

# Malos olores en lagos y estanques. Origen, prevención y tratamiento

ISABEL M<sup>a</sup> HURTADO MELGAR.

*Dirección Eficiencia Energética Aqualogy*

ANTONIO AMO PEÑA.

*Labaqua*

**Los lagos y estanques son un elemento muy importante del campo de golf, siendo en muchos casos el principal elemento tanto estético como de juego en el diseño de muchos hoyos. El buen estado de estas masas de agua es fundamental para la buena imagen del campo.**

Sin embargo, el almacenamiento de agua tiene unos riesgos inherentes que es necesario conocer y gestionar, el principal es la eutrofización, que es la causante, entre otros muchos efectos, de los malos olores.

La aparición de olores en las masas de agua puede estar provocada por diversas causas, el almacenamiento prolongado (alto tiempo de retención hidráulico) o la utilización de aguas residuales regeneradas debido a la escasez de recursos hídricos, son factores que aumentan el riesgo de eutrofización en nuestras masas de agua.

En cuanto a legislación, no encontramos una normativa aplicable con valores paramétricos en materia de contaminación ambiental por olores. Las administraciones públicas competentes en materia ambiental han realizado en los últimos años un importante esfuerzo para la regulación de diversos problemas de índole ambiental, algunos de ellos de carácter emergente. Problemas como la contaminación acústica y la contaminación lumínica cuentan con límites a la presencia de estos

contaminantes en nuestro entorno. Disposiciones como la ley marco 34/2007 de calidad del aire y protección atmosférica establecen las bases para regular estos y otros aspectos. No obstante, en esta normativa no se trata uno de los problemas ambientales más denunciados por los ciudadanos, y con más repercusión social, la contaminación ambiental por olores. Sólo encontramos a nivel municipal algunas ordenanzas (en un número inferior a 10) para el control de esta contaminación.

En este artículo, se hará una pequeña introducción al origen de los malos olores, cómo se pueden detectar y diagnosticar estos problemas y se realizarán una serie de recomendaciones para la adopción de medidas preventivas y de tratamientos más convenientes técnica y económicamente para corregir este fenómeno.

## ORIGEN DE LOS MALOS OLORES.

En lagos y estanques, los malos olores, junto con una coloración verde-azulada de la masa de agua, son los indicadores perceptivos más fiables del deterioro de la calidad del agua, su primera percepción no requiere de complejos aparatos portátiles, ni de mediciones en laboratorio, aunque sí existen métodos para la correcta cuantificación de este parámetro por parte de un técnico.

El origen de los malos olores puede deberse a diversos factores:

- **Estanqueidad del agua del lago.** Un elevado tiempo de retención hidráulico del agua conlleva la acele-

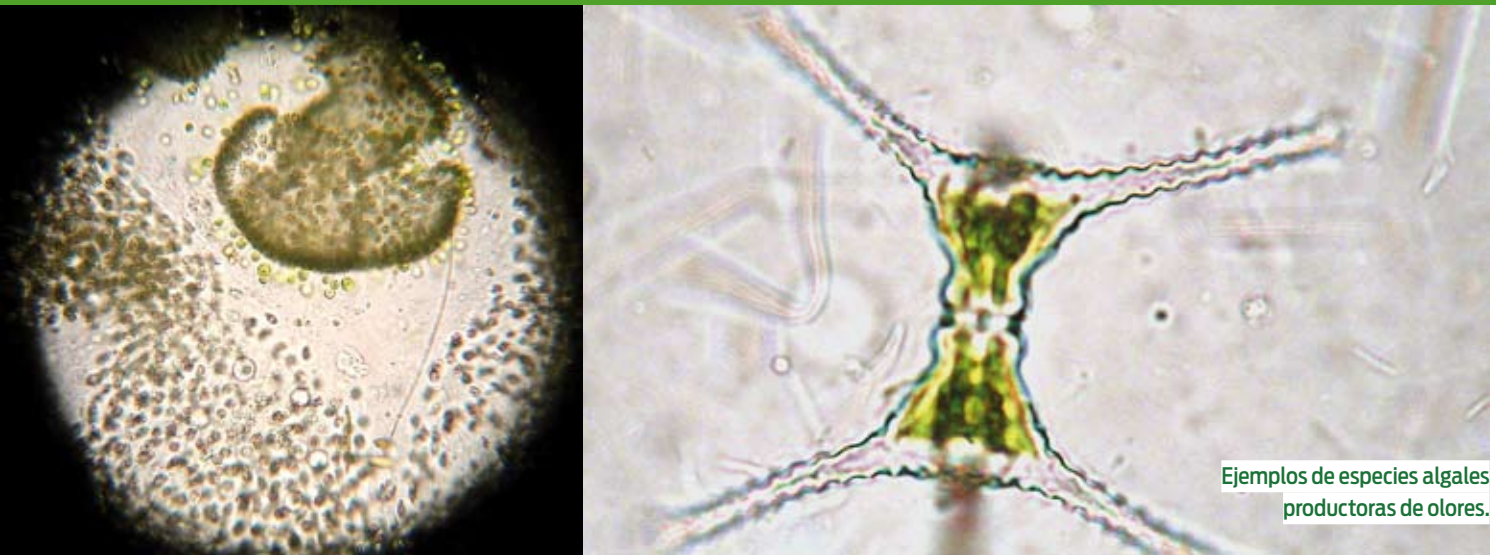
ración de los procesos de “putrefacción” de la masa de agua.

- **Temperatura.** Las altas temperaturas ambientales ejercen de catalizador del metabolismo bacteriano y algal, acelerando su crecimiento.

- **Disponibilidad lumínica.** La mayor parte de España dispone de una incidencia solar envidiada por muchos países vecinos. Esta circunstancia que fomenta el negocio de los campos de golf en nuestro territorio, constituye un factor negativo para el mantenimiento de los lagos y estanques. Esta alta incidencia solar, que puede suponer en la época estival hasta de 10 horas diarias, impulsa el crecimiento de organismos fotosintéticos en las masas de agua.

Por otro lado, una excesiva radiación solar actúa como oxidante natural en la superficie del agua, denominada foto-oxidación, capaz de destruir la maquinaria intracelular necesaria para que estos organismos realicen la fotosíntesis. De este modo, encontramos una gran variedad de especies algales que presentan adaptaciones para vivir en estas condiciones: la capacidad de natación (bajan hasta profundidades donde no les afecta la foto-oxidación), disponen de pigmentos que les protegen de la acción del sol (efecto parasol), etc.

- **Origen del agua.** El agua de recarga de los lagos y estanques puede tener un origen diverso, así, cuando su procedencia es superficial (de un río, trasvase, etc.) posee unas características físico-químicas variables y dependientes del régimen hidráulico de la cuenca, la época del año, los diferentes usos la cuenca (agricultura, navegación, baño), etc. Cuan-



Ejemplos de especies algales productoras de olores.

do el origen es de aguas residuales regeneradas, las concentraciones de nutrientes y la carga orgánica suelen ser mucho más elevados que en las aguas superficiales, lo que va a potenciar el crecimiento algal y bacteriano.

● **Comunidades biológicas presentes.** De los organismos acuáticos habituales en un lago o estanque, los potencialmente peligrosos en el deterioro de la calidad del agua son las algas y las bacterias. Ambos grupos poseen un metabolismo muy rápido y una reproducción exponencial, es decir, una célula se divide en dos, de dos se obtienen cuatro, cuatro se dividen en dieciséis, y así sucesivamente. Esto provoca que en un breve espacio de tiempo, la masa de agua puede sufrir una sobrepoblación o bloom. Este fenómeno de bloom genera varios problemas: (I) aumenta la cantidad de materia orgánica en el agua, consumiendo un gran volumen de oxígeno y provocando la aparición de malos olores por la formación de compuestos reducidos del azufre (olor a huevos podridos). (II) Incremento de la coloración y de la turbidez del agua. (III) En los casos en los que el agua se destina a riego, puede dañar el césped, por falta de oxígeno disuelto en el agua. (IV) Estrés en la comunidad acuática del lago, las algas asfixian a las plantas acuáticas superiores (que actúan de filtros), la población de insectos se limita casi exclusivamente a las larvas de mosquitos (que son capaces de vivir condiciones anóxicas), los anfibios desaparecen (son los

principales controladores de los insectos), y en casos extremos se puede producir una muerte masiva.

Esta diversidad de factores para el desarrollo de los malos olores, complican las labores de mantenimiento y dificultan la elaboración de planes de actuación que puedan hacerse extensibles a todos los lugares y problemáticas. De esta manera, siempre es necesario hacer un estudio de cada lago en particular, para evaluar sus características propias y que nos permita identificar el origen del problema, para a continuación definir una posible remediación.

## DETECCIÓN Y DIAGNÓSTICO.

En el ámbito metodológico del diagnóstico de la problemática de los olores, como en cualquier otro problema ambiental, existe la necesidad de dar objetividad a los resultados obtenidos. Para cumplir esta necesidad se debe partir desde la premisa de utilizar métodos analíticos normalizados, que aseguran que los procedimientos analíticos cumplen ciertos requisitos mínimos en parámetros como la sensibilidad, repetitividad, reproducibilidad, etc.

El primer planteamiento, y el más comúnmente utilizado, son los estudios basados en medidas de Emisión empleando la metodología descrita en la norma UNE-EN 13725, según las siguientes fases:

● **FASE I:** Identificación en la instalación de los potenciales focos emisores

de gases olorosos y definición de la campaña de muestreo.

● **FASE II:** Toma de muestras y análisis olfatómetro. Los métodos más comunes de muestreo son el túnel de viento (en superficies pasivas), el método de la campana (en superficies activas) y el método de la sonda que se emplea en el caso de fuentes puntuales como conducciones cerradas o chimeneas. Ya en el laboratorio, se analizan mediante olfatometría dinámica, a través del olfatómetro, obteniéndose los valores de concentración de olor en unidades de olor/m<sup>3</sup>. Esta técnica analítica utiliza el olfato humano de panelistas como sistema de detección.

● **FASE III.** Cálculo de las emisiones de olor. Una vez obtenido la concentración de olor de una muestra y teniendo en cuenta el caudal de aire emitido por cada foco, se calculan los valores de emisión de olor de cada foco en unidades de olor/hora.

● **FASE IV:** Cálculo de las concentraciones en inmisión (obtención de las curvas isodoras). A partir de los valores de emisión y mediante el empleo de modelos matemáticos de dispersión, se obtienen los valores de inmisión de olor en el entorno de la instalación.

● **FASE V:** Adopción de medidas correctoras.

El segundo planteamiento son los estudios basados en medidas de Inmisión (panel de campo) empleando la metodología descrita en la norma alemana VDI 3940 "Deter-

## CALIDAD DEL AGUA

Los malos olores son los indicadores perceptivos más fiables del deterioro de la calidad del agua.



mination of Odorants in Ambient Air by Field Inspections” (última revisión de 2003), consistente en las mediciones por parte de panelistas mediante percepciones en campo.

Tal como se ha descrito la metodología de la toma de muestra para el estudio olfatométrico, las instalaciones deben cumplir unos requerimientos que no son abordables en un lago o estanque de un campo de golf. Por ello, el diagnóstico del problema de malos olores en este entorno debe evaluarse desde otra perspectiva:

- Debe estimarse el volumen de la masa de agua, la profundidad máxima, la geometría y condiciones climáticas a las que se ve sometido el lago.
- Se estudian las condiciones de explotación de la masa de agua: el origen del agua (superficial, subterránea, reutilización, etc.), se calcula el tiempo de retención medio del agua en el lago y su uso (ornamental, de riego).
- Se debe conocer la composición algal del agua, mediante toma de muestra, recuento e identificación al microscopio. Esta información nos será de gran valor a la hora de establecer el tratamiento necesario y las medidas preventivas.

## SOLUCIÓN

No existe un tratamiento único como solución a la problemática, hay que identificar las herramientas adecuadas a cada caso.

## PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO. TÉCNICAS DISPONIBLES.

Como se ha visto a lo largo del artículo, las causas y factores que afectan a la aparición de malos olores son tan diversos, que no existe el tratamiento único que sea la solución a la problemática. Sí que contamos con una serie de herramientas - tratamientos que pueden solucionar un lago o estanque puntual y otras acciones de mejora para su prevención.

Para cada caso, es necesario evaluar la problemática y seleccionar la opción o conjunto de actividades adecuadas, teniendo en cuenta la viabilidad técnica, disponibilidad económica, etc.

A continuación se enumeran las herramientas y tratamientos que pueden aplicarse a los casos de lagos o estanques con problemáticas de olores:

### Tratamientos de choque

Dentro de este grupo de tácticas, desaconsejamos la cloración del agua, ya que es perjudicial para las plantas y animales acuáticos, y en los casos en los que el agua del lago se destina a riego, provoca el amarilleo y deterioro del césped.

- **Vaciado del lago, extracción de los fangos y limpieza de los taludes con una solución de hipoclorito concentrado.** La limpieza será viable en aquellos lagos con los taludes recubiertos de material plástico. Servirá de solución temporal del problema, hay que establecer medidas preventivas para evitar la reaparición de los malos olores.
- **Tratamiento con ozono.** El ozono es muy soluble en el agua, posee un poder desinfectante 3.000 veces mayor que el cloro, por ello la destrucción de bacterias y virus es mucho más rápida y es muy efectivo en la eliminación de algas y del mejillón cebra. Aqualogy dispone de un equipo de aplicación de ozono in situ,

que produce ozono a partir de la propia agua, no necesitando ningún reactivo (aire, oxígeno). El tratamiento con ozono es inocuo para las plantas y la fauna del lago, puesto que el ozono residual generado es extremadamente volátil y desaparece en breves instantes, tiempo en el que sí puede hacer la desinfección de los microorganismos.

- **Tratamiento con dióxido de cloro.** El dióxido de cloro es un oxidante muy eficaz como biocida, es un buen alguicida, elimina el color del agua y requiere una menor dosis para el tratamiento del agua en comparación con otros oxidantes. Su utilización en ambientes naturales está aconsejado, ya que es fotosensible y el dióxido de cloro residual se elimina del agua al contacto con la luz, no afectando a las plantas y la fauna acuáticas. Aqualogy dispone de una solución de dióxido de cloro estabilizado, que se aplica al agua como el hipoclorito.

### Técnicas de prevención. Maniobras de operación y mantenimiento

- La recirculación del agua facilita la difusión del oxígeno atmosférico en la masa de agua, además de forzar una circulación interna, evitando las zonas aisladas. Ambos factores disminuyen así la posible aparición de la problemática de los malos olores. La viabilidad dependerá de la geometría del lago y sus características hídricas.
- Mantener un tiempo de residencia del agua “adecuado”, no se puede establecer un valor exacto ya que dependerá del volumen y superficie del lago, condiciones de explotación, etc.
- Utilización de la tecnología de los ultrasonidos para el control algal. Las ondas de ultrasonidos, son una forma natural de minimizar los problemas relacionados con las algas, así como para re-



ducir los problemas de olor en el agua. Es 100% respetuoso con el medio ambiente, ya que sólo afecta a las algas que contienen vacuolas de gas. Consume muy poca energía y es posible su instalación mediante energía solar. Aqualogy dispone de diversas referencias del tratamiento con ultrasonidos en el territorio nacional.

● **Productos biológicos naturales.** Estos compuestos inhiben el crecimiento de las algas en lagos y estanques. Consiste un conjunto de microorganismos no patógenos (y no modificados genéticamente) aerobios y anaerobios facultativos, que actúan impidiendo que los nutrientes estén disponibles para el crecimiento algal, ataca enzimáticamente las paredes celulares de algas provocándoles la muerte e impiden el desarrollo de las lar-

vas de moscas y mosquitos. Dado su carácter inocuo para la fauna acuática y los cultivos, su uso está extendido en los campos de golf.

## CONCLUSIONES

Los lagos y estanques de un campo de golf son elementos representativos de las instalaciones, un aspecto del agua “descuidado” y con mal olor empañará un trabajo de jardinería excelente, mientras que el buen manejo y control del lago realzará las condiciones del campo.

Las causas de la aparición de malos olores en los lagos y estanques son muy variadas, cuando nos encontramos en una zona geográfica con un clima cálido, de veranos largos (alta incidencia solar) y con escasez de lluvias, el lago no dispone de una recircu-

lación forzada y abastecido con agua regenerada, la aparición de problemáticas asociadas con la degradación del agua y presencia de malos olores está prácticamente garantizada.

Para poder establecer planes de control y prevención de los malos olores, es necesario evaluar individualmente cada instalación, para proponer a posteriori uno o varias actuaciones en el lago o estanque.

Hay disponibles técnicas de choque con oxidantes (ozono, dióxido de cloro), maniobras operativas para prevención de esta problemática, tratamientos con ultrasonidos y productos biológicos para control de la eutrofización en el agua, que son inocuos para su utilización en masas de agua naturales. ■



**Atención al cliente**  
com.alentis@once.es  
91 453 82 00

Jardinería Seguridad Mantenimiento Limpieza

fs Outsourcing

**Jardinería deportiva**  
Mantenimiento, diseño y ejecución de instalaciones deportivas de fútbol, golf, pádel, hockey, tenis y atletismo.

# Reducción de costes de mantenimiento: cinco errores a evitar

BOB BRAME

*Ex director de la Green Section de la Zona Norte-Centro de la USGA*

Artículo original publicado en el Vol. 51 de 17 de mayo de 2013 de la Green Section Record de la USGA.

**a difícil situación económica está obligando a muchas instalaciones de golf a reducir sus presupuestos. Los agrónomos de la Green Section de la USGA han identificado los cinco principales errores que se cometen en esta tarea.**

El objetivo del presupuesto de mantenimiento de un club de golf es conseguir unas condiciones del campo y jugabilidad deseadas. Al ajustarse al producto final, preferiblemente a través de estándares de mantenimiento escritos y demostrados, el presupuesto garantizará un equilibrio entre la agronomía, economía e incluso la política de un campo de golf. Cuando se realiza una reducción presupuestaria, se debe ser consciente de que ello conllevará probablemente un cambio en el producto final, en este caso el campo de golf. Reducir los ingresos y pretender que el producto no cambie no es una opción muy realista. Esto no significa necesariamente un cambio a peor, sino que destaca la importancia de cuidar cómo se deben aplicar los cambios. En este artículo se presentan los cinco errores principales que deben evitarse al realizar una reducción de los costes de mantenimiento, según han podido identificar los técnicos de la Green Section de la USGA.

**OBJETIVO**  
El objetivo del presupuesto de mantenimiento de un club de golf es conseguir unas condiciones del campo y jugabilidad deseadas.



El tiempo invertido en nivelar los aspersores de riego mejorará la uniformidad de la cobertura y ayudará a maximizar la vida útil del sistema de riego.



Una instalación de mantenimiento correctamente equipada permite realizar reparaciones de los equipos de manera segura y eficiente, lo que mejora su rendimiento y vida útil.

## 1. NO CONSIDERAR LAS INFRAESTRUCTURAS

La infraestructura incluye el inventario de maquinaria, instalaciones de mantenimiento, plantilla, sistema de riego, red de drenaje y la arquitectura del campo de golf (o las características del diseño). En definitiva, la

infraestructura de mantenimiento es la “zona entre bastidores” que permite realizar de manera rutinaria el mantenimiento diario. Es fácil comprender que la cantidad de equipamiento y personal disponible repercutirá directamente en los objetivos que se puedan conseguir en el





Una instalación de mantenimiento que no contemple una zona adecuada para el estacionamiento de la maquinaria está perjudicando la eficiencia general del mantenimiento al igual que está comprometiendo la vida útil de la flota de vehículos.

campo de golf. Las características de diseño del campo también influyen en el programa de mantenimiento y en los costes, algo que los golfistas suelen pasar por alto. Por ejemplo, se requiere más personal y maquinaria para mantener unos bunkers profundos con grandes taludes que para unos cuyo terreno y diseño sean menos abruptos. Es necesario elegir entre priorizar los recursos en el cuidado adecuado de las zonas más críticas de mantener (probablemente en detrimento de otras zonas del campo) o modificar dichas zonas para conservar recursos que podrían utilizarse mejor para otros fines. El mismo criterio se puede aplicar para las limitaciones que existan tanto en el sistema de riego como en el de drenaje que obligan a disponer de más personal. Suele ocurrir que, aun contratando más personal para contrarrestar las limitaciones en las infraestructuras, el producto final se ve comprometido, así como la eficiencia del presupuesto. Queda claro que una infraestructura sólida reducirá los costes de mantenimiento y permitirá un mayor desarrollo de la inversión.

Una adecuada conservación, reparación y actualización de las infraestructuras del campo de golf maximizará su expectativa de vida. El parque de maquinaria debe tener un



La experiencia es a menudo subestimada cuando se plantea una reducción del presupuesto. Cuando se trata de ahorrar costes, considerar las diferentes alternativas que proponen desde la experiencia los miembros del equipo de mantenimiento contribuye al éxito del campo de golf.

mantenimiento adecuado para que funcione correctamente y lo mismo debe ocurrir con el sistema de riego, la red de drenaje y la nave de mantenimiento. Una segadora con cuchillas afiladas, por ejemplo, aumentará la eficiencia del combustible, además de mejorar la calidad y jugabilidad del césped. Algo tan simple como mantener los aspersores de riego nivelados con respecto a la superficie de césped puede mejorar significativamente la uniformidad del riego. Los aspersores suelen enterrarse y quedar por debajo de la superficie con el tiempo, por lo que deben corregirse con labores de mantenimiento para asegurar una eficiencia óptima del riego. Además, una adecuada conservación de la

zona de mantenimiento mejorará su seguridad y eficiencia. En definitiva, es muy importante que la infraestructura de mantenimiento esté en sintonía con el presupuesto disponible y permita la preparación deseada del campo de golf.

## 2. RECORTAR EN EL PERSONAL DE MÁS EXPERIENCIA O MEJOR PAGADO

Los salarios, sueldos y beneficios de la plantilla representan normalmente entre el 55 y el 70% del presupuesto de mantenimiento de un campo de golf. Esto convierte a la plantilla en un objetivo inevitable a la hora de plantear una reducción del pre-

**MEJORAS**  
Una adecuada conservación, reparación y actualización de las infraestructuras del campo de golf maximizará su expectativa de vida.



Cuando haya que realizar cambios para reducir el presupuesto de mantenimiento, éstos se deben comunicar a los jugadores. Los cambios no son malos necesariamente, pero no informar de ellos sí que puede llegar a serlo.

supuesto. Se podría pensar que prescindir de un asistente o un mecánico, especialmente si hay más de uno, equivale a varios empleados de menor capacitación. De hecho, esta decisión también suele llevarse a cabo con el Greenkeeper. El razonamiento suele ser que si se prescinde del Greenkeeper y se promociona a un Asistente, se puede conseguir la reducción de presupuesto necesaria y, como los demás componentes del presupuesto no han cambiado, el producto final no sufrirá ninguna modificación. ¡Error! Esta decisión demuestra que la experiencia se valora muy poco o nada. ¿Estarías igual de tranquilo con un cirujano con poca experiencia, aunque cumpliera todos los requisitos educativos y médicos? Por desgracia, la experiencia está muy devaluada y no se tiene en consideración, predisponiendo estas decisiones como un remedio fácil y rápido.

Despedir trabajadores con contrato de jornada completa durante el invierno puede ser una estrategia de ahorro, pero esta decisión también comprometerá el producto final. Menos mano de obra implica que no podrán llevarse a cabo proyectos importantes durante el invierno. Una plantilla fuerte y competente está normalmente conformada por una mezcla de veteranos con experiencia y jóvenes trabajadores con entusiasmo.

**UNIÓN**  
Una plantilla fuerte y competente está normalmente conformada por una mezcla de veteranos con experiencia y jóvenes trabajadores con entusiasmo.



tenidamente el nivel de la plantilla, asegurando los factores necesarios para obtener el producto deseado, y no subestimando el valor de la experiencia. Muchas instalaciones de golf han sufrido, y han aprendido a la vez, lo duro y costoso que puede llegar a resultar enmendar los errores cometidos por personal con poca experiencia en el mantenimiento del campo de golf.

### 3. NO SABER COMUNICAR LOS CAMBIOS

Como ya se ha dicho anteriormente, reducir el presupuesto puede llegar a influir en el producto final. Los cambios no tienen por qué ser malos, pero sí puede llegar a serlo el no saber comunicarlos. A pesar de que siempre estamos expuestos a sufrir cambios a lo largo de la vida, uno

siempre trata de resistirse a ellos. Cuando la financiación (o la falta de ella) requiere cambios, la comunicación jugará un papel esencial en la manera en que los jugadores percibirán dichos cambios. El Greenkeeper suele ser “la mente pensante” que hay detrás de los cambios concretos en el programa de mantenimiento para reducir costes. Los detalles de estos cambios, así como sus consecuencias a corto y largo plazo en las condiciones del campo, deben ser explicados para su aprobación por parte de los responsables en la toma de decisiones. Teniendo en cuenta que el personal de la tienda de golf es el que más contacto tiene con los jugadores, es necesario asegurarse de que estos empleados comprendan los detalles de los cambios realizados y por qué son una parte necesaria en la reducción de costes. Aunque la junta directiva, el comité responsable del mantenimiento, la propiedad y el personal entiendan el “qué, cuándo y por qué” de dichos cambios, los jugadores no lo harán a menos que se les comunique. Se debe comenzar a informar antes de que se apliquen los ajustes presupuestarios y antes de que los cambios en el campo sean evidentes. La comunicación debe ser detallada, acentuando los puntos positivos.

### 4. RECORTAR EN PROGRAMAS AGRONÓMICOS ESENCIALES

Para ofrecer un césped saludable y uniforme hay que mantener todos los programas agronómicos esenciales, a pesar de los recortes. En este caso, las reducciones forzosas deberían aplicarse a prácticas secundarias. La labores de aireación y recebado de las superficies de juego son buenos ejemplos de tareas que no deben reducirse ni eliminarse. Si los análisis físicos del suelo y la evolución de los greens indican la necesidad de realizar tres pinchados al año, esta necesidad no va a cambiar por más que haya que reducir costes.





Mantener el campo de golf sin zonas con exceso de humedad mejorará la salud, fiabilidad y jugabilidad del césped.



Las labores de aireación no son muy populares entre los golfistas, pero es un componente esencial de un buen programa de mantenimiento. No deben reducirse ni eliminarse las labores agronómicas esenciales para conseguir un ahorro en el presupuesto.

Si se suspenden o se reducen estas labores de aireación y recebado, se producirá una mayor acumulación de materia orgánica, la cual provocará una mayor retención de humedad y afectará a las propiedades físicas del suelo. Los greens se mostrarán más blandos a las pisadas y serán más propensos a enfermedades y plagas. Recortar en cualquier labor que repercuta directamente en la gestión del agua es un error que sentará las bases para un deterioro en la fiabilidad y salud del césped, en especial cuando las inclemencias meteorológicas sean más duras. No cabe duda de que la eliminación a corto plazo del pinchado para ahorrar gastos facilitará cierto nivel de aumento de ingresos. Sin embargo, si dicha tendencia de reducir costes

a corto plazo se convierte en una costumbre, ésta resultará finalmente en un gasto mayor que el ahorro anterior. Seguir los estándares de mantenimiento es la mejor forma de evitar el error de recortar en los programas agronómicos esenciales.

## 5. DESTACAR LA ESTÉTICA EN DETRIMENTO DE LA JUGABILIDAD

Un campo de golf se mantiene para jugar al golf. No es un parque, un patio de recreo o un jardín botánico. Un césped uniforme de color verde esmeralda no sólo es innecesario para jugar al golf, sino que además supone un aumento de los costes de mantenimiento para asegurar una superficie de césped sana y practicable. Es cierto que el césped se puede

secar si se decide suprimir la aplicación de riegos en el momento erróneo, pero un riego por defecto no es ni mucho menos tan problemático como uno por exceso. La salud del césped, su fiabilidad, los costes de mantenimiento y la jugabilidad se ven amenazados cuando se riega en exceso para conseguir dicho color verde. Se trata de la salud del césped y la jugabilidad del campo, no del color verde.

## CONCLUSIÓN

Es comprensible que se pueden dar situaciones que requieran una reducción de costes. Sin embargo, dado que es el campo de golf el que ofrece y soporta la mayor parte de las actividades en dichas instalaciones, es éste el que debe mantener una superficie de juego sana y practicable si se quiere que la instalación funcione. Evitar los errores comentados en este artículo contribuirá a conseguir este objetivo tanto a corto como a largo plazo. ■

**DINÁMICA**  
Seguir los estándares de mantenimiento es la mejor forma de evitar el error de recortar en los programas agronómicos esenciales.

## BIBLIOGRAFÍA

- The Economy and Golf Course Maintenance
- The Building Blocks of a Solid Maintenance Program
- Setting Standards
- The Ten Most Common Green Committee Mistakes



# Monitorización de plagas de insectos del césped: guía paso a paso en imágenes

DIANE E. SILCOX, M.S., TERRI L. BILLEISEN, M. S.,  
*Investigadoras y profesoras adjuntas en el departamento de entomología de North Carolina State University, Raleigh, N.C., preparando su posgrado en Ph.D. bajo la dirección de Rick L. Brandenburg, Ph. D., profesor en el departamento de entomología de North Carolina State University, Raleigh, N.C.*

RICK L. BRANDENBURG, PH. D

Traducción del artículo "Monitoring turfgrass insect pests: A step-by-step pictorial guide", publicado en la edición de feb/2013 de la revista GCM de la GCSAA.

**M**onitorizar las plagas de insectos que afectan al césped puede ayudarnos a disminuir el uso de pesticidas y los daños por plagas a la vez que se reducen gastos.

Monitorizar los insectos del césped es parte fundamental de un plan de control de plagas rentable y respetuoso con el medio ambiente para conseguir la máxima eficacia con los insecticidas actuales. Muchas plagas de insectos del césped pasan la mayor parte de su ciclo vital bajo la superficie del césped y su presencia suele

desconocerse hasta que se observan los daños en el césped. Con frecuencia se realiza un diagnóstico erróneo de los daños iniciales achacándolos a otra causa en lugar de a los insectos (éstos no suelen verse, por lo que no se consideran). Si las poblaciones de insectos no se controlan durante su ciclo de crecimiento, éstas continúan desarrollándose y su posterior control requerirá múltiples aplicaciones de insecticidas, llegando a ser costoso y perjudicial no sólo para el campo de golf, sino también para el medio ambiente.

Conocer los dispositivos y técnicas de monitorización y seguimiento es esencial para realizar un control con éxito de las plagas con una menor aplicación de insecticidas. Este artículo ofrece a los Greenkeepers información práctica y útil para mejorar su capacidad de gestión de las poblaciones de insectos. Los productos insecticidas modernos requieren una adecuada época y frecuencia de aplicación para conseguir la máxima efectividad, por lo que el seguimiento del ciclo de vida y el tamaño de la población de insectos es crucial para conseguirla.

## CÓMO UTILIZAR ESTA GUÍA

Resulta complicado predecir las poblaciones de insectos de un año a otro, entre diferentes campos de golf e incluso en distintos

puntos dentro del mismo campo. Por tanto, supone un reto establecer un umbral a la hora de decidir cuándo realizar los tratamientos basados en el número de insectos capturados con trampas en una zona determinada. Hay otros muchos factores que pueden afectar a la permanencia del césped y a su capacidad para reponerse del daño causado por los insectos, entre ellos las diferentes variedades cespitosas, la frecuencia de riego, la fertilización y la altura de corte establecida. Las variedades tolerantes a los insectos, los niveles altos de riego y fertilización y una mayor altura de corte, son todos factores culturales que pueden aumentar la tolerancia del césped a las poblaciones de insectos.

La mejor forma de utilizar esta guía es a través del uso de dispositivos de control para monitorizar y hacer un seguimiento de las plagas de insectos en tu zona y de las tendencias de sus poblaciones a lo largo de la temporada de crecimiento mediante la realización de recuentos periódicos de las poblaciones de insectos infecciosos. Esto te permitirá ver la progresión del ciclo de vida del insecto en cuestión y te ayudará a predecir cuándo estará activo. Por ejemplo, si la primera semana no encuentras insectos, la siguiente encuentras tres y la siguiente 20, sabrás que la población está creciendo y que puede ser necesario programar aplicaciones periódicas de pesticidas. Además, los datos pueden utilizarse para comparar la variación de las poblaciones de insectos de un año a otro y ayudarte a prede-



Fotos cortesía de C.E. Sorenson.

cir una plaga según el número de insectos y los daños producidos en años anteriores.

La ejecución y el mantenimiento de un programa de monitorización agresivo requiere una inversión inicial de tiempo y recursos. Sin embargo, una vez instalados los dispositivos de seguimiento, el trabajo de conservación y mantenimiento es mínimo. Prevenir la época de aparición de las diferentes plagas de insectos del césped te permitirá ahorrar costes mediante la realización de tratamientos periódicos en momentos puntuales del año. Anticiparse a la aparición de plagas nos ayudará también a minimizar el daño en el césped, mantener estable la jugabilidad y reducir los costes derivados de aplicaciones múltiples e innecesarias de pesticidas.

## DISPOSITIVOS PARA MONITORIZAR INSECTOS SOBRE LA SUPERFICIE

### Trampas de caída

Las trampas de caída se utilizan para el muestreo de cualquier población de insectos del césped, así como de otros artrópodos que se deslizan por la superficie del césped. Los insectos caen en la trampa y no pueden ascender por los laterales de plástico pulido.

**Paso 1.** Utiliza un cambiador de copas estándar para campos de golf para retirar la porción de césped de la zona a monitorizar.

**Paso 2.** Coloca un recipiente o contenedor del mismo diámetro y profundidad en el hueco resultante.

**Paso 3.** Asegúrate de que el



Trampas de caída, paso 3.

borde del recipiente está enrasado con la superficie del suelo.

**Paso 4.** Coloca dos grapas de jardinería, equidistantes una de otra sobre el borde del recipiente. Esto te permitirá segar directamente sobre el recipiente sin dañar éste o el equipo.

**Paso 5.** Comprueba el recipiente con la frecuencia que quieras. Instala múltiples trampas de caída en la zona para conseguir un mejor conocimiento de las poblaciones de insectos del campo.

Los siguientes insectos pueden monitorizarse con trampas de caída:

- Hormigas
- Annual bluegrass weevil (adultos)
- Gorgojos (adultos)
- Chinchas (ninfas y adultos)
- Ácaros



Trampas de caída, paso 4.

Anticiparse a la aparición de plagas ayuda a minimizar el daño en el césped, mantener estable la jugabilidad y reducir costes





Trampas de caída lineales, paso 4.



Trampas de caída lineales, paso 5.

## ● Arañas

Cualquier artrópodo que se arrastre por la superficie.

## Trampas de caída lineales

Las trampas de caída lineales se utilizan para monitorizar cualquier población de insectos del césped, principalmente ninfas de grillo topos, que se arrastren por la superficie del césped. Los insectos caen en la trampa y se deslizan hasta el final del tubo buscando una salida y caen en el recipiente, del que no pueden salir ni escalar por los laterales de plástico. (Los pasos indicados a continuación se han adaptado de Todd Mason, Arysta LifeScience.)

**Paso 1.** Coge un tubo de PVC de la longitud deseada, normalmente de entre 1-1,5 metros, y corta una abertura de entre 1,5-2,5 cm de ancho a lo largo del tubo.

**Paso 2.** Coloca un tapón en un extremo del tubo de PVC.

**Paso 3.** Utiliza el tubo de PVC como guía para cavar la zanja.

**Paso 4.** Utiliza un cambiador de copas estándar para retirar un trozo de césped de un extremo de la zanja.

**Paso 5.** En un vaso de plástico recorta un círculo del mismo diámetro que el tubo de PVC en un lateral. Inserta el tubo en el hueco. Asegúra-

te de cubrir la abertura del vaso con una tapa o lámina de plástico para evitar que el agua de lluvia o riego llene el vaso.

**Paso 6.** Asegúrate de que el borde del tubo de PVC y el vaso estén enrasados con la superficie del suelo.

**Paso 7.** Comprueba el vaso con la frecuencia que creas oportuno.

**Nota.** Este método te permite cavar una sola trampa en lugar de varias como se requiere en las trampas de caída descritas anteriormente; sin embargo es más destructivo para el césped y requiere más tiempo.



# Monitorización de plagas de insectos del césped: guía paso a paso en imágenes

Los siguientes insectos pueden monitorizarse con la trampa de caída lineal:

- Hormigas
- Annual bluegrass weevil (adultos)
- Gorgojos (adultos)
- Chinchas (ninfas y adultos)
- Ácaros
- Grillo topos (ninfas)
- Arañas

Cualquier artrópodo que se arrastre por la superficie del suelo.

## Trampas de luz

Las trampas de luz son una forma fácil de monitorizar los insectos activos durante la noche. Los insectos son atraídos por la fuente de luz, caen por un embudo y se quedan en el cubo. Las trampas de luz descritas en los siguientes pasos pueden adquirirse en BioQuip Products Inc., Rancho Domínguez, Calif. ([www.bioquip.com/](http://www.bioquip.com/)).

**Paso 1.** Coloca un embudo de metal (preferiblemente de aluminio ligero) de unos 30 centímetros de diámetro dentro de un cubo de 20 litros de manera que el extremo más ancho del embudo descansa sobre el borde del cubo.

**Paso 2.** Coloca un soporte con una estructura transparente articulada con tres o cuatro puntos de apoyo y una muesca circular que permita colocar la bombilla suspendida sobre el embudo.

**Paso 3.** Coloca un tubo de luz de 22W dentro de la muesca.

**Paso 4.** Une las cuatro clavijas de la bombilla a un interruptor de 120V AC 60Hz y conéctala a una toma de corriente.

**Paso 5.** Coloca la tapa de aluminio (con asa) de manera que quede por encima de la estructura de plástico. Asegura la tapa sujetándola a un borde inferior del cubo con gomas ajustables.

**Nota.** Las muestras capturadas pueden variar según avance la temporada. Asegúrate de tener claro cuándo monitorizar el insecto en cuestión para que el muestreo sea eficaz.

Los siguientes insectos se pueden monitorizar con las trampas de luz:

- Asiatic garden beetle
- Black turfgrass ataeenius
- Black cutworm moth
- Fall/yellow-striped armyworm moths



Trampas de luz, paso 1.



Trampas de luz, paso 2.



Trampas de luz, pasos 3 y 5.





Las trampas de feromonas atraen a una gran variedad de insectos, hay que colocarlas cuando se prevea la actividad del insecto objetivo



Trampa de feromonas, paso 1.



Trampas de feromonas, pasos 2 y 3.



## SEÑUELO

El olor de las feromonas atrae a los insectos que caen en el embudo.

- Masked chafer
- Escarabajo de mayo/junio
- Escarabajo de la caña de azúcar

### Trampas de feromonas

Las trampas de feromonas son un método fácil de monitorización de los insectos que son atraídos por las feromonas (sustancia química segregada por diversas especies de insectos para intercambiar información). El olor atrae a los insectos, que caen a través de un embudo hasta un contenedor ([www.great-lakesipm.com/IPMtraps.html](http://www.great-lakesipm.com/IPMtraps.html)).

**Paso 1.** Monta la trampa de feromonas enroscando el cubo de 10cm de diámetro sobre la base del embudo amarillo.

**Paso 2.** Coloca una cápsula de feromonas o un paño de algodón impregnado en feromonas en el punto central de la cruzeta en la parte superior de la trampa.

**Paso 3.** Cuelga la trampa por su asa en un poste de metal o en un clavo. Asegúrate de cambiar con frecuencia el cebo, en especial si ocurre una precipitación de más de 12 l/m<sup>2</sup> de lluvia.

**Nota.** Las trampas de feromonas atraen a una gran variedad de insectos. Coloca la trampa sólo durante el periodo del año en el que preveas la actividad del insecto objetivo.

Con la trampa de feromonas pueden monitorizarse los siguientes insectos:

- Armyworms
- Cutworms
- Japanese beetles
- Oriental beetles

### Muestreo por aspiración

El muestreo por aspiración se utiliza para insectos pequeños y de poco peso como las chinches. Este método ofrece un análisis rápido de las poblaciones de chinches.

**Paso 1.** Adquiere una sopladora que pueda revertir a aspiración.

**Paso 2.** Coloca una bolsa de tela hecha a medida en el tubo de la sopladora, asegúrala con una



# Monitorización de plagas de insectos del césped: guía paso a paso en imágenes

abrazadera circular, e introdúcela en el interior del tubo.

**Paso 3.** Pon en marcha la sopladora y pásala por la superficie del césped.

**Paso 4.** Al terminar, apaga la máquina, retira la bolsa y clasifica el material recogido.

**Paso 5.** Cuenta el número de insectos en la muestra y repite el proceso las veces que consideres oportuno.

Los insectos que pueden monitorizarse con el muestreo por aspiración son:

- Chinchas (ninfas y adultos)

### Láminas adhesivas

Las láminas adhesivas son el mejor método para monitorizar pequeños insectos voladores, así como para realizar un muestreo no destructivo de insectos que

estén activos en la superficie del terreno.

**Paso 1.** Saca una lámina adhesiva de su envoltorio y colócala en una estaca o bien a ras de la superficie de césped, o también cerca de plantas ornamentales donde se suelen acumulan los insectos.

**Paso 2.** Si la lámina adhesiva no es cuadrículada, dibuja una cuadrícula que divida la lámina en 12 porciones para facilitar el recuento.

**Paso 5.** Las láminas adhesivas deben revisarse semanalmente para controlar la evolución de las poblaciones. No coloques las láminas en zonas de mucho tráfico, ya que la suciedad y el polvo se acumulan en ellas rápidamente.

Los siguientes insectos pueden monitorizarse con las láminas adhesivas:



Muestreo por aspiración, paso 3.

# Rimesa



## INSTALACIONES Y MANTENIMIENTO



SIEMENS

RAIN BIRD

Lama

AQUATROLS

Masport

CTX  
Committed To Reliability

TORO

HONDA

Schneider  
Electric

PLASSON

Tel. 95 281 49 44  
Fax. 95 281 18 41

C.N. 340 - km 175 - Río Verde (Frente a Pto. Banús) 29660 Marbella (Málaga)  
administracion@rimesa.es • www.rimesa.es

ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification







Láminas adhesivas, paso 1.



Láminas adhesivas, paso 1.

- Cualquier artrópodo que se desplace por la superficie

- Plagas de insectos voladores

### Recolección nocturna

Muchos insectos pueden encontrarse activos en la superficie del césped por la noche. Una opción es salir al atardecer con una linterna o faro potente y examinar las calles, collares y greenes.

Los siguientes insectos pueden monitorizarse por la noche:

- Annual bluegrass weevils (adultos)
- Armyworms (larvae)
- Gorgojos (adultos)
- Cutworms (larvae)
- Masked chafers (adultos)
- Escarabajo de mayo/junio (adultos)
- Escarabajo de la caña de azúcar (adultos)

### DISPOSITIVOS PARA MONITORIZAR INSECTOS BAJO LA SUPERFICIE

#### Lavado con agua jabonosa

El lavado con agua jabonosa es la técnica de monitorización más

eficaz para insectos móviles a través del thatch, zonas de gran densidad de césped y a través del perfil del suelo. El jabón irrita a los insectos, provocando que éstos salgan a la superficie del césped.

**Paso 1.** Llena un recipiente con una cantidad de agua aproximada de entre 4-8 litros. Añade 1 ó 2 cucharadas (15-30ml) de detergente lavaplatos. Al utilizar la solución sobre Agrostis, aumenta la dilución para minimizar el estrés sobre el césped.

**Paso 2.** Mezcla con la mano hasta que se forme un poco de espuma.

**Paso 3.** Vierte la mezcla jabonosa despacio sobre una superficie de césped de aproximadamente 1 metro cuadrado. Asegúrate de cubrir una zona de césped sano alrededor del césped dañado.

**Paso 4.** Observa durante unos 5 -10 minutos y verás cómo comienzan a emerger los insectos.

**Nota.** Puede ser necesario repetir las aplicaciones de la mezcla jabonosa en distintas zonas para tener un conocimiento completo de la densidad de las poblaciones de insectos.

Los siguientes insectos pueden monitorizarse con lavados con agua jabonosa:

- Annual bluegrass weevil (adultos)
- Black turfgrass ataenius (adultos)
- Bluegrass billbug (adultos)
- Chinchas (ninfas y adultos)
- Cutworms (larvas)
- Fall armyworms (larvas)
- Grillo topos (ninfas y adultos)
- Tropical / sold webworms (larvas)

#### Muestreo del suelo

La toma de muestras es conveniente para insectos que perma-

necen en el suelo como las larvas del gorgojo y los gusanos blancos. Retirar el césped te permite evaluar las poblaciones de insectos y determinar si es necesario un tratamiento.

**Paso 1.** Utiliza un cambiador de copas, una pala o un sacatepes para extraer una muestra de 1m<sup>2</sup> de césped (en las imágenes se utilizó un cambiador de copas).

**Paso 2.** Si utilizas un cambiador de copas o una pala, separa lentamente la capa de césped y examina el perfil de suelo inferior de entre 2-8cm en busca de las larvas de insectos.

**Paso 3.** Si utilizas un sacatepes, enrolla el tepe como una alfombra. Rastrilla despacio el terreno para buscar las larvas de insectos.

**Paso 4.** Cuenta el número de insectos encontrados en la zona para determinar si es necesario realizar un tratamiento.

Los siguientes insectos pueden monitorizarse con el muestreo de suelo:

- Gorgojos (larvas)
- Gusanos blancos

### CONCLUSIONES

Monitorizar las plagas de insectos es esencial para anticipar y en consecuencia controlar de la manera más eficiente y rentable posible los daños potenciales de una plaga de insectos. Las trampas y técnicas descritas en este artículo son herramientas efectivas de monitorización que cualquier Greenkeeper puede utilizar para detectar poblaciones de insectos. Una vez instaladas, la estrategia de monitorización requiere un esfuerzo mínimo y puede evitar la aparición de graves plagas de insectos perjudiciales, con lo que estas prácticas permiten ahorrar tiempo, esfuerzo y recursos a largo plazo.

**DAÑOS**  
Monitorizar las plagas de insectos es esencial para anticipar y controlar potenciales daños.

## EL ESTUDIO DICE

Monitorizar las plagas de insectos requiere una inversión inicial de tiempo y recursos, pero a la larga disminuye el número de aplicaciones de pesticidas, minimiza los daños al césped y reduce los costes.

Las técnicas de monitorización de plagas del césped incluyen

trampas de caída, trampas de caída lineales, trampas luminosas, trampas de feromonas, muestreo por aspiración, láminas adhesivas, recolección nocturna, lavados con agua jabonosa y muestreo del suelo.

Entre los insectos que pueden monitorizarse encontramos: hormigas, adult annual bluegrass

weevil, gorgojos (adultos y larvas), chinches, ácaros, arañas, artrópodos, ninfas de grillo topos, Asiatic garden beetle, black Turfgrass ataenius, black cutworm, armyworm moths, armyworms, masked chafer, Japanese y Oriental beetles, tropical/sod webworms y larvas de cutworm, escarabajos de mayo/junio y escarabajos de la caña de azúcar.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Center for Turfgrass Environmental Research and Education at North Carolina State University, Raleigh; DuPont Professional Products; FMC Corp. and P BIO/Gordon Corp. ■



## AHORRO

Estas prácticas permiten ahorrar tiempo, esfuerzo y recursos a largo plazo.

## BIBLIOGRAFÍA

- **Brandenburg, R.L., y C.P. Freeman, eds. 2012.** Handbook of Turfgrass Insects. 2ª edición. The Entomological Society of America, Lanham, Md.
- **Vittum, P.J., M.G. Villani y H Tashiro. 1999.** Turfgrass Insects of the United States and Canada. 2ª edición. Cornell University Press, Ithaca, NY.

