

Evaluación Visual de Suelos (EVS): Una herramienta práctica para medir sostenibilidad de la agricultura

José R. Benites Jump ¹

¹ *Consultor en manejo de tierras y aguas, agricultura de conservación y fertilidad de suelos*

E mail: jbenitesjump@gmail.com

Resumen. El trabajo expone consideraciones técnicas que sustentan la metodología denominada *Método de Evaluación Visual de Suelos (EVS)*, el cual se basa en la observación y calificación subjetiva, de indicadores clave del "estado" del suelo, tales como la textura, estructura y consistencia, porosidad, color, entre otros. Se evaluó la relación entre datos observados a través de la EVS, con datos determinados a nivel de laboratorio, encontrándose, en todos los casos una correlación altamente significativa en la mayoría de los parámetros considerados, lo cual indica que el método EVS es confiable y válido para estimar la "salud" y estado del suelo, de una manera rápida y directa, que se puede utilizar de manera complementaria a los procedimientos cuantitativos, siendo una herramienta útil y práctica a nivel de parcelas y áreas agrícolas en general.

Palabras clave: Edafología; Aspectos Físicos del Suelo; Evaluaciones Subjetivas

Abstract. Visual Evaluation of Soils: A practical tool to measure the sustainability of the agriculture. The investigation presents technical considerations to sustain the methodology denominated Method of Visual Evaluation of Soils (EVS), which is based on observation and subjective qualification, of key indicators of the soli "state", such as texture, structure and consistency, porosity, color, among others. It was evaluated the relationship between observed data through the EVS, with determinate data in a laboratory level, finding in all cases a highly significant correlation in most of the considered parameters, which indicates that the EVS method is reliable and valid to estimate the "health" and state of the soil, in a fast and straight way, that can be used in a complementary manner to the quantitative procedures, being an useful and practical tool in a plot and agricultural areas level in general.

Keywords: Soil science; Physical Aspects of Soil; Subjective Evaluations

Introducción

Las propiedades físicas del suelo son muy importantes para mantener su productividad. La degradación de estas propiedades, tiene efectos considerables sobre el crecimiento de las plantas, apreciables sobre todo, cuando se analiza la relación suelo-planta, su rendimiento y la calidad de sus cosechas, sin olvidar el abastecimiento de nutrientes

que el suelo ofrece a la planta. El deterioro de las propiedades físicas ocurren tras muchos años de prácticas inadecuadas de cultivos; sin embargo, tratar de corregir este daño, toma más tiempo y se hace muy costoso. A su vez, esta degradación aumenta el riesgo y los daños causados por la erosión hídrica y eólica, con serios perjuicios para la sociedad y el medio ambiente. Salvaguardar el recurso suelo para las generacio-

nes futuras es la tarea principal de todos los que trabajan en el manejo sostenible de las tierras. No obstante a menudo, no se presta mucha atención a los siguientes aspectos:

- *El papel básico de la calidad del suelo en la eficiencia y sostenibilidad de la producción.*
- *El efecto de la calidad del suelo como reflejo del margen de ganancia total de producción de la finca.*
- *La necesaria planificación a largo plazo para mantener una buena calidad del suelo.*
- *El efecto de las decisiones en el manejo del suelo que influyen en la calidad del suelo.*

La forma de como se manejan los suelos de la finca, tiene un efecto determinante en el cantidad y calidad de las cosechas, y de forma marcada sobre las ganancias a largo plazo.

Principios y conceptos

Las evaluaciones visuales de las cualidades y características del suelo, proporcionan un método práctico, semi cuantitativo y de bajo costo para evaluar y efectuar un seguimiento a las características del suelo, comparadas con medidas de campo y laboratorio.

El *Método de Evaluación Visual del Suelo* (EVS), fue desarrollado para suministrar a los agricultores, expertos en manejo de tierras y autoridades reguladoras, una herramienta simple que les permita determinar y efectuar un seguimiento rápido, de bajo costo, fiable y muy eficaz, de la condición del suelo. Para justificar el uso del EVS, como herramienta de evaluación de características del suelo de los predios agrícolas y

de otras unidades de tierra, se han efectuado comparaciones entre el EVS y otras medidas convencionales de caracterización de las propiedades y calidad de los suelos, basados en análisis de laboratorio. Esto se ha efectuado en una amplia gama de tipos de suelo, con distintas combinaciones de rocas madres, clima, topografía, y también bajo diversos usos del suelo y prácticas de su manejo. Todas las evaluaciones de las características del suelo, mediante el método de la EVS, fueron correlacionadas estadísticamente con las evaluaciones de laboratorio.

Los valores de la estructura del suelo, medidas con la EVS, se correlacionaron significativamente con la distribución del tamaño de agregados secados en la estufa; la conductividad hidráulica saturada (K_{sat}) y la permeabilidad del aire estuvo ligeramente correlacionada a la macroporosidad y a la densidad de volumen, y débilmente correlacionado con la estabilidad de los agregados (figuras 1 a 3).

Los EVS de la porosidad del suelo se correlacionaron significativamente con el tamaño y la distribución de los agregados y la macroporosidad, y débilmente con la densidad aparente (Figura 4). Los valores del color, se correlacionaron significativamente con el contenido total de carbono y ligeramente con el contenido mineralizable del N anaeróbico de los suelos minerales, convencionalmente cultivados (figuras 5 y 6). La relación de color del suelo es significativa sólo para aquellos suelos convencionalmente cultivados, estructurados y/o con cantidades altas de materia orgánica, y no muestran evidencias visuales de anaerobicidad. Los valores de moteado del EVS se correlacionaron débilmente con la macroporosidad.

La estructura del suelo, densidad aparente, C orgánico, conductividad hidráulica y aeración del suelo (como se indicó para la permeabilidad aérea y porosidad del suelo), son las características más importantes para evaluar la condición del suelo y determinar si un suelo mantiene un ambiente favorable para el desarrollo de las raíces de la planta.

Los resultados (figuras 1 a 6) indican que estas características importantes están, en la mayoría de los casos, estrechamente relacionadas, a las propiedades del suelo visualmente-evaluadas.

Estas correlaciones indican que el método EVS es una herramienta confiable

y defendible para determinar las características dominantes del suelo de manera semi cuantitativa, y que se puede utilizar conjuntamente con, y en complemento de, los procedimientos cuantitativos a nivel de fincas o nivel de otras escalas de tierra. Los agricultores y las autoridades reguladoras, pueden utilizar el método EVS, as fin de determinar la condición de su economía de los factores no visibles que están debajo del suelo, y así evaluar la eficacia de sus prácticas de manejo y sus programas de buenas prácticas en sus predios agrícolas.

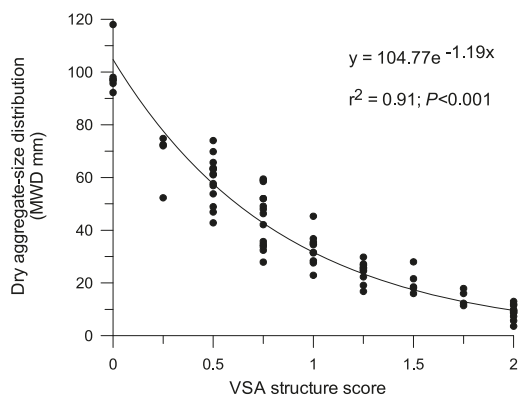


Figura 1. Correlación entre los valores de la estructura medidos por la EVS con el tamaño promedio de la distribución de los agregados secos en la estufa

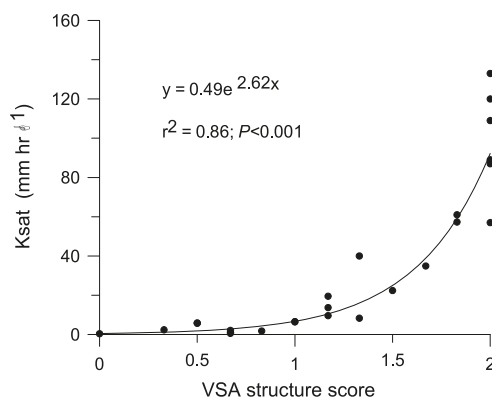


Figura 2. Correlación entre los valores de la estructura EVS y la conductividad hidráulica saturada

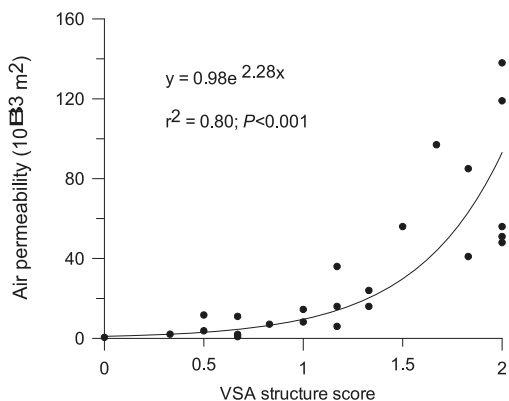


Figura 3. Correlación entre la estructura EVS con la permeabilidad al aire

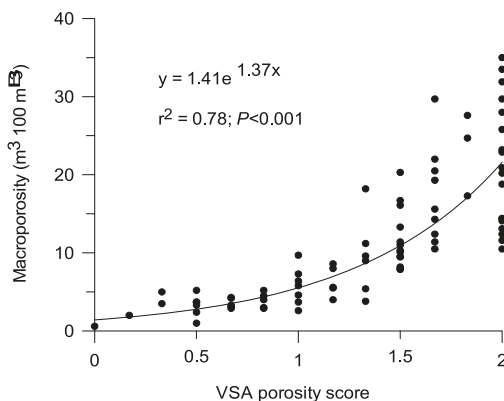


Figura 4. Correlación entre la porosidad EVS con la macroporosidad

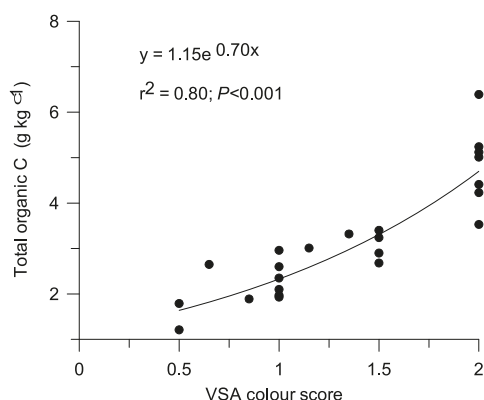


Figura 5. Correlación entre el color EVS y el carbón orgánico

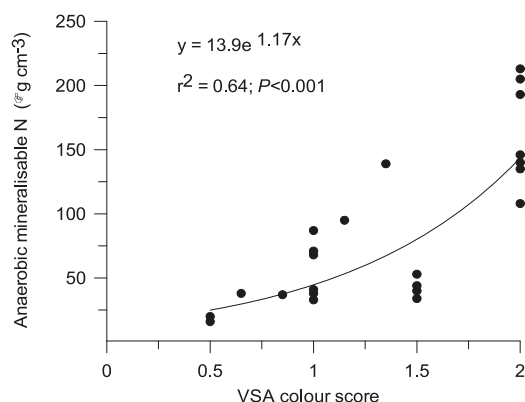


Figura 6. Correlación entre el color EVS con el N anaeróbico mineralizable

El Método de Evaluación Visual (EVS)

El *Método de Evaluación Visual (EVS)*, está basado en la observación de importantes propiedades del suelo (textura, estructura, consistencia, color, porosidad, costras superficiales, cobertura, presencia de lombrices, etc.) tomados como indicadores del estado de la calidad, los que se ordenan en una tarjeta de calificación. Los indicadores del suelo son dinámicos, capaces de cambiar bajo los regímenes de manejos diferentes y presiones de uso del suelo, siendo sensibles al cambio, ellos advierten de forma rápida, los cambios en las condiciones del suelo y constituyen una herramienta de supervisión eficaz. A cada indicador le corresponde una calificación visual (CV) de acuerdo a una escala convencional. La asignación de éstos valores a cada indicador, dependerá de la calidad del suelo observada en la muestra tomada en cada parcela, comparada con el suelo de las tres fotografías mostradas en la Figura 7. La puntuación visual es flexible, de forma que si la muestra que se evalúa no coincide plenamente con alguna de las fotografías de la Figura 7, pero si tiene similitud con alguna de ellas, se puede asignar

una puntuación intermedia, por ejemplo 0.5 o 1.5.

Como en el suelo se presentan algunos indicadores relativamente más importantes para la calidad del suelo que otros, la EVS los toma en cuenta, proporcionando un factor en una escala que varía de 1, 2, y 3. El total de la puntuación de los indicadores evaluados, provee un valor que indica la calidad de un suelo: *bueno, moderado o pobre*. A menudo, los resultados de esta práctica ayudan a conocer que cualidades del suelo constituyen una limitante productiva y permiten planificar acciones correctivas o paliativas para mejorar su rendimiento.

Guía de campo: Se ha desarrollado una guía de campo (ver **páginas centrales de la presente publicación**) donde se describe las herramientas necesarias para ejecutar el método de la EVS, desde el procedimiento, preparación, información del sitio, observación inicial, toma de muestra y las diferentes pruebas y evaluaciones factibles de aplicar, es decir aspectos físicos y biológicos del suelo, aspectos radiculares, efectos de la cobertura y de la erosión del suelo. Sistemáticamente, el evaluador debe anotar

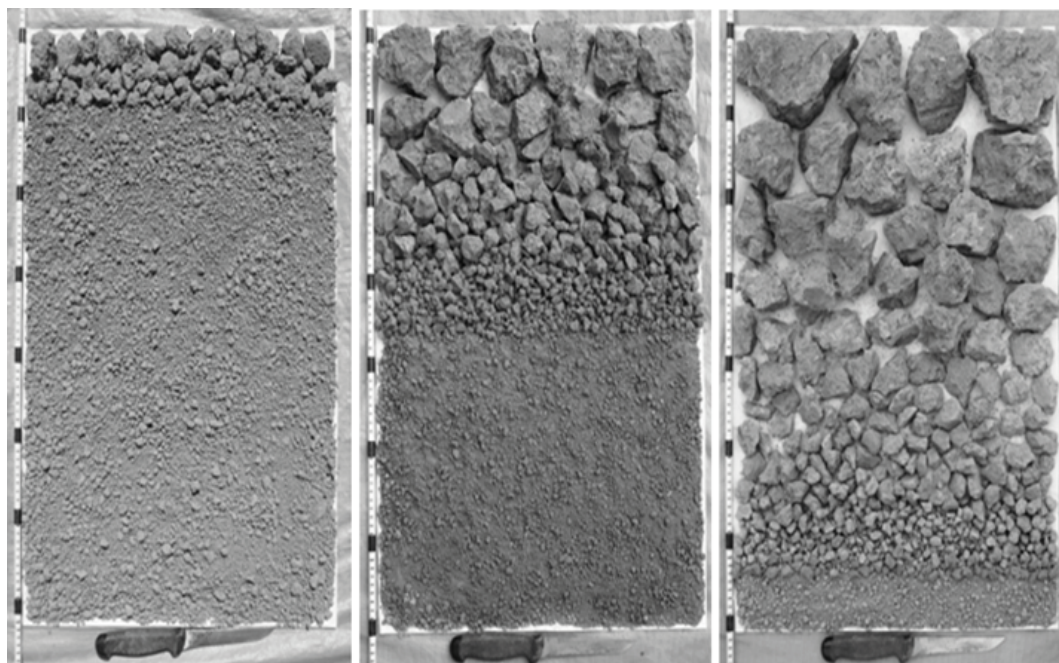
en la tarjeta de calificación, un valor o calificación visual (EVS) para cada indicador, comparando la muestra de suelo con el de las fotografías y la descripción presente en la guía del campo referida.

Ejemplo para fijar el valor o calificación visual de la estructura del suelo:

Se deja caer la muestra de la prueba (un cubo de suelo de 20 cm) un máximo de tres veces de una altura de 1 metro contra el fondo de una cubeta plástica. Luego se transfiere el suelo hacia la bolsa plástica grande y se ordenan de

forma que los terrones o agregados más grandes y aguzados estén en un extremo y los agregados más finos en el otro extremo.

Se distribuye los agregados en la bolsa plástica de manera que ocupen toda su superficie con una altura similar. Luego se anota en la tarjeta de calificación, asignando el valor o calificación visual (EVS) para el indicador estructura, comparando la muestra de suelo con el de las fotografías y la descripción presente en la guía del campo.



Buena condición (CV=2):

El suelo presenta una estructura pulverizable con predominio de agregados finos sin presencia significativa de terrones.

Condición moderada (CV=1):

El suelo presenta una proporción significativa (50%) de terrones densos, firmes y de agregados friables, finos.

Condición pobre (CV=0):

Estructura del suelo dominada por bloques grandes, densos, angulares o terrones sub-angulares, con muy pocos agregados finos.

Figura 7. Aspecto de la calidad del suelo a partir de criterios del *Método de Evaluación Visual*

TARJETA DE CALIFICACIÓN
Indicadores visuales de la calidad del suelo en cultivos anuales
INDICADORES DE SUELO

Propietario:

Uso del suelo:

Localidad:

Municipio:

Referencia por GPS:

Fecha:

Tipo de suelo:

Clasificación de suelo:

- ⇒ **Grupo textural (> 1 m)**
 Arenoso Franco Limoso Arcilloso Otro
- ⇒ **Humedad presente:**
 Seco Lig. húmedo Húmedo Muy húmedo Mojado
- ⇒ **Condiciones climáticas:**
 Seco Húmedo Frío Caluroso Medio

Indicadores visuales de la calidad del suelo	Calificación visual (CV) *	Factor	Valor
Textura del suelo		x 3	
Estructura y consistencia del suelo		x 3	
Porosidad del suelo		x 3	
Color del suelo		x 2	
Número y color del moteado del suelo		x 2	
Conteo de lombrices (Nro. =) (tamaño promedio =)		x 3	
Profundidad de penetración de raíz (m)		x 3	
Encharcamiento superficial		x 1	
Costra superficial y cobertura superficial		x 2	
Erosión del suelo (eólica/hídrica)		x 2	
Índice de la calidad del suelo (suma de valores)			

* **CV:** 0 = Condición pobre; 1 = Condición moderada; 2 = Condición buena

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO	ÍNDICE DE CALIDAD DEL SUELO
Pobre	< 15
Moderada	15 – 30
Buena	> 30

Consideraciones finales

- La correlación significativa entre las calificaciones de la EVS y las propiedades del suelo, demuestran que es posible medir lo que se ve. Estas correlaciones indican que la EVS puede proporcionar una medición semi-cuantitativa válida de la calidad del suelo.
- Siendo rápida y barata, la EVS permite cubrir áreas grandes del paisaje rápidamente, y también áreas que deben caracterizarse cuantitativamente. Puede usarse por consiguiente junto con, y complementario a, medidas del laboratorio cuantitativas, para caracterizar y supervisar propiedades y calidad del suelo en finca, y en el ámbito regional.
- El método EVS ha sido validado por el autor de este artículo, en proyectos de la FAO en Argentina, Nicaragua, Cuba, Tanzania, Eritrea, Uzbekistan, Tajikistan, Rusia e Italia.

Referencias sugeridas

Benites, J. 2007. Medidas de mejoramiento y conservación de suelos (Evaluación de Suelos). Cuba. Proyecto TCP/CUB/3002. FAO.

Benites, J. 2005. Promotion of CA for SARD (Project GCP/RAF/390/GER). FAO.

Benites, J. 2005. TCP/UZB/3001. Enhanced productivity of cotton-wheat systems in Uzbekistan. FAO.

Benites, J. 2005. Introduction of Conservation Agriculture - Phase II Eritrea (Project TCP / ERI / 0170 & TCP / ERI / 3005). FAO.

Benites, J. 2005. Sustainable agriculture in Karakalpakstan (Project TCP/ UZB / 2903). FAO

Benites, J. 2005. Fortaleciendo la capacidad local para un manejo sostenible (Evaluación Visual de Suelos) Nicaragua (Proyecto TCP/NIC/3001). FAO.

Benites, J. 2003. Evaluación Visual de Suelos en Argentina (Proyecto LADA). FAO.

Shepherd, T. 2000: Visual soil assessment. Volume 1. Field guide for cropping and pastoral grazing on flat to rolling country. Horizons.mw/Landcare Research, Palmerston North. 84 p.

Shepherd, G., Stagnari, F., Pisante, M., Benites, J. 2008. Annual crop, olive orchard, vineyard, wheat and orchard visual soil assessment guides. FAO.

Trabajo recibido el 14 de marzo de 2014

Trabajo aceptado el 27 de marzo de 2014