



Ejemplo de servicio tecnológico con proyección social

CÉSAR SALAMANCA, ADRIANA ZAMUDIO Y ÓSCAR DUARTE

Con el fin de evaluar el uso potencial de las gramas de las canchas de futbol de los estadios del país para albergar conciertos u otros espectáculos masivos, el Laboratorio de Suelos del Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales, a través de análisis de caracterización física, determinó la variación de la densidad real y aparente del suelo en el estadio Nemesio Camacho “El Campín”, de Bogotá. Los resultados evidencian que el espacio poroso disminuiría 29% en tan sólo un evento tipo concierto, lo cual es indicativo de consecuencias negativas sobre el desarrollo de la raíz y evidencia una menor disponibilidad de agua y oxígeno almacenados en el espacio poroso del suelo. También, durante este año, el mencionado laboratorio ha realizado análisis de fertilidad de los suelos de las gramas de algunos de los estadios de Colombia, que han sido seleccionados para llevar a cabo el Campeonato Mundial Sub-20 de la FIFA 2011.

En términos generales, la caracterización química evidenció una baja capacidad de almacenamiento de nutrientes y un grado de acidez del suelo de 5.5, resultados que sirvieron de base para recomendar un aumento en la frecuencia de aplicación de riego y nutrientes, y la necesidad de evitar el aporte de fertilizantes de residua- lidad ácida que puedan afectar la disponibilidad de estos nutrientes.

Introducción

Con el fin de suministrar sustento teórico y técnico a la discusión sobre la posibilidad de utilizar las canchas de fútbol de los estadios del país para albergar conciertos u otros espec- táculos masivos, el CIAA, a través del Labora- torio de Fertilidad de Suelos, viene prestando un servicio analítico a empresas asesoras en el manejo de las gramas de los estadios.

Uno de los análisis que se viene realizando es el denominado “caracterización física”, mediante el cual se evalúa la compactación del suelo como efecto de la mecanización o pisoteo. La estimación de la compactación considera que el suelo está constituido en volumen de 50% por material sólido y el res- tante 50% es ocupado por el espacio poroso o vacío, en el cual se almacena agua y oxígeno, fundamentales para la absorción de nu- trientes y respiración radicular de las plantas (Montenegro *et.al.*, 1990).

Es así como, de manera específica, para el esta- dio de Bogotá Nemesio Camacho “El Campín”, se han realizado pruebas de tipo físico que rela- cionan la masa del suelo con su volumen. La de- terminación analítica del volumen de suelo y el espacio poroso se efectúa mediante pruebas de laboratorio como la densidad real de los sólidos y la densidad aparente del suelo; determinacio- nes útiles para valorar cambios en el porcentaje de los poros, por efecto de las labores de manejo o por presión de capacidad de carga antrópica.



► (Figura 1) Densidad aparente del suelo (Proporción). Foto del CIAA.

Además de las pruebas mencionadas, durante este año el mismo laboratorio ha efectuado análisis de fertilidad de los suelos de las gramas de los estadios de Barranquilla, Manizales, Pereira, Armenia, Medellín y Bogotá, con el fin de determinar parámetros técnicos para un adecuado plan de fertilización de las gramas de dichos escenarios y, de esta forma, permitir el óptimo mantenimiento para la actividad deportiva con miras al desarrollo del Campeonato Mundial Sub-20 de la FIFA 2011, que se realizará en Colombia.

Las pisadas de los espectadores de un concierto, en “El Campín”, disminuye en 29% el espacio poroso de la grama de la cancha de fútbol, lo cual es negativo para su oxigenación y el desarrollo de la raíz.

Metodología

El laboratorio del CIAA estima la densidad de los sólidos o densidad real mediante el método del picnómetro, midiendo la relación entre la masa del suelo seco y el volumen que ocupan estos sólidos. Para el caso de la densidad del suelo o densidad aparente, ésta es estimada a través del método del cilindro (Figura 1), relacionando la masa del suelo seco y el volumen desplazado por los sólidos y el espacio poroso o vacío. Estas medidas proporcionan la posibilidad de calcular la porosidad del suelo, compuesta por macroporos del aire y microporos de agua. Está comprobada la relación directa entre porcentaje de porosidad del suelo y desempeño de las plantas (Montenegro *et.al.*, 1990).

El estudio de la fertilidad del suelo permite inferir el comportamiento y disponibilidad de los nutrientes en las diferentes fases del suelo, cuyas determinaciones tienen como base métodos analíticos reconocidos y estandarizados a nivel nacional (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2006) e internacional (Wageningen University, 1989).

Resultados

Los resultados obtenidos con la aplicación metodológica explicada anteriormente evidencian que, después de un evento tipo concierto, la densidad aparente del

suelo de la grama del estadio “El Campín” aumenta, como consecuencia de una disminución en el volumen del espacio poroso, ocasionando el fenómeno llamado “compactación”. Cuantitativamente, se encontró que en las muestras analizadas de suelo el espacio poroso disminuiría en un 29% en tan sólo un evento; resultado indicativo de consecuencias directas negativas sobre el desarrollo de la raíz y por tanto de la grama, como consecuencia de menor disponibilidad de agua y oxígeno, almacenados en el espacio poroso del suelo.

Los resultados de fertilidad evidencian que los suelos de los diferentes estadios están alterados en función de las condiciones adecuadas de drenaje y aireación para el desempeño de las gramas.

Los resultados analíticos del laboratorio son la base para explicar, por ejemplo, la disponibilidad de macronutrientes y micronutrientes en función de la reacción del suelo (pH); el efecto del aluminio de intercambio en la acidez del suelo; la presencia de sales solubles de acuerdo con la conductividad eléctrica; la capacidad de intercambio catiónico para evaluar el poder de almacenamiento de nutrientes del suelo y la determinación de la concentración disponible de macronutrientes (Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Azufre) y micronutrientes esenciales (Hierro, Manganeso, Cobre, Zinc y Boro) necesarios para el desarrollo vegetal.

Los resultados de fertilidad evidencian que los suelos de los diferentes estadios están alterados en función de las condiciones adecuadas de drenaje y aireación para el desempeño de las gramas. En este sentido, se destaca la baja capacidad de intercambio catiónico (menor de 13 $\text{cmol}^{(+)}/\text{Kg}$), propia de suelos con alto contenido de arena, que hace necesario el aumento en la frecuencia de aplicación de riego y nutrientes debido a la baja retención de humedad y nutrientes. La reacción del suelo (pH) está alrededor de 5.5, lo cual es adecuado para el desarrollo de las gramíneas (gramas), pero empieza a ser limitante para la disponibilidad de nutrientes. Por lo tanto, se recomienda evitar el suministro de fertilizantes de residualidad ácida.



El contenido de nutrientes disponibles se encuentra adecuado o cercano al óptimo; sin embargo, se presentan desbalances ocasionados por la aplicación excesiva de uno o varios elementos químicos, para lo cual se recomienda basar el uso de insumos fertilizantes acorde a los requerimientos nutricionales de la grama y realizar un manejo nutricional, enfocado al mantenimiento de un adecuado balance y pH para favorecer la absorción de nutrientes mediante la aplicación de nutrientes esenciales (macroelementos y microelementos).

CÉSAR SALAMANCA es ingeniero agrónomo de la Universidad Nacional de Colombia. Actualmente, trabaja en el Laboratorio de Suelos y Nutrición Vegetal del CIAA, Universidad Jorge Tadeo Lozano.

ADRIANA ZAMUDIO es química de la Universidad Nacional de Colombia. Actualmente, es la jefa del Laboratorio de Suelos y Nutrición Vegetal del CIAA, Universidad Jorge Tadeo Lozano.

OSCAR DUARTE es zootecnista de la Universidad Nacional de Colombia y Ph.D. en Política Científica y Tecnológica de la Universidad de Campinas, Brasil. Actualmente, es el Director del CIAA, Universidad Jorge Tadeo Lozano.

Bibliografía

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. *Métodos analíticos del laboratorio de suelos. Edición 6a.* Bogotá: Editorial IGAC. (2006).

Montenegro, H. y Malagón, D. *Propiedades físicas de los suelos.* Editor: Subdirección de Agrología, Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá: Editorial IGAC. (1990).

Wageningen Agricultural University. *Plant analysis procedures. Soil and plant analysis, Part 7.* Department of soil science and plant nutrition. (1989) 263 pp.