LOS CESPEDES DEPORTIVOS

José M.^a Calderón
Dr. Ingeniero de Montes
SYNCONSULT

*«Nothing is more pleasant to the eye than
green grass kept finely shorn»*

*Francis Bacon
Essay on Gardenning (1625)*

Breve historia

Aparte de algunas citas bíblicas sobre la hierba, relacionadas más bien con los ciclos vegetales de crecimiento y pausa o con el particular simbolismo hebreo, quedan referencias escritas desde Plinio el Joven a Bocaccio y Francis Bacon, en las que se alaban las cualidades de belleza del césped en el entorno del hombre, en el jardín o en el medio urbano naciente. Son estas referencias a las cualidades ornamentales del césped apreciaciones cultas, ilustradas, que siguen a los primitivos usos utilitarios de la hierba como alimentación del ganado que conserva junto a sí el hombre agricultor, en su cercado-habitáculo.

Han de pasar bastantes años hasta que, hacia el siglo XIII, las primeras partidas de bolos en los callejones de los pueblos mineros de Inglaterra descubran las cualidades del césped para la práctica de algunos deportes. Más tarde, el críquet, el golf y el fútbol pasan a ser deportes desarrollados sobre superficies cubiertas por hierbas, objeto de un especial mantenimiento.

El invento en 1830 por Edwing Budding de la máquina segadora marca el principio del moderno cultivo de los céspedes. A finales del siglo XIX la utilización del tapiz herbáceo del suelo como ornamento en los jardines y en los espacios verdes comunitarios (hecho que se había iniciado en los antiguos recintos palaciegos persas y se había continuado en los jardines de la nobleza romana y, más tarde, en el claustro monacal y en el pequeño huerto polifacético de la burguesía europea) adquiere ya personalidad independiente y es objeto de investigaciones científicas para el conoci-

Campo de Fútbol José Zorrilla, de reciente construcción.

miento de las especies vegetales que en cada caso es procedente introducir en el césped, las relaciones entre las mismas y el proceso agronómico del mantenimiento de las superficies creadas para soporte del juego o para embellecimiento del medio.

Es en los Estados Unidos de Norteamérica donde J.B. Olcott y más tarde el Rhode Island College of Agriculture (1890), dan los primeros pasos en el camino de la investigación, ensayo y selección de las características de las gramíneas para la siembra de céspedes, olvidando así la utilización no meditada de las especies autóctonas de cada lugar en razón exclusiva de su existencia próxima, y convirtiendo el cultivo de las superficies herbáceas deportivas u ornamentales en el fruto de una elección cuidadosa entre las peculiaridades de cada especie, las condiciones propias de un determinado medio, el uso que el césped ha de satisfacer y las cualidades deseadas en el tapiz vegetal establecido.

Ya es historia reciente, en el ámbito del cultivo de los céspedes, la creación en 1920 de la Green Section por la Asociación Americana de Golf, con campos de ensayo en Arlington. Poco más tarde, en Inglaterra, se constituye el «Board of Green-keeping Research» (1929) que se convertiría en

1951 en el «Sports Turf Research Institute» de Bingley (West Yorkshire), al mismo tiempo que surgen en Canadá (1924), Nueva Zelanda (1932), Sud Africa (1933), India, Holanda..., instituciones científicas dedicadas al estudio de los céspedes deportivos y ornamentales, con particular atención a los primeros. De esta forma se estudian y determinan las cualidades visuales y funcionales de las distintas especies de gramíneas de clima templado (*Agrostis*, *Festuca*, *Lolium*, *Poa*, *Phleum*, ...) y de clima subtropical y tropical (*Cynodon*, *Buchloe*, *Zoysia*, *Bouteloua*, *Axonopus*, *Stenotaphrum*, *Paspalum*, ...).

En el conocimiento puntual de estas cualidades visuales de las gramíneas en formación cespitosa (densidad, textura, uniformidad, color, forma de desarrollo, ...) y de las funcionales (rigidez, elasticidad, resistencia, crecimiento, enraizamiento, capacidad de recuperación, ...), es posible la elección de las especies y cultivares más aptos para un medio determinado, satisfaciendo al tiempo las condiciones para la práctica de cada deporte concreto (*playability*).

A modo de definición

Hasta el momento no se ha concretado el concepto de césped, dando por supuesto un conocimiento previo del lector. Pero acaso sea conveniente definir con cierta precisión nuestro criterio sobre la naturaleza específica del césped, para, al menos, distinguirlo del más común concepto de superficie verde como tapiz vegetal sobre el terreno, sin importar las especies que lo componen, con la única condición de ser de hábito rastrero y talla no muy alta. En este concepto común, tan amplio, se incluyen plantas como la Hiedra, *Juniperus*, *Dichondra*, Tréboles, *Hieracium* (perforados), *Ericas*... y, por supuesto las gramíneas cespitosas y las malas hierbas que, con carácter anual o perenne, constituyen asociación natural de las especies incluidas en la citada familia botánica.

Entendemos por césped, el ecosistema formado por ciertas gramíneas que tienen la facultad de cubrir el terreno, soportar la siega periódica y el tráfico de las personas, junto con la tierra que le sirve de soporte y medio complejo en el que se desarrollan. El césped es por tanto una organización ecológica, perfectamente definida, de la que se excluyen los tréboles, llantenes (*Plantago*), dientes de león (*Taraxacum*), romazas (*Rumex*), ranúnculos, margaritas (*Bellis*) y tantas otras malas hierbas que forman parte de una asociación más amplia y natural de la que consideramos en sentido estricto césped.

Césped supone creación, mejora y transformación de la Naturaleza como corresponde a las obras humanas, ya que su existencia depende de la intervención constante del hombre, desde su establecimiento como tapiz vegetal y en cada momento de su presencia sobre el terreno (como tal obra humana puede agradarnos su perfección o disgustarnos sus defectos, su mal estado, su contaminación, si es el caso). Ya Francis Bacon señalaba con agudeza este matiz al elogiar la belleza del césped ante nuestros ojos cuando se hallaba esmeradamente segado.

Drenaje de los céspedes deportivos

Olvidando los aspectos utilitarios que cumple el césped —estabilización de los terrenos en pendiente, filtro de polvo y gases— e incluso los ornamentales, centraremos este trabajo en el estudio de los céspedes deportivos y en particular los dedicados a la práctica del fútbol.

El césped como ecosistema que es, comporta un medio físico —la tierra en sentido amplio— que es soporte y nutrición de las especies gramíneas que lo componen. Las condiciones del habitat, tales como Luz, Temperatura, Agua, Oxígeno y Suelo con recursos nutritivos, determinan en primer lugar la posibilidad de su existencia como comunidad vegetal. Al tiempo, las características del terreno condicionan el uso posible del césped como superficie de prácticas deportivas. La capacidad del césped para soportar un tráfico de personas en la práctica de un deporte depende del estado de su superficie y de la velocidad de infiltración del agua hacia capas inferiores, conservándose así la composición óptima del suelo como medio soporte y nutrición:

Material sólido	45%
Agua	20%
Aire	35%

La reducción del volumen que ocupa el aire, invadido por los materiales sólidos, supone compactación del terreno, reduciéndose la oxigenación de las raíces y en consecuencia creándose una notable disfunción en las especies gramíneas del césped. Igual cesión del espacio a ocupar por el aire, respecto del agua, significa colmatación y mal drenaje, con disfunciones equivalentes.

La distribución y tamaño de los poros está en relación con la textura y estructura del suelo. De aquí que las prácticas culturales del césped, tengan por fin lograr esta aireación óptima del terre-

no que permite la mejor infiltración del agua y la correcta oxigenación de las raíces. Prácticas habituales: aireación profunda y escarificación.

Por otra parte la textura del suelo o tamaño de las partículas que lo componen, determina la capacidad de infiltración del agua a través del terreno hacia estratos inferiores. La medida de esta permeabilidad del suelo se denomina conductividad hidráulica y su determinación para cada clase de terreno es fundamental en la construcción de céspedes deportivos.

Según los doctores Stewart y Adams edafólogos de la Universidad de Gales en Aberystwyth, la conductividad hidráulica en función de la textura de los suelos es:

Material	Diámetro Partículas Ø mm	Conductividad Hidráulica K = cm/hora*
Grava gruesa	5 < Ø < 10	K = 60.000
Grava fina	2 < Ø < 5	15.000
Arena muy gruesa	1 < Ø < 2	3.200
Arena gruesa	0,5 < Ø < 1	800
Arena media	0,25 < Ø < 0,5	200
Arena fina	0,125 < Ø < 0,25	50
Arena muy fina	0,05 < Ø < 0,125	12,5
Limo grueso	0,02 < Ø < 0,05	2,5
Limo fino	0,002 < Ø < 0,02	0,5
Arcilla	Ø < 0,002	0,0025

De aquí que los terrenos con abundancia de limos y/o arcillas, se caracterizan por una muy difícil y lenta infiltración del agua de lluvia y riego, razón que los convierte en poco aptos para el tráfico y las prácticas deportivas.

Consideramos un suelo óptimo para la buena permeabilidad de las lluvias, a la vez que es adecuado soporte de las especies cespitosas, aquel terreno que posee un 6-8% de arcilla, del orden del 7% de materia orgánica (ambas fracciones encargadas de la estabilidad del suelo y de la formación del complejo coloidal que absorbe o fija los nutrientes vegetales y el agua) y hasta un 85% de arena. Con estas condiciones la capacidad de infiltración, como se deduce de los datos anteriores, es del orden de 250-300 litros/hora. Como término de comparación señalamos que la Federación Internacional de Asociaciones de Fútbol (FIFA), aconseja una permeabilidad horaria de 40 litros por metro cuadrado, en tanto que el USGA Green Section establece, **después de la compacta-**

ción normal en la práctica del golf, una capacidad de infiltración entre 100 y 150 litros por m² y hora.

La práctica profesional y, por supuesto, los análisis de tierra realizados cuando se trata de mejorar las condiciones de drenaje de un césped deportivo, nos conducen al conocimiento de las en general malas características de infiltración de la gran mayoría de los terrenos de juego. Esto explica el lamentable estado de muchos de nuestros campos de fútbol en la época de lluvias y de gran parte de los campos de golf, cuando se hallan situados en regiones con precipitaciones superiores a los 600 litros/año. Hecho éste del mal drenaje y el consecuente mal estado del césped deportivo que no es, ni mucho menos, exclusivo de nuestro país, como los reportajes televisivos nos recuerdan con frecuencia.

La realidad es que el conocimiento profundo y científico de las relaciones de infiltración, textura y porosidad del suelo es un hecho reciente con grandes avances teóricos y prácticos en la década de los setenta y que, por variadas razones, no ha encontrado hasta hoy en España una difusión óptima, ni siquiera entre los expertos en céspedes deportivos.

Con toda evidencia los problemas derivados de la mala infiltración de la tierra-soporte del césped, son menos importantes en nuestro Levante y Sur, ya que no están sometidos a un régimen importante de lluvias; si bien las precipitaciones que a veces suceden con carácter torrencial, ponen de relieve las deficiencias constructivas del terreno deportivo.

Analizada, siquiera con brevedad, la infiltración del agua a través del suelo, es preciso atender a la eliminación del líquido de estos estratos inferiores hasta los que ha descendido.

Salvo en el supuesto de hallarnos en un banco arenoso con conductividad hidráulica elevada —en cuyo caso las aguas se infiltran muy profundamente hasta llegar a un manto freático al que se incorporan—, en las demás situaciones será preciso prever un drenaje subterráneo que conduzca fuera del césped deportivo el agua infiltrada.

Con este fin es práctica normal la disposición de un sistema de conductos porosos a cierta profundidad (de 50 a 70 cm en principio) que, situados entre sí a la distancia conveniente, sean capaces de recoger y transportar a los colectores con salida al exterior, el caudal de agua infiltrado por las capas superiores del terreno.

* La conductividad de 1 cm en una hora equivale a una lluvia de 10 litros por metro cuadrado totalmente infiltrada en el terreno.

La fórmula de Hooghondts, $L = \sqrt{\frac{4 h^2 K}{v}}$

en donde,

L = distancia entre conductores o drenes, en centímetros

h = profundidad del dren, en centímetros

K = conductividad hidráulica, en cm/hora

v = precipitaciones medias de las máximas del lugar, en cm/hora

permite el cálculo de la distancia a que se situarán los drenes en las condiciones derivadas de naturaleza del suelo, profundidad de la capa impermeable y lluvia que se desea evacuar en una hora. El diámetro de drenes y colectores, dependiente del caudal a transportar y de la pendiente del trayecto, se calcula por los métodos habituales de hidráulica.

Por supuesto que la compactación del césped conduce a una disminución rápida —a veces dramática en sus efectos, como hemos podido comprobar en múltiples ocasiones— de la infiltración

aún en los casos de favorable textura del suelo. De aquí que deberá evitarse en el proceso de mantenimiento de los céspedes, el tan aborrecido como habitual rulo pesado que, como la capa que encubre harapos y miseria, así transforma el suelo en una aparente superficie uniforme, surgiendo los problemas de absoluta impermeabilidad a partir de 1-2 cm del nivel superior.

Como ayuda a la eliminación del agua, es conveniente dotar de pendiente a los céspedes deportivos, salvo contradicción con las exigencias del juego. Así, en fútbol, es normal dar pendientes laterales del 1 al 1,5%, que por escorrentía superficial facilitan la expulsión del agua del campo. Esta pendiente está relacionada con la capacidad de infiltración del suelo y se convierte en innecesaria cuando esta permeabilidad es la adecuada.

De todo lo expuesto se deduce la actual práctica de construir los campos deportivos sometidos a duras condiciones de juego en época invernal y en zonas de pluviometría media a elevada, según el método «all sand» («todo arena») de forma que, situándose el árido de estudiada granulometría sobre una red de drenaje subterráneo con elevada conductividad hidráulica (al menos 500 litros/día), esté asegurada la infiltración de las lluvias previsibles. Los errores en la elección de la tierra-sopor-

Campo de fútbol de San Mamès.

te y de los áridos, o la utilización de gravas calizas machacadas o gravilla sin lavar, contaminada por limos y arcillas, conducen a inversiones elevadas sin ningún resultado práctico.

Por otra parte, en los terrenos deportivos ya contruidos es posible mejorar muy sustancialmente su permeabilidad, mediante distintas operaciones a base de introducir, en pequeñas zanjais abiertas en el campo, materiales de granulometría estudiada para lograr la conexión con la red de drenaje existente o, si éste no existe, al menos aumentar la superficie de infiltración lateral y vertical.

Las labores, ya señaladas, de aireación profunda y escarificado, contribuyen muy eficazmente a la mejora de la permeabilidad del césped.

Especies y cultivares de gramíneas en los céspedes deportivos

Una vez que el soporte físico del césped (la tierra vegetal «top soil» en las referencias inglesas y americanas) tiene ya las cualidades de infiltración deseadas y que el agua es eliminada con la debida velocidad del subsuelo, queda la implantación de las especies vegetales idóneas para las características del deporte y de acuerdo con los condicionantes climáticos del hábitat.

Previamente a esta operación de siembra, debemos realizar el abonado de fondo del terreno con incorporación al suelo de la materia orgánica y los fertilizantes adecuados. Respecto al uso de estiércoles o mantillos con fracción de origen animal, hay que recordar su absoluta prohibición para los céspedes deportivos, en los que la turba negra, picada, en dosis de 6-8 kg por metro cuadrado para los terrenos «all sand», constituye obligado aporte.

Las cantidades de Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio y Magnesio dependen muy mucho del tipo de suelo sobre el que tratemos de implantar un césped. En principio, 1 kg de N_2 , 1 kg de $P_2 O_5$ y 2 kg de $K_2 O$, cantidades todas ellas referidas a 100 m². El Calcio y el Magnesio dependen del pH del terreno y de su origen. Como orientación recomendamos pH del orden de 6 a 6,5, con lo que se evitarán muchos problemas de enfermedades micológicas, difíciles de prosperar en suelo moderadamente ácido. Abonados de mantenimiento con periodicidad de 15 a 20 días en época de vigor vegetativo, con predominio de la fertilización nitrogenada. Cantidades anuales de 3,00-3,50 kg de

N_2 , 1,0 a 1,5 kg de $P_2 O_5$ y 2 kg a 2,5 kg de $K_2 O$, son normales en los céspedes sometidos a cultivo intensivo con extracción de la hierba cortada al segar. Muchas y muy importantes advertencias y observaciones cabe hacer sobre el correcto abonado de los terrenos deportivos, entre las que destacamos por su actual incidencia en los céspedes establecidos sobre mezcla de arena/turba, el aporte periódico de micronutrientes, en particular Magnesio.

En cuanto a las especies de gramíneas a establecer, debemos atender al condicionante básico del clima. En nuestro país, en el Cantábrico, Galicia y Submeseta Norte, los céspedes fundados en Ray grass (*Lolium perenne*), bien en un «blended» de cultivadores, bien formando parte de una mezcla de especies con los *Agrostis*, *Festucas* y *Poa*s, funcionan con eficacia y si la utilización del terreno y el mantenimiento son racionales, la persistencia del césped es larga y no ofrece problemas importantes. Acaso la invasión de *Poa* anual, en teoría una mala hierba no deseable, sea la amenaza más importante para estos céspedes. Sin embargo esta *Poa* anual se presenta generalmente en su variedad reptans, la cual, aparte del hábito rastrero que indica su nombre, de hecho es perenne en el terreno, bien por evolución genética consolidada en esta variedad, bien por resiembra constante del césped al ocultarse las inflorescencias de la gramínea entre las hojas de los pies próximos y fuera del alcance de la segadora.

En este clima templado y de influencia atlántica, deberemos elegir, según las características del deporte a practicar, entre los géneros indicados. Así, greens de golf, campos de boliche o tenis, exigen una textura fina de las gramíneas que no obstaculice el rodar de la bola. La práctica del fútbol permite la utilización de especies de hoja más ancha, con mezclas en las que el Ray grass perenne participa hasta en el 80%. Los cultivares que recomendamos para clima atlántico son:

- 1) *Agrostis tenuis* o castellana
Cultivares: Highland, Bardot
- 2) *Agrostis palustris* o estolonífera
Cultivares: Pennecross, Emerald, Carmen
- 3) *Poa pratensis*
Cultivares: Fylking, Baron, Parade, Merion
- 4) *Festuca Rubra* ssp. *commutata* (o *fallax*)
Cultivares: Waldorf, Barfalla, Cascade
- 5) *Festuca rubra* ssp. *rubra*
Cultivares: Dawson, Merlin

6) *Lolium perenne*

Cultivares: Loretta, Manhattan, Majestic, Sprinter. Arno.

La especificación tanto de las dosis de siembra como de la composición de las mezclas, variables según utilización y clima concretos, sobrepasan los objetivos de este trabajo.

En cuanto a los cultivares más adaptados, en nuestra opinión, al clima de la Submeseta Sur, Valle del Ebro, Guadalquivir y Levante, anticipando las grandes diferencias entre régimen de temperaturas y lluvias entre las zonas indicadas y, por tanto, la necesidad de un estudio frontal del hábitat, señalamos la validez fundamental de Ray grass y *Poa pratensis*, así como la adaptación en buen número de circunstancias del *Agrostis palustris*, en su cultivar «Seaside» para terrenos arenosos e incluso algo salinos.

Los cultivares de *Lolium perenne* más indicados por su resistencia al calor estival son Pennfine y Bianca, que deberán mezclarse con los cultivares de clima templado antes citados.

Aparte de lo expuesto, es oportuno señalar la presencia en Andalucía de los híbridos de *Cynodon dactylon* y *Cynodon transvaalensis*, las llamadas «bermudas», cuya resistencia al calor y a condiciones de sequía y salinidad es muy elevada.

En contrapartida el «bermuda-grass» de los americanos presenta las características de decoloración y parcial desaparición invernal en nuestro clima del Sur, no reproducción por semillas quedando obligados a la vía vegetativa de multiplicación de estas especies, cierta fealdad del césped por la abundancia de inflorescencias durante el verano, y algunos inconvenientes para la práctica de ciertos deportes, en razón a los estolones que tapizan el suelo como red tupidísima.

Los cultivares de bermuda-grass más indicados son: Tiflawn, Tifway (Tifton 419), Tifgreen (Tifton 328), Midiron, Tufcote.

Con carácter de aplicación común a todo lo expuesto sobre los cultivares más interesantes para la creación de céspedes deportivos, añadimos que estas variedades de las distintas gramíneas son el fruto de la ingeniería genética de los últimos quince años y aportan características de vigor, resistencia al uso, compacidad, resistencia a ciertas enfermedades, escaso crecimiento (cv. dwarf turf), color invernal o estival, ..., aspectos que deben ser conocidos en cada cultivar y aplicados en las condiciones de mejor adaptación a las circunstancias del medio y a las exigencias de cada

deporte en particular. No es posible hablar hoy, simplemente, de Festucas, Ray grass o *Agrostis*, por ejemplo, cuando las diferencias entre cultivares de cada especie condicionan el mantenimiento futuro del césped y su adaptación a la práctica de cada deporte.

Por otra parte los ensayos con los distintos cultivares de cada especie, respecto a la facultad de recuperación tras la práctica deportiva, establecen un ranking del máximo interés a efectos prácticos. Encabeza esta relación, como no extraña a los expertos en céspedes que conocen los terrenos deportivos del Norte de España, la *Poa anual*, cuya capacidad de reproducción y resistencia al juego es realmente asombrosa. Siguen *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Phleum*, *Festuca rubra*, *Agrostis estolonifera*, *Agrostis tennis*, ... Respetando esta clasificación que afecta a las especies de gramíneas usuales en clima templado, los cultivares obtenidos por investigación y selección genética establecen notables diferencias entre las características específicas de cada variedad.

Mantenimiento de los céspedes deportivos

No podemos sino subrayar la extremada importancia de las correctas técnicas de mantenimiento de los céspedes deportivos, encaminadas fundamentalmente a tres fines:

1. Nutrición de las gramíneas que componen el césped: fertilización, riegos, tratamientos fitosanitarios.
2. Conservación o aumento de la capacidad de infiltración y drenaje del terreno de juego: aireación profunda, rajados, zanjas de permeabilidad, ...
3. Conservación de la uniformidad del césped: siegas a la altura adecuada, recebos, eliminación del thatch o colchón, ...

A estas operaciones culturales, simplemente sugeridas, debe unirse una moderada utilización del césped deportivo, la cual depende de la naturaleza del terreno, clima, intensidad y adecuación de las técnicas de mantenimiento, calidad del drenaje, etcétera y que, referidos a los campos de fútbol en condiciones normales, puede situarse en unas 150-180 horas de práctica de este deporte.

Asimismo, sobre cada una de estas operaciones (fertilización, riego, rajado, recebos, ...) es preciso detallar aspectos muy importantes: frecuencia

en los abonos y riegos, época conveniente, dosis en la fertilización, tipos de abono en cada momento, clase y granulometría del árido en los recebos, tratamientos fungicidas —preventivos y curativos—, tratamientos insecticidas en su caso, herbicidas, ... En definitiva, la expresión puntual de todas estas precisiones, necesarias, constituiría un amplio tratado de cultivo de céspedes (Turf-grass culture) que pensamos supera los objetivos de este trabajo.

Referencias de mantenimiento de los campos de fútbol en las sedes del Campeonato Mundial 1982

Desde el pasado mes de agosto de 1981 se vienen realizando una serie de visitas a los terrenos de juego en los que se ha de celebrar la competición Copa Mundial 1982, con el objeto de asesorar a los encargados de conservación de los céspedes de estos campos en todos los casos en que estos consejos eran requeridos o necesarios.

A continuación transcribimos textualmente uno de los programas de mantenimiento redactados con el fin de que se perciba el enfoque de los problemas de alguno de nuestros campos y el sentido práctico de las instrucciones de manejo. Se han suprimido en nuestra transcripción las referencias concretas a la localidad y club usuario del terreno de juego.

1. Estado del terreno de juego

Buen aspecto general, acusando la utilización un tanto excesiva en invierno.

Cierta compactación de la superficie como consecuencia del juego, de los riegos y de la mala utilización de medios mecánicos que mejoren la estructura del suelo y de recebos que influyan en la granulometría de la capa de tierra soporte del césped.

Según los análisis de tierra efectuados sobre muestras extraídas del campo, existe un exceso de limos y arcillas en la capa superficial, mucho más acentuado en profundidad. De aquí que la permeabilidad sea escasa, si bien el régimen de lluvias previsible no hace temer problemas generales de infiltración. En todo caso, es conveniente mejorar la textura de la tierra del campo y facilitar

Maquinaria para mantenimiento de los céspedes deportivos.

la permeabilidad con operaciones de mantenimiento.

También como resultado de los citados análisis de tierra, señalamos un alto pH del suelo lo que le hace muy propicio al desarrollo de enfermedades micológicas, como en efecto nos informan de síntomas que identificamos con la presencia de *Sclerotinia homeocarpa* (dollar spot). Más importante es la elevada conductividad del suelo (3,94 miliohmios por cm a 25°) en el extracto de saturación, en el límite de la clasificación del terreno como normal, próximo por tanto al suelo salino de conductividad 4 mmhos/cm. Las sales que contiene el terreno, especialmente carbonatos de calcio y magnesio pero sin faltar el sodio, nos hacen temer una paulatina salinización del suelo, creemos que como consecuencia de la baja calidad del agua de riego (muy posiblemente salina) y de la escasa permeabilidad de la capa vegetal debida a la presencia de 54% de limos y arcillas en el subsuelo.

Recomendación primera: ANALISIS DEL AGUA DE RIEGO, junto con mejora de infiltración que permite lavado de sales, evitando su acumulación en la superficie del terreno y en consecuencia las disfunciones en el césped.

2. Utilización del terreno de juego

En lo posible se limitará el uso a un partido semanal, reduciendo los entrenamientos esta primavera al objeto de permitir las labores de resiembra y acondicionamiento del campo.

En todo caso la evolución del césped expresa, mejor que nuestras advertencias, el grado de utilización que el campo permite, según la climatología dominante y la reacción de las gramíneas a todos los agentes externos.

3. Mejoras en la permeabilidad

En primer lugar aconsejamos **excluir definitivamente todo rulado del terreno** que ejerza una presión superior a 1,5 kg por centímetro lineal de generatriz. Es decir, un rulo de 70 cm de longitud no debe superar en condiciones de trabajo los 105 kg de peso.

Como medida activa recomendamos la utilización de una máquina spiker o rajadora que semanalmente laboree las áreas de penalty y centro del campo, y, cada 20-30 días sea pasada por la totalidad del terreno de juego. Un ligero recebo de arena Ø entre 0,2 y 1,2 mm, precederá a esta labor de rajado del campo, operación que seguirá a la siega y colocación del terrón o chuletas levantadas en el juego y que como es sabido representa la primera labor a efectuar en un césped después de su utilización en el juego.

El recebo de arena será práctica habitual en las zonas más erosionadas y siempre con prudencia en la cantidad empleada 2-2,5 kg/m² en época de lluvias y estando blando el campo; menos, en condiciones más favorables del terreno de juego.

Aparte de este rajado, se iniciará en febrero repitiéndose cada 20-30 días hasta mayo, una aireación profunda con extracción de taco y posterior recebado más intenso con arena de diámetros entre 0,2 y 1,2 mm. Esta operación se procurará realizar entre dos partidos del equipo titular para permitir la introducción de la arena en los huecos creados (rastrillado y riego subsiguientes si no hay lluvias), ocultando el efecto no muy estético de la arena en el campo. Esta labor se realizará al menos tres veces esta primavera del 82.

Campo de prácticas de El Saler. A los 45 días de la siembra.

4. Abonado y corrección de alcalinidad

Suponiendo que el agua de riego no es salina y las condiciones del suelo son por tanto estables, el exceso de sales se corregirá, además de con riegos suplementarios (un 25% de mayor cantidad de agua que la normal), con la adición periódica de unos 175 kg de azufre en polvo mezclado con el recebo de arena que se utilice y aprovechando una operación de este tipo. El azufre no se empleará en tiempo muy cálido, es decir, a partir de junio quedará excluido hasta octubre. En total 2-3 acidificaciones en 1982, posteriormente analizar el suelo y de aquí nuevo tratamiento.

En cuanto abonados, creemos debe utilizarse, una vez cada dos fertilizaciones, un abono orgánico—mineral del tipo BOY-10, en dosis de unos 400 kilogramos por aplicación. Así, un posible calendario sería:

Febrero, principios:	400 kg BOY-10 100 kg Sulfato Amónico
Marzo:	400 kg de 15-15-15 100 kg de Superfosfato
Abril:	300 kg BOY-10 150 kg Sulfato Amónico 100 kg de Superfosfato
Mayo:	200 kg 15-15-15 150 kg Sulfato Amónico
Junio:	200 kg Sulfato Amónico 200 kg BOY-10

Como es lógico, un riego de dotación normal seguirá a la distribución de abonos.

5. Riegos

Se adaptarán a las condiciones de evapotranspiración del césped. De esta forma en verano se distribuirán del orden de 50-60 litros de agua por metro cuadrado a la semana, en dos o tres riegos esta dotación. En los casos de fuertes calores se procederá al riego diario e incluso a refrescar el césped con pequeñas cantidades de agua en los momentos de mayor temperatura. La norma general significa riego durante unos 20 minutos, cada dos días.

En condiciones de primavera y otoño normales, la dotación de agua pasará a 15-30 litros/m² y semana, distanciando a 3-5 días los riegos.

En principio, se recomienda el riego en las primeras horas de la mañana en razón a su mayor eficacia y a la acción depresora sobre el desarrollo de la esclerotinia (dollar spot). Si las temperaturas son muy elevadas, riego también al atardecer.

Como antes se indicaba, siempre seguirá un riego de unos 7 litros/m² a toda distribución de fertilizantes o tras la resiembra del césped.

Asimismo y después de los partidos, creemos conveniente un ligero riego para dotar de humedad a los tepes levantados durante el juego, facilitando de esta forma su posterior colocación y enraizamiento.

6. Resiembras

Aun cuando sabemos es práctica del equipo de mantenimiento del Club la resiembra primaveral con *Cynodon dactylon* (unos 75 kg), y sin negar el positivo efecto de la reintroducción de esta invasora gramínea, creemos que será más oportuno resembrar en 1982 con mezcla de Ray grass Manhattan y Pennfine (120 kg del primer cultivar y 60 kg del segundo), al objeto de lograr un césped de mejor textura y efecto estético. No hay inconveniente en que a la mezcla citada se le adicione el *Cynodon*, cuya presencia en el campo será posterior.

De esta forma, a principios de marzo y después de una siega corta y a ser posible precedida de una operación de aireación superficial con máquina verti-cut o resembradora autopropulsada, se esparcirán en dos pases cruzados las semillas de gramíneas antes citadas. El abonado correspondiente a marzo ya se hallará en tierra, de 7 a 10 días antes de la siembra. Un ligero recebo de arena y turba (20%) cubrirá la semilla. Seguirá riego.

La resiembra de las zonas más erosionadas por el juego, continuará hasta mayo, con dosis de 40 gr/m² de semilla.

7. Eliminación del thatch o colchón

Particularmente los céspedes que contienen en su mezcla herbácea el *Cynodon dactylon* son muy proclives a la producción de un exceso de materia orgánica no descompuesta que se sitúa en la superficie del terreno y es asilo de insectos y hongos cuando se acumulación es excesiva. También este colchón, que puede llegar a 2-4 cm, modifica negativamente la recepción y bote del balón durante el juego.

Campo de fútbol del Málaga, C. F.

Por todas estas razones y por el motivo ya antes expuesto de proceder y preparar el terreno para las resiembras, consideramos muy conveniente efectuar una labor de eliminación del thatch o colchón, mediante pase de una segadora vertical (verti-cut), después de una siega normal baja. Esta labor se realizará en primavera, anticipándose a las resiembras.

8. Tratamientos fitosanitarios

Dadas las condiciones de alcalinidad del suelo, son de esperar algunas micosis de mediana importancia pero que perjudican al aspecto del césped. A esta propensión a las enfermedades por hongos, coadyuvan el bajo nivel de nitrógeno que detectan los análisis de tierra y la naturaleza arcilloso-limosa del suelo.

Para evitar el dollar spot, causante de esa «tela de araña» matinal que afecta en primavera avanzada al campo, recomendamos la pulverización de 50 gramos por 100 metros cuadrados de Daconil 2787, precedido de tratamiento de riego muy ligero y conservando el césped seco después de la distribución del fungicida. Se repetirá el tratamiento con intervalos de unos 10 días, en total tres pulverizaciones hasta junio, desde abril. El riego matinal o el pase de manguera rasante sobre el césped, impiden la propagación de la micosis.

* * *