



SEGUIMIENTO NUTRICIONAL EN CAMPOS DE GOLF

por MARÍA RODRÍGUEZ LIÑÁN



Licenciada
en Ciencias
Ambientales

Áreas Verdes.
AGQ Labs

Analíticas agronómicas

Es sabido que la realización de análisis de suelo, agua y planta en campos de golf constituye una eficaz herramienta para los greenkeepers. Sin embargo, es frecuente encontrar casos en los que las analíticas son demandadas por factores ajenos a una planificación inicial del greenkeeper. Así, la demanda de análisis ha estado tradicionalmente muy relacionada con la resolución de problemas puntuales, ya que en muchos casos los greenkeepers solían hacer análisis -de suelo, generalmente- cuando se encontraban con un problema al que no encontraban solución y trataban de diagnosticar por este medio si se debía a la carencia o exceso de algún elemento en el suelo. En otras ocasiones, se han realizado análisis también por exigencias de la legislación medioambiental o de los certificados de calidad, haciéndose éstos por puro trámite administrativo, pero sin tenerlos en consideración a la hora de planificar abonados o de gestionar el agua de riego, por ejemplo, por su calidad. Por último, existen casas comerciales que realizan los análisis como valor añadido al servicio o producto que ofrecen al greenkeeper.

Sin embargo, los análisis pueden ser una herramienta de gran utilidad que nos ayuda a la planificación de nuestro trabajo, si se realizan correctamente, conociendo a priori qué vamos a analizar (suelos, aguas de riego, foliares...), qué parámetros son los que nos interesan (pH, CE, N, P, K...) y sobre todo y más importante, qué referencia vamos a utilizar para interpretar los resultados, ya que de nada sirven unos valores analíticos que no sabemos lo que significan, ni si son altos o bajos en relación a qué... Esto último se debe sobre todo a que las referencias bibliográficas que existen son muy genéricas (sirven para cualquier tipo de cultivo en cualquier parte del mundo) y por tanto suelen ser muy restrictivas para poder llegar a ser universales.

En este sentido, se hace necesario cada vez más disponer de una referencia válida y específica para nuestro cultivo en cuestión -el césped del campo- del cual existen además multitud de especies y variedades con características completamente diferentes y en unas condiciones edafoclimáticas tan particulares como la de cada uno de los campos de golf. Es por ello muy importante darle sentido a la analítica, por darle un valor añadido, mediante un procedimiento que nos aporte la máxima información que necesitemos para poder introducirla en la planificación anual de riego y abonado. Con esto se puede, además, hacer de los análisis una herramienta útil y práctica, que nos ayude a conocer perfectamente lo que está ocurriendo en el *sistema suelo-planta-agua* y con ello poder adelantarnos a posibles problemas que podrían ocurrir de dis-

ponibilidad de nutrientes, reconcentración de sales, incluso enfermedades por debilidad de la planta debido a una incorrecta nutrición.



Este *sistema suelo-planta-agua* es la interacción multifactorial que se produce entre esos tres elementos en unas condiciones climáticas concretas (por latitud y por época del año), ya que influyen variables tales como las características del suelo, el tipo de agua de riego, la especie y la variedad de césped, el momento fenológico, el clima, etc. Esta interacción da como resultado unas características físico-químicas de la solución de suelo que es, en definitiva, de donde la planta va a «beber» nutrientes y toxinas junto con el agua. El conocimiento completo de todas las interacciones es de muy difícil cálculo; sin embargo, es la *solución de suelo* (resultado de todas las interacciones) la que nos aporta mayor información sobre aspectos tales como los nombrados anteriormente: reconcentración de sales, disponibilidad de nutrientes, aprovechamientos de abonado, etc. En estas circunstancias, la extracción y posterior análisis de esta solución de suelo es actualmente la mejor manera de conocer el resultado de todas las interacciones que se producen en el sistema. Es decir, más que calcular las interacciones, nos vamos al resultado final.

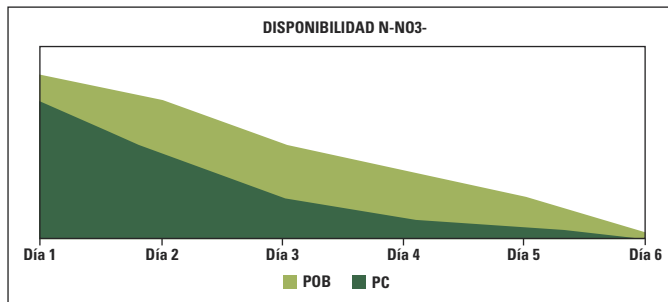


Pero si antes hablábamos de la falta de referencias válidas para cada caso particular, por ser demasiado genéricas, la pregunta sería ¿cómo referenciar una solución de suelo que ni siquiera tiene nada publicado? La respuesta es muy sencilla:

En caso de utilizar fertirrigación como medio de abonado, comparamos los resultados analíticos de la solución de suelo

extraída con el resultado de analizar también la *Solución Fertilizante Real*, y el contraste entre ambas serán el producto de todas las interacciones.

En el caso de utilizar fertilización tradicional, se estudia también una «Parcela Blanca» en la que las condiciones serán las mismas que en las zonas a testar, pero sin la interacción de la planta, es decir, una parcela sin césped. Así, las diferencias serán debidas a la interacción de la planta:



¿Qué es el seguimiento nutricional?

En esta situación, lo que se trata es de hacer un programa analítico a lo largo de todo el año para conocer el verdadero estado nutricional de la planta en cada momento y el porqué de ese estado: disponibilidad de nutrientes, reconcentraciones, etc., mediante los análisis más recomendables en cada caso. Los análisis utilizados para este fin serían los resultantes de la

extracción con sondas de succión de la solución de suelo, además de foliares y agua de riego.

Para tener distintas muestras representativas del campo se establecen varias Unidades Homogéneas de Toma de Decisión (UHTD) con unas características comunes (especie, manejo, tipo de suelo...) que normalmente coinciden con las distintas zonas de juego (green, calle y tee), y en ellas se toman muestras en cada momento del ciclo de cultivo (varios muestreos al año).

Algunos ejemplos prácticos

Con este Seguimiento Nutricional se obtienen datos muy interesantes que son de gran ayuda para facilitar el manejo del césped. Pueden verse a continuación algunos ejemplos reales de resultados obtenidos recientemente en campos de golf:

- Aguas EDAR

Ya hay muchos campos —y cada vez más debido al endurecimiento de la legislación en el último año— que utilizan agua residual regenerada para el riego, y aunque muchas veces se cree que esta agua puede llegar a ser perjudicial para el césped, lo cierto es que con una buena gestión del agua, conociendo la composición de la misma, se puede llegar a conseguir incluso un mejor manejo del campo, ya que estas aguas suelen traer elevados contenidos de nutrientes que deja de ser necesario aplicar con fertilizantes. Se observa en el siguiente ejemplo de análisis de agua de riego de un campo de golf en distintas fechas de muestreo:

3 días de golf y 2 noches en el Hotel Antequera Golf desde 160€ por persona
ver ofertas: www.antequeragolf.com



Entrene en Antequera

Hoteles 4 y 5 estrellas - Campo de Golf - Spa-Fitness - 2 Campos de Fútbol

Sevilla FC

Real Betis

Málaga CF

UD Almería

Parma (Italia)

Brøndby (Dinamarca)

Antequera Golf



Hotel Antequera Golf y Hotel Convento La Magdalena

Uro. Antequera Golf, s/n - 29200 Antequera - Málaga Telf: 902 541 540 - comercial@hotelantequera.com

pH	C.E. ($\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C)	NO ₃ - (meq/l)	SO ₄ = (meq/l)	HCO ₃ - (meq/l)	Cl- (meq/l)	Ca ⁺⁺ (meq/l)	Mg ⁺⁺ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
7,35	1786,4	1,4	2,63	2,58	8,65	4,4	1,87	9,23	0,61	0,16	<0,05	<0,005	<0,05	<0,05
7,67	1840,3	0,73	2,7	5,85	6,74	4,96	1,95	9,77	0,66	0,18	<0,05	<0,02	<0,07	<0,05
7,35	1778,7	0,64	2,52	6,15	6,73	4,63	1,82	9,38	0,62	0,19	<0,05	<0,03	<0,05	<0,05

Con un aporte medio de 0,6 meq/L de K⁺ durante todo el año, que equivalen a 28 mg/L de K₂O, estamos aportando al campo: 28mg/L = 28 g/m³ x 7000 m³ /ha y año = 196 kg/ha y año ≈ 200 UF K₂O sólo con el agua de riego.

Reconcentración de sales en el perfil:

Otro caso bastante frecuente es la salinización del perfil radicular, aún en los casos en los que se utiliza agua de riego de buena calidad, debido a una gestión del riego que, aunque es suficiente para mantener la humedad que necesita la planta, resulta deficitario para el lavado de las sales perjudiciales. En el siguiente ejemplo se observa claramente cómo partiendo de un agua muy limpia, llegamos a tener reconcentraciones de hasta 10 veces de Cloruros:

- Agua de riego de buena calidad:



Sistema de vacío

Descripción	Muestreo	pH	C.E. ($\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C)	NO ₃ - (meq/l)	SO ₄ = (meq/l)	HCO ₃ - (meq/l)	Cl- (meq/l)	Ca ⁺⁺ (meq/l)	Mg ⁺⁺ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
Agua de riego	4-jun-09	8,31	693	3,81	1,78	3,81	0,59	4,07	1,78	1,01	0,09	<0,05	<0,05	<0,005	<0,05	<0,05

- Reconcentración de Cl⁻ y Na⁺ en el perfil radicular:

Descripción	pH	C.E. ($\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C)	H ₂ PO ₄ - (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO ₄ = (meq/l)	NO ₃ - (meq/l)	NH ₄ ⁺ (meq/l)	Urea (meq/l)	Ca ⁺⁺ (meq/l)	Mg ⁺⁺ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 10 cm	7,97	1,83	<6,14	6,55	6,67	1,45	<0,28	<0,67	10,4	4,07	5,85	0,47	<0,05	<0,05	<0,005	0,09	<0,05
SONDA 10 cm	8,00	1,80	<6,14	6,11	7,93	0,70	0,32	<0,67	9,64	4,42	6,79	0,62	<0,05	<0,05	<0,005	0,09	0,05



Botellas ocultas en arqueta

Además —y por eso ha de estudiarse el sistema Suelo-Planta-Agua en su totalidad, mediante muestreos completos de todos los elementos que lo integran— en estos casos se hace patente un exceso de dichas sales en las hojas, las cuales incorporan estos elementos a sus tejidos en ausencia de otros nutrientes necesarios que «compiten» con dichas sales (Ej: NO₃⁻/Cl⁻; K⁺/Na⁺) alcanzando niveles que pueden llegar a producir importantes problemas de fitotoxicidad en la planta:

Estos estudios, realizados de forma continua a lo largo del tiempo, nos van a permitir ir ajustando al máximo las dosis de riego y fertilización, aportando a la planta justo lo que necesita en cada momento. Además, de esta forma podemos controlar también la efectividad de las medidas correctoras tomadas anteriormente así como planificar futuras acciones en base a los resultados obtenidos.

Descripción	Muestreo	N.Dumas (%)	P (%)	S (%)	Cl (ppmCl ⁻)	Ca (%)	Mg (%)	Na (ppm)	K (%)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)
CÉSPED	01/06/2009 (4,10	0,43	0,53	7728	0,88	0,29	748,82	2,28	14	223	55	4,5	48	<0,1