

CALIFICACIÓN VISUAL A CAMPO DE LA CALIDAD ESTRUCTURAL: UN MÉTODO ÚTIL Y SENCILLO PARA EVALUAR LA ESTRUCTURA EDÁFICA

Ings. Agrs. Oscar Sosa, Gabriel Zerpa y Beatriz Martín*. 2012. Revista Agromensajes de la Facultad, Rosario, N° 34.

*Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario.

oscarso1@hotmail.com

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Suelos y ganadería](#)

INTRODUCCIÓN

Una de las propiedades edáficas más importantes es la **estructura** (Figura 1): modo en que se ordenan las partículas texturales para formar agregados y el espacio poroso que llevan asociados. Se trata de un atributo físico complejo, debido a que es condicionado parcialmente por propiedades intrínsecas, como la textura, la composición mineralógica y la materia orgánica, y en parte por factores extrínsecos, como el tipo de uso y sistema de manejo a que se somete el suelo (Kay, 1990).

Figura 1. Estructura edáfica de un sector superficial, con abundancia de raíces y agregados pequeños entre las mismas



Es vinculada con la **calidad física del suelo**. Este carácter se relaciona con la manera en que el suelo absorbe, retiene y transmite agua a las plantas, asegura la aireación, facilita el crecimiento y el desarrollo radical, asegura la recepción de nutrientes por las raíces y permite la emergencia de las plántulas.

Así, la estructura ejerce influencia sobre otra propiedad física muy importante: la porosidad. Una estructura adecuada implica una buena calidad de espacio de poros, con ajustada continuidad y estabilidad de los poros y una buena distribución de su medida, incluyendo tanto macroporos como microporos (FAO, 2000).

Suele describirse a campo en función del grado (de agregación), la clase (tamaño medio) y el tipo o forma (Etchevehere, 1998). Estas características son cualitativas, sirven para describir los perfiles edáficos, pero presentan un inconveniente: **la dificultad de obtener un valor numérico que pueda utilizarse como indicador de la condición física** (Ball et al., 2007).

Algunos aspectos cuantificables pueden relacionarse con la calidad estructural. Uno de ellos es la estabilidad de agregados (EA): medida de la resistencia de los agregados del suelo frente a fuerzas externas destructivas, como son el agua, algunos factores climáticos, las labores mecánicas, etc. Precisamente, la EA es considerada un indicador sensible para estimar la calidad de los suelos (Wilson et al., 2000; Álvarez et al., 2008). Asimismo, la distribución de los agregados por tamaño es un factor que puede emplearse para caracterizar la estructura, pues está ligado a la EA y a la exploración radical (FAO, 2000).

En los últimos años se han realizado avances importantes en relación a otra forma de evaluar la estructura. Se trata de cuantificar la calidad estructural a campo, en forma visual y manual. En rigor, la mayoría de los métodos propuestos para ello se han basado en una escala desarrollada por Peerlkamp (1959). Entre varios, merece citarse al de Ball et al. (2007), conocido como **Calificación visual a campo de la calidad estructural** (Cvc).

DESCRIPCIÓN E IMPORTANCIA DEL MÉTODO

La Cvc es un test que se basa en el estudio a campo de cuatro características relacionadas con la estructura: facilidad de ruptura de los agregados, tamaño y apariencia de los agregados, porosidad visible y raíces (grado de enraizamiento y distribución).

Para llevar a cabo el estudio se debe extraer, mediante pala, una muestra inalterada de suelo (bloque), de 25 cm de altura, 20 cm de ancho y 10 cm de espesor, que conviene disponerse sobre una bandeja. Allí se manipula suavemente la muestra, separándose las unidades estructurales según sus líneas de fragilidad, para identificar capas que se diferencian por las características comentadas (Figura 2). A cada capa se asigna un valor de 1 a 5, según la clave propuesta por Ball et al. (2007), **en la que el orden numérico creciente significa un desmejoramiento de la calidad estructural**.

De acuerdo al valor y al espesor de cada capa, se obtiene la Cvc como un promedio ponderado.

$$Cvc = (Cvc\ C1 \times P\ C1 + Cvc\ C2 \times P\ C2 + \dots + Cvc\ Cn \times P\ Cn) / (P\ C1 + P\ C2 + P\ C3)$$

Siendo P: profundidad y C1, C2, ..., Cn: capa 1, capa 2, ..., capa n, respectivamente.

Figura 2. Ejemplo de capas (tres en este caso) separadas según las cuatro características



Este método se ha aplicado en diversas partes del mundo. En Argentina, Imhoff et al. (2009) verificaron la sensibilidad del test al hallar diferencias en la Cvc entre agricultura continua en siembra directa con una rotación ganadera-agrícola en labranza tradicional, al trabajar en un Argiudol típico del centro de la provincia de Santa Fe.

Por su parte, Mueller et al. (2009), comparando diversos tests, han afirmado que los métodos de evaluación visual de la estructura edáfica son herramientas que proveen información valiosa para estimar la calidad física de los suelos.

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS, UNR

La cátedra de Manejo de Tierras ha aplicado la metodología de Ball et al. (2007), en diversas situaciones. Así, Sosa et al. (2012), calcularon los valores de Cvc (Tabla 1), al caracterizar cuatro lotes: P1 pastura de 2 años, P2 pastura de 3 años, Trigo (Tr) bajo siembra directa y clausura (Cl; sin laboreo desde 1982, ocupado por vegetación espontánea), situados en el Campo Experimental Villarino, Zavalla, Santa Fe, con suelo Argiudol vértico serie Roldán.

Tabla 1. Medias y desviaciones estándares de la Cvc, la biomasa aérea (BA), y la cobertura basal vegetal (CB), según lote.

Cl	1,7±0,05	4393±456	100±0
P1	2,67±0,18	2693±560	100±0
P2	3,04±0,06	1639±688	79,17±6,65
Tr	3,34±0,17	4463±364	63,33±9,83

Se observa una tendencia creciente de la Cvc, desde Cl a Tr, similar a lo que ocurre con la CB. **Ello indicaría una disminución de la calidad estructural al incrementar el tránsito de maquinarias y disminuir la CB. Por su parte, al ser menor la producción forrajera y la CB de la P2 con respecto a la P1, se redujo la calidad de la estructura.**

En otro trabajo experimental (inédito), O. Sosa, G. Zerpa, A. Galindo y J.P. Bolatti, evaluaron durante 2012 la Cvc en lotes con pasturas implantadas, ubicados en el Campo Experimental Villarino y en establecimientos de los sectores rurales de Zavalla, Coronel Arnold y Roldán (SE de la Provincia de Santa Fe). En todas las situaciones, el suelo es clasificado como Argiudol vértico. Las pasturas habían sido implantadas bajo el sistema de siembra directa, sembradas a principios de otoño de 2010 ó 2011 y tenían la misma composición: Medicago sativa (alfalfa), Festuca arundinacea (festuca) y Bromus catharticus (cebada). De acuerdo a características relevadas previamente (resistencia a la penetración en la capa de suelo 0-10 cm, cobertura basal y abundancia de plantas forrajeras), se formaron dos grupos de pasturas: de baja degradación (Pbd) y de alta degradación (Pad).

Cada grupo estuvo integrado por seis lotes o pasturas diferentes. Para el análisis estadístico, los dos grupos se tomaron como tratamientos, con seis repeticiones (pasturas). En los datos de las variables edáficas se aplicó la Prueba T para muestras apareadas ($p < 0,05$).

La Cvc alcanzó valores menos adecuados en el segundo grupo de pasturas (Tabla 2), **lo que demostraría la sensibilidad de este test de campo para exhibir diferencias entre pasturas con diferente condición degradativa.**

Tabla 2. Calificación visual de la calidad estructural (Cvc) en ambos grupos de pasturas

Pbd	2,14b
Pad	2,98a

Letras diferentes en la columna de Cvc indican diferencias significativas, con $p=0,0004$

En las Figuras 3 y 4 se muestran las capas reconocidas en P1 y P2 (Sosa et al., 2012).

Figura 3. Capas para la determinación de Cvc en P1



Figura 4. Capas para la determinación de Cvc en P2



CONSIDERACIONES FINALES

La Cvc es un test de ejecución sencilla y rápida, que permite generar información semicuantitativa. El número de capas que se reconocen a la profundidad de trabajo oscila generalmente entre dos y cuatro.

El usuario debe adiestrarse convenientemente para adquirir destreza con el fin de reconocer y evaluar las características de la estructura edáfica que propone el método. Por otra parte, la extracción de los bloques, su manipuleo y la fragmentación en agregados según las líneas de fragilidad, requiere de determinadas condiciones de humedad edáfica. El suelo no debe estar muy seco. En general, humedades no inferiores a 25% son adecuadas para evaluar la Cvc, aunque debería evitarse trabajar con estados hídricos muy próximos a la capacidad de campo.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, M.F.; M.L. Osterrieth; V. Bernava Laborde y L.F. Montti. 2008. Estabilidad, morfología y rugosidad de agregados de Argiudoles típicos sometidos a distintos usos: su rol como indicadores de calidad física en suelos de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ciencia del suelo*. 26(2): 115-129.
- Ball, B.C.; T. Batey y L.J. Munkholm. 2007. Field assessment of soil structural quality – a development of the Peerlkamp test. *Soil Use Management* 23: 329-337.
- Etcheverhere, P. 1998. Normas de reconocimiento de suelos. Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Buenos Aires.
- FAO. 2000. Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Boletín de Tierras y Aguas 8. Roma.
- Imhoff, S.; H. Imvinkelried; C. Tormena y A. Pires Da Silva. 2009. Calificación visual a campo de la calidad estructural de Argiudoles bajo diferentes sistemas de manejo. *Ciencia del Suelo* 27(2): 247-253.
- Kay, B.D. 1990. Rates of change of soil structure under different cropping systems. *Advances in Soil Sciences* 12: 1-52.
- Mueller; A. Behrendt; T. Graham Shepherd y B.C. Ball. 2009. Visual assessment of soil structure: Evaluation of methodologies on sites in Canada, China and Germany: Part I: Comparing visual methods and linking them with soil physical data and grain yield of cereals. *Soil and Tillage Research* 103(1):178-187.
- Peerlkamp, P.K. 1959: A visual method of soil structure evaluation. Proc. Intern. Symp. On Soil Structure. Meded. Landbouwhogeschool en Opzoekingsstations van de Staat te Gent. Deel XXIV 1: 216–221.
- Sosa, O.; B. Martín; P.M. Aguirre y L. Dovidio. 2012. Aplicación de un método de campo para diagnosticar la condición física de suelos bajo pasturas (Comunicación). *Revista Argentina de Producción Animal* 32(1): 357.
- Wilson, M.G.; C.E. Quintero; N.G. Boschetti; R.A. Benavides y W.A. Mancuso. 2000. Evaluación de atributos del suelo para su utilización como indicadores de calidad y sostenibilidad en Entre Ríos. *Revista Facultad de Agronomía UNER* 20(1): 23-30.

[Volver a: Suelos y ganadería](#)