones

El primer paso para un buen programa de manejo de malezas es un mantenimiento óptimo de la salud de la planta en combinación con un eficiente uso de herbicidas. Una visión integral requiere un entendimiento de la dinámica del ecosistema del césped y cómo puede ser afectado por los herbicidas. Para incorporar los herbicidas al programa es necesario comprender su potencial impacto en la salud del césped y la necesidad de una aplicación en el momento justo para obtener un control eficiente. Una aplicación bien realizada es fundamental para el éxito del programa de control de malezas y, generalmente, no se le da la importancia que se merece debido al intenso trabajo que

infiere manejar un campo de golf

## Referencias

- Andersen, R. N. 1968. Germination and establishment of weeds for experimental purposes. John Wiley Co., NY.
- Ashton, E. H., and A. ti. Crafs. 1973. Mode of action of herbicides. Wiley Interscience, NY.
- Bhromik, P. C., and S. W. Bingham. 1990. Preemergence activity of dinitroaniline herbicides for weed control in cool-season turfgrasses. *Weed Tech.* 4:387-393.
- Dernoeden, ~ P. H., D. B. Davis, and D. Fry. 1988. Rooting and cover of three turf species as influenced by preemergence herbicides. *Proc. 42nd Northeast. WeedSci. Soc.* 42:169.
- DiPaola, Ji M., and J. 13. Beard. 1992. Physiological effects of temperature stress in turfgrass. (ASA Monograph #32), eds. D. V. Waddington, R. N. Carrow, and R. C. Shearman.