06

Fecha de presentación: mayo, 2019
Fecha de aceptación: junio, 2019
Fecha de publicación: agosto, 2019

METODOLOGÍA PARA EVALUAR COMPACTACIÓN DEL SUELO CON USO INTENSIVO DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA Y PROBLEMAS SOCIOECONÓMICOS LOCALES

METODOLOGY TO EVALUATE COMPRESSING OF THE SOIL WITH AN ACCUSTOMED INTENSIVE OF THE AGRICULTURAL MACHINERY AND SOCIO-ECONOMIC LOCAL PROBLEMAS

Olimpia Nilda Rajadel Acosta[1]
E-mail: nrajadel@ucf.edu.cu
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2322-1362
Raidel Alejo Magariño[1]
E-mail: nrajadel@ucf.edu.cu
[1] Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez". Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Rajadel Acosta, O. N., & Alejo Magariño, R. (2019). Metodología para evaluar compactación del suelo con uso intensivo de la maquinaria agrícola y problemas socioeconómicos locales. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(2), 53-57. Recuperado de https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes

RESUMEN

Se realizó una investigación en la finca "Palma Sola", municipio Rodas, donde el objetivo fue: evaluar la compactación del suelo por el uso inadecuado de la maquinaria agrícola sobre este recurso natural, utilizando los métodos más usuales para la evaluación de la compactación. Como diseño de investigación se efectuó un diagnóstico, que comprendió la caracterización de la finca donde se implementó esta metodología, la caracterización de las maquinarias e implementos agrícolas, se describió las características del tipo de suelo predominante y se analizaron algunos índices agronómicos a los cultivos establecidos en la finca y se hizo la revisión de documentos. Se identificaron informantes clave dentro del universo de trabajadores del Polígono y principales actores de fuera de este, cuyas funciones guardan estrecha relación con el lugar y con el tema de investigación, aplicándoseles un test de conocimientos para medir competencias, la información obtenida se procesó con el Coeficiente de Kendall (W). Se establecieron transeptos de investigación por tipo de uso de suelos, donde se ubicaron los puntos de observación y muestreo. Se evaluó las propiedades: compactación, drenaje, profundidad efectiva y humedad del suelo. Como resultados se obtuvo: situación de la compactación de los suelos de la finca y una propuesta de metodología para evaluar la compactación de los suelos a nivel de unidad productiva en condiciones de Cuba.

Palabras clave: Evaluación, explotación sostenible, implementos agrícolas, uso y manejo.

ABSTRACT

An investigation was carried out in "Palma Sola" farm, municipality of Rodas, where the objective was: to evaluate the compressing of the soil by the inappropriate use of agricultural machinery on this natural resource, using the most usual methods for the evaluation of the compressing. As a research design, a diagnosis was made, including the characterization of the farm where this methodology was implemented, the characterization of the agricultural machinery and implements, the characteristics of the predominant soil type were described and some agronomic rates were analyzed for the established crops on the farm and the document review was done. Key informants were identified within the universe of workers of the Polygon and main actors outside of this, whose functions are closely related to the place and the subject of research, applying a knowledge test to measure skills, the information obtained was processed with the Kendall coefficient (W). Research transepts were established by the type of land use, where the observation and sampling points were located. The properties were evaluated: compressing, drainage, effective depth and soil moisture. The results obtained were: situation of the compressing of the soils of the farm and a proposal of methodology to evaluate the compressing of the soils at the level of the productive unit under Cuban conditions

Keywords: Evaluation, exploitation, sustainable, agricultural implements, use and management.

INTRODUCCIÓN

Teniendo en consideración las necesidades de alimentación que presenta el país, para alcanzar la seguridad alimentaria sustentable, es preciso investigar acerca de nuevas tecnologías para la agricultura, capaces de mejorar los rendimientos de los cultivos.

Diferentes investigadores se trazaron esta meta, relacionándola con la necesidad de producir mayor cantidad de alimentos, pero con la observancia de la conservación y uso racional de los recursos naturales involucrados en esta actividad. Ejemplo de ello, son los reportes realizados por Almekinders & Boef (2000), quienes plantearon que durante las décadas de 1970 – 1980, fue que se comenzó a tener una visión cada vez más clara en relación a que los recursos naturales se están afectando y con ello, también el desarrollo agrícola.

Según reportes de MGCarrasco (2014), los grandes problemas ambientales en el mundo incluyen: el calentamiento global de la atmósfera; la creciente contaminación del agua y la degradación del suelo en los hábitat agrícolas y naturales, contribuyendo a que ocurran procesos como la erosión, la compactación y la salinización, que producen con el tiempo la pérdida de la capacidad productiva del suelo.

Desde el punto de vista del uso agrícola el suelo puede considerarse como un sistema disperso constituido por tres fases: sólida, liquida y gaseosa, que constituye el soporte mecánico y en parte el sustento de las plantas (Castillo, 2011).

Todos los suelos agrícolas tienen cierto grado de compactación, cuando esta se manifiesta de forma leve o poca, favorece el contacto suelo- semilla, sin embargo, cuando su comportamiento alcanza niveles severos, se producen limitaciones para el crecimiento y el desarrollo de los cultivos, con lo cual se pueden producir mermas importantes en los rendimientos. Aunque la compactación puede tener causas naturales, lo más frecuente es que se deba a actividades humanas, como el tráfico de personas, animales y labores relacionadas a la agricultura (Medina, 1999).

En el caso de causas naturales por ejemplo, se encuentra el resultado de la acción del agua de lluvia, ya que el impacto de las gotas de agua sobre agregados poco estables que se dispersan y tapan los poros superficiales contribuyen a la formación de costras físicas que bloquean el movimiento interno del agua y los gases, provocando que el agua se escurra sobre el suelo, perdiéndose para el uso por el cultivo y favorece a la ocurrencia de procesos erosivos y falta de movilidad del aire en el suelo, el cual limita la disponibilidad de oxígeno para el desarrollo de las plantas y de sus raíces, reduciendo de esta forma, su capacidad de crecimiento y de transporte de agua y de nutrientes (Cueto,2009).

Objetivo general. Elaborar una metodología para la evaluación de la compactación del suelo que considere, incidencia de uso intensivo de la maquinaria agrícola y problemas socioeconómicos actuales de la finca, enfocada a la mejora de propiedades físicas del suelo y su manejo sostenible en la finca Palma Sola.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una investigación No experimental de tipo correlacionar/ múltiple en el Polígono Demostrativo de Mejoramiento y Conservación de Suelos, Agua y Bosques del municipio Rodas, el cual está ubicado en la Cuenca Hidrográfica “El Salado”, específicamente en la finca “Palma Sola”.

En el desarrollo de la misma se aplicaron métodos del orden teórico y prácticos con sus correspondientes técnicas.

Entre los métodos utilizados se encuentran: Analítico- Sintético; Histórico- Lógico e Inductivo-Deductivo. Para la recolección de datos las técnicas de investigación empleadas fueron: observación no participante, la entrevista estructurada, la encuesta, revisión documental y el grupo de discusión.

La investigación se realizó en tres etapas:

Etapa 1. Caracterización de la finca “Palma Sola” en función del comportamiento del uso de la maquinaria agrícola, los problemas socioeconómicos y la compactación del suelo, esta contó con tres pasos:

Paso 1. Levantamiento acerca de la cuantificación y tipo de maquinarias e implementos agrícolas con el que se realizan las atenciones culturales en la finca.

Paso 2. Evaluación del recurso suelo de la finca

Paso 3. Evaluación de la situación actual de los cultivos establecidos en la finca.

Etapa 2. Determinación de los principales indicadores evaluativos en el estudio del suelo y maquinarias e implementos agrícolas

Se realizó la caracterización de los indicadores evaluativos en el estudio del suelo y de la maquinaria e implementos agrícolas existentes en la finca, para tal fin la información captada se dividió en dos, la primera, correspondiente a la maquinaria agrícola, y fueron definidos los indicadores evaluativos a emplear, seguidamente la segunda, correspondiente al

recurso suelos. A continuacion se relacionan los indicadores empleados:

1. Indicadores evaluativos de las maquinarias e implementos agrícolas y el método de obtenerlo
2. Indicadores evaluativos del recurso suelo y el método de obtenerlo

Con el empleo de métodos analíticos para la evaluación de suelos, se determinaron los siguientes indicadores: densidad aparente y porosidad.

Etapa 3. Propuesta de una metodología para la evaluación de la compactación del suelo que considere la explotación sostenible de la maquinaria agrícola según las características del suelo y las condiciones socioeconómicas de la finca objeto de estudio.

El objetivo para esta etapa es la elaboración de la metodología, para lo cual se tuvo en cuenta el resultado del diagnóstico y de las mediciones efectuadas a cada indicador.

Para determinar el contenido de la metodología a proponer con el presente estudio, fue preciso realizar el trabajo en grupo y obtener el criterio de expertos aportado por informantes clave identificados en la finca, a estos se les entregó un cuestionario con la propuesta de contenido, lo que fue validado empleando la escala de Likert (1 a 4) donde 1 inadecuado y 4 imprescindible.

En el desarrollo de la elaboración de la metodología se tomó en consideración la participación de los actores tanto internos como externos a la finca, por lo que también, se aplicaron entrevista estructurada, encuesta, observación no participante, entre otras, que brindaron información, experiencias y datos acerca del objeto de investigación, que sirvieron para la toma de decisiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados de la caracterización de la finca “Palma Sola” en función del comportamiento del uso de la maquinaria agrícola, los problemas socioeconómicos y la compactación del suelo.

Esta unidad de producción tiene como objeto social la obtención de productos provenientes de los cultivos varios y la ganadería, con una superficie total de 30 ha, donde predominan suelos del tipo Fersialítico Pardo Rojizo, Típico (VIII A) y Pardos con Carbonatos, Plastogénico (XH) según criterios de la II Clasificación Genética de los Suelos de Cuba (IS, 1988).

La superficie agrícola total es considerada de secano, es un área compacta y tiene como uso de suelo actual, la ganadería vacuna, por lo que el mayor por ciento de su superficie agrícola está dedicada al cultivo de forrajes, 3,0 % es de frutales y 2,0 % de cultivos varios, esto último para autoconsumo. En la tabla 1 se muestran los resultados del uso de la maquinaria agrícola revisado en la finca.

Tabla 1. Resultados del uso de la maquinaria e implementos agrícolas.

Maquinarias e Implementos	Tipo de actividades	Cultivo en el que se emplea	Cantidad de área beneficiada
Aporcador rústico con tracción animal	Aporque	Morera, titonia	0,75 ha
Machete	Chapea	Morera, titonia, moringa	1 ha
Guataca	Guataquea	Morera, titonia, moringa	1 ha
Tractor (grada y tiller)	Preparación del suelo	Morera, titonia, moringa	1ha

Fuente: informe técnico- productivo de la finca (cierre 2015).

Como puede apreciarse en sentido general, las atenciones culturales de la

figuras que aparecen a continuación:

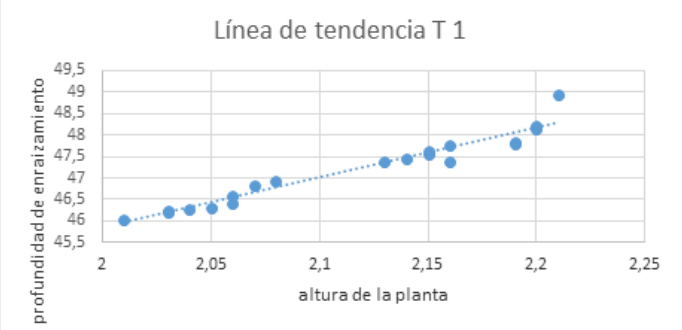

Figura 1. Línea de tendencia de las variables medidas en el Transecto 1 (profundidad de enraizamiento/ altura de la planta)

Como se observa en la figura 1, existe una adecuada relación entre las dos variables relacionadas (profundidad de enraizamiento/ altura de la planta, lo que coincide con lo planteado por Cueto (2009), en cuanto al equilibrio que debe mantenerse entre la parte aérea y el sistema radicular para que exista un buen rendimiento agrícola.

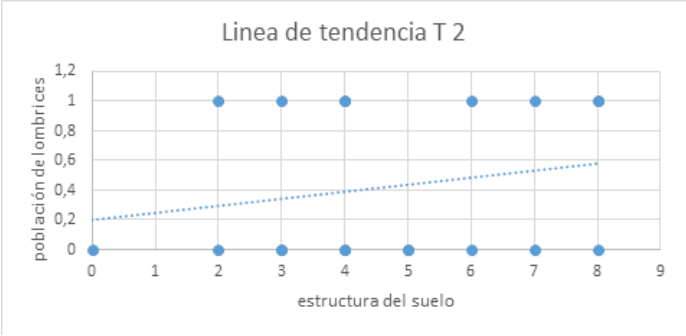

Figura 2. Línea de tendencia de las variables medidas: población de lombrices y estructura del suelo (Transecto 2).

En la figura 2 se puede apreciar la cantidad de lombrices observada en la finca estudiada, la cual está relacionada directamente con la estructura del suelo, teniendo en consideración que los suelos de la finca muestran signos de degradación, lo que trae consigo que se observara una baja porosidad y bajo contenido de materia orgánica, por lo tanto, no tienen buena capacidad para retener y almacenar humedad y, por lo tanto, no poseen las condiciones adecuadas en lo que respecta a disponibilidad de alimento y agua para el desarrollo de las lombrices. Puede afirmarse que debido a que en general, las actividades de labranza tienen un efecto negativo sobre el contenido de agua del suelo, ya que, al arar, el agua almacenada se pierde por evaporación, esta pudiera ser una de las razones por la cual se observó una presencia moderada de lombrices.

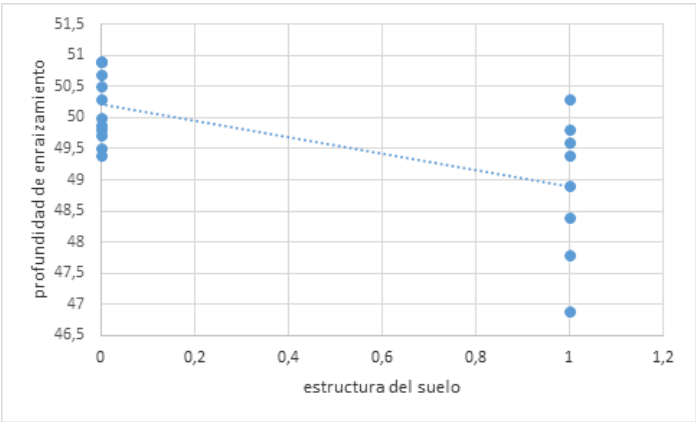

Figura 3. Línea de tendencia de las variables medidas: profundidad de enraizamiento y estructura del suelo.

En la medida que el suelo presenta capas compactadas, no muestra un ambiente favorable para las raíces de los cultivos, por lo que estos crecerán mejor si pudieran acceder a los nutrientes de una capa gruesa de residuos o de materia orgánica del suelo (MOS).Se suma a esta causa, la pérdida de estructura, que es una característica presente en los suelos predominantes en la finca, los que han sido labrados por un largo tiempo de forma intensiva con el empleo de la maquinaria agrícola; así como, también en parte es causado por la reducción del contenido de materia orgánica y humus del suelo. En realidad, la mayoría, de las áreas agrícolas de la finca, los cultivos establecidos extenderán la gran mayoría de sus raíces para poder alimentarse y captar la humedad del suelo, o sea, se alimentarán más fácilmente desde el flujo horizontal del agua que, en profundidad, por la presencia de un "piso de aradura" que aparece como promedio a los 25 cm o menos, constituyendo un factor limitante para su desarrollo vegetativo.

A partir de los análisis anteriores y del criterio de expertos (informantes clave), se elaboró la estructura funcional de la metodología que se propone en la presente investigación y que se muestra en la figura 4.

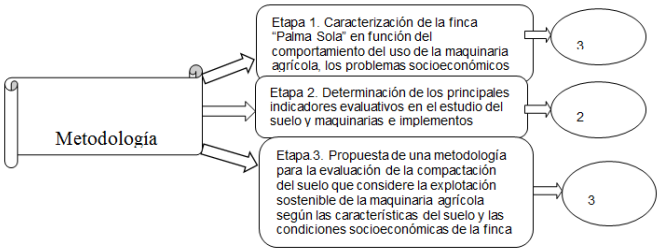

Figura 4. Estructura funcional de la metodología propuesta.

CONCLUSIONES

La caracterización de la finca "Palma Sola" en función del comportamiento del uso de la maquinaria agrícola, los problemas socioeconómicos y la compactación del suelo, permitió conocer que existe gran fluctuación de la fuerza laboral porque está compuesta fundamentalmente por soldados del EJT, además, el cambio de uso de suelos ha permitido que se aprecie una tendencia a la mejora de la compactación de suelos existente.

Los principales indicadores evaluativos determinados en el estudio del suelo y maquinarias e implementos agrícolas para la finca Palma Sola son: La profundidad de enraizamiento, población de lombrices, estabilidad del suelo, estructura del suelo, velocidad de infiltración, altura de la planta, población de plantas.

La metodología que se propone para la evaluación de la compactación del suelo considera indicadores que valoran la cantidad y tipo de maquinaria agrícola, en relación con las propiedades físicas del suelo y las condiciones socioeconómicas de la finca objeto de estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almekinders, C., & Boef, W. (2000). El agro ecosistema: determinantes, recursos, procesos y sustentabilidad. Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo: Nordan Comunidad.

Carrasco, M. G. (2014). Consideraciones y limitaciones para el uso de indicadores en la agricultura sostenible y el desarrollo rural. Roma: FAO.

Castillo, M. (2011). Manejo de excretas en sistemas agropecuarios integrados amigables con el ambiente tropical. Universidad Herat de Costa Rica. II Cumbre Internacional de Agricultura Sostenible. Guayaquil.

Cueto, P.C. (2009). Manual integrado de prácticas conservacionistas. CGP/RLA/JPN. Documento de campo 10. Santiago de Chile: FAO.

García, C., Hernández, T., Pascual, J., Moreno, J. L., & Ros, M. (2000). Actividad microbiana en suelos del sureste español sometidos a procesos de degradación y desertificación. Estrategias para su rehabilitación. En, C. García y M. T. Hernández, Investigación y Perspectivas de la Enzimología de Suelos en España. Madrid: CSIC – CEBAS.