

LA ADECUADA UBICACIÓN DE LOS CULTIVOS COMO BASE DEL MANEJO
CONSERVACIONISTA DE LOS SUELOS
THE APPROPRIATE LOCATION OF THE CROPS AS A BASIS OF THE
CONSERVATION MANAGEMENT OF THE SOILS

M. Sc. Jorge Luis Alvarez Marqués¹ (0000-0001-8655-2831), Universidad de Matanzas,

jorge.alvarez@umcc.cu

Resumen

Uno de los principales problemas que se presentan en la actualidad en la producción agropecuaria cubana es la inadecuada distribución de los cultivos, fundamentalmente en las fincas familiares ubicadas en zonas accidentadas o con condiciones edáficas que limitan la productividad, que por su susceptibilidad favorecen los procesos degradativos de los suelos cuando no se ubican adecuadamente los cultivos con relación a la capacidad de uso del suelo, ya sean cultivos en rotación, pastos, frutales o forestales. Se indican aspectos importantes sobre la degradación de los suelos, los principios básicos de su uso y la clasificación agrológica del suelo y su importancia práctica para su aplicación, hasta tanto no se desarrollen estudios holísticos de manejo sostenible de tierras.

Palabras claves: capacidad de uso; clasificación agrológica; degradación del suelo.

Abstract

One of the main problems that currently arise in Cuban agricultural production is the inadequate distribution of crops, fundamentally in family farms located in rugged areas or with edaphic conditions that limit productivity, which due to their susceptibility favor degradative processes of soils when crops are not properly located in relation to the capacity of use of the soil, whether they are crops in rotation, pastures, fruit trees or forestry. Important aspects of soil degradation, the basic principles of its use and the agrological classification of the soil and its practical importance for its application are indicated, until holistic studies of sustainable land management are developed.

Keywords: *agrological classification; soil degradation; usability*

“El suelo es una mezcla de energía y materias cósmicas y ambientales y en él, todos los principios regulatorios y las fuerzas de vida se dirigen hacia la fertilidad y la vitalidad de las plantas” afirma Labrador (2016), quien además plantea: “desde un punto de vista más funcional que descriptivo, el suelo es el sustento físico y animico de la vida, un complejo sistema altamente organizado, compuesto de minerales, plantas, organismos de muy diversos tamaños, gases y agua... es el componente fundamental de la biosfera sobre el que se mantiene no solo la producción agraria, sino aquellos servicios ambientales que posibilitan el bienestar humano”. Lo anterior identifica el valor de este importante recurso natural para la vida en el planeta y la necesidad imperiosa de conservarlo. Se ha estimado que la población mundial de 7,2 billones a mediados de 2013 se incrementará en casi un billón para el 2025. Se espera que alcance 9,6 billones en el 2050 y 10,9 billones en 2100. La mayor parte de este crecimiento ocurrirá en los países de bajo-ingreso (FAO y GTIS, 2015). Para sostener la alimentación de las futuras generaciones la principal estrategia es evitar la pérdida de productividad debido a la degradación del suelo y realizar acciones de rehabilitación de la productividad de los suelos que previamente han experimentado degradación. La reducción de las pérdidas de productividad debidas a la degradación del medio edáfico es esencial para mantener conservada el área actualmente utilizada en la producción agropecuaria y por lo tanto, mantener el

per cápita actual de tierra arable en el mundo, evitando las afectaciones en la tierra cultivable para las nuevas generaciones.

Si anualmente se incrementa la población mundial en unos 80 - 90 millones de habitantes y los niveles de pérdida de suelo por erosión y desertificación no se reducen, sino por el contrario se incrementen, el futuro alimentario de la población mundial en corto periodo de tiempo se verá seriamente afectado, afirma la FAO (2017), por lo que se requiere activar con urgencia nuevas políticas mundiales que logren una mejor distribución de las riquezas y tecnologías hacia los países más pobres, donde estos fenómenos resultan cada vez más dramáticos. Por lo cual se necesita desarrollar sistemas agrícolas más productivos y sostenibles para satisfacer la creciente demanda de alimentos.

La agricultura convencional ha causado muchos problemas ambientales que están relacionadas directa o indirectamente con la degradación del recurso suelo, debido a un inadecuado uso y manejo. También hoy se entregan nuevas tierras a productores pequeños que necesitan de capacitación sobre este principio básico de la conservación del suelo relacionado con el uso agrícola. La base fundamental para resolver estos problemas está relacionada con los principios de la Agroecología, la cual propone revertir estos fenómenos y lograr una mayor protección del medio ambiente. El presente trabajo se propone promover un método simple para establecer el adecuado uso del suelo, partiendo de la evaluación de las limitantes edáficas y la no violación de la capacidad de uso recomendada de acuerdo a la Clase Agrológica del campo de cultivo, evitando su degradación y la pérdida de su capacidad productiva.

La degradación de los suelos

El fenómeno de degradación de los suelos constituye un serio problema mundial, que afecta a todas las naciones, una más que otras, donde el secretario ejecutivo de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) (ONU, 2019), afirmó que las pérdidas producidas por la degradación se estiman entre el 10 % y el 17 % del PIB global y recordó que a medida que se intensifica el fenómeno de la desertificación con la pérdida de biodiversidad, exacerbada por los efectos del cambio climático, ha dado lugar a cambios ambientales que podrían obligar a migrar por este concepto a un total de 700 millones de personas para el año 2050, según los cálculos de la UNCCD.

La erosión es un fenómeno geológico natural causado por el desprendimiento de partículas del suelo a causa de la acción del agua o el viento, que las depositan en otro lugar. Se origina a causa de la combinación de factores como pendientes pronunciadas, clima, tipo de cobertura y manejo, que interactúan con el suelo, constituyendo un impacto sobre el equilibrio del medio natural la acción del hombre durante la producción agropecuaria, siendo ésta la principal causa de la erosión acelerada de los suelos. Los procesos erosivos traen como consecuencia la pérdida de la capacidad del suelo para realizar sus funciones ecológicas, por lo tanto, hay degradación de sus propiedades, pérdida de la capacidad productiva y finalmente sobreviene desertificación de los suelos (Gómez, 2013)

Según la FAO y GTIS (2015) la relación erosión del suelo - productividad sugiere que una pérdida media mundial de 0,3 % del rendimiento anual de los cultivos ocurre debido a la erosión. Si esta tasa de pérdida continúa sin cambios en el futuro, una reducción total del 10 % del rendimiento potencial anual podría ocurrir para el año 2050. Esta pérdida de rendimiento debido a la erosión podría ser equivalente a la pérdida de 4,5 millones de ha año⁻¹ (aproximadamente un campo de fútbol cada cinco segundos).

Duran y Acosta (2018) indican que alrededor del 70 % de los 5,2 billones de ha de tierras que se utilizan en el mundo actualmente están empobrecidas, fundamentalmente a causa de la degradación de origen antrópico. Esto sucede entre otras causas al manejo inadecuado de los suelos, sin la aplicación de prácticas conservacionistas y de restablecimiento de sus condiciones biofísicas y químicas.

En Cuba, según lo expuesto por Riverol (2015) y Martínez *et al.* (2018), el 70% de la superficie agrícola (6,6 MMha) está afectada por procesos de degradación y de ellos el 40% corresponde a la erosión hídrica, mientras que la erosión potencial de los suelos del país alcanza el 56%, lo cual es alarmante en un país con alta presión demográfica debido a que este proceso afecta directamente los rendimientos agrícolas y el potencial de la capacidad productiva de uno de los principales recursos naturales básicos para la agricultura.

Resulta importante reconocer que todas las propiedades de los suelos se ven afectadas por los procesos de degradación, tales como:

- *Físicos*: erosión, degradación de su estructura, mala aireación y compactación.
- *Químicos*: alteración del balance nutrientes, salinización, sodificación y contaminación.

- *Hídricos*: mal drenaje, susceptibilidad a inundaciones.
- *Biológicos*: pérdida de la biota, alteración en las poblaciones de microorganismos.

La degradación de los suelos en Cuba no solo ocurre por distribuir arbitrariamente los cultivos, sin estar acorde a las clases de uso de suelo, según estudios de Hernández *et al.* (2014) los suelos Ferralíticos Rojos Lixiviados de la llanura roja de La Habana (provincias Artemisa y Mayabeque) con clases agrológicas aptas para el uso intensivo de cultivos de ciclo corto en rotación, en el tiempo se han degradado, ya que a causa del laboreo intensivo en estos suelos ha ocurrido un proceso de degradación, donde el suelo comienza a compactarse y formar piso de arado, alterando el medio biofísico, favorecido por una disminución en las reservas de materia orgánica y a la disminución fuerte de la actividad biológica en la capa subsuperficial. Este proceso ha traído como consecuencia una evolución perjudicial del suelo, donde a partir de los 50 cm de profundidad, lo que es suelo propiamente dicho (parte biológicamente activa) tiende a pasar a una corteza de intemperismo (biológicamente inactiva).

El adecuado uso y manejo conservacionista constituye una de las medidas más elementales que considera un manejo agroecológico de suelos. Se refiere al estudio de los factores limitantes de los mismos en relación con las exigencias del cultivo con relación al laboreo mecánico y sus niveles de tolerancia a la presencia de determinadas cualidades dadas por sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Cuando existe una adecuada correspondencia entre el cultivo plantado con la aptitud del suelo, disminuye la presencia de posibles efectos degradativos, ya que la práctica agrícola se acercará más a los procesos que naturalmente tienen lugar en el suelo.

Las prácticas agrícolas deben ser realizadas bajo la perspectiva de una agricultura conservacionista enfocada a la prevención de la degradación de suelos más que a la recuperación de los mismos, para ello el uso de los suelos debe ser acorde a su capacidad, lo cual resulta un principio técnico esencial para evitar procesos degradativos y la pérdida de productividad, evitando así la necesidad de implantar un grupo de prácticas agrícolas que en la mayoría de los casos no solo resultan difíciles, si no, demasiado costosas y por tanto económicamente inviable para la mayoría de agricultores.

Según la FAO (2018) entre los principales beneficios de usar el suelo según su vocación se encuentran:

- Se conserva a largo plazo, pues se hace su uso en función de las características biofísicas que este puede soportar.
- Se evitan problemas derivados de la sobreutilización y subutilización de los suelos.
- Se previene el desarrollo de la erosión.
- Se contribuye a mantener el drenaje natural, la humedad de los suelos y a conservar sus demás propiedades físicas.
- Se previene la pérdida de la fertilidad del suelo y la afectación a sus condiciones químicas y biológicas.

Cabe destacar que existen en nuestro país propuestas metodológicas para el manejo sostenible de tierras, donde se aplican estos principios, por ejemplo lo propuesto por Vargas *et al.* (2014) resulta básico para llevar a cabo propuestas de ordenamiento territorial, que a partir de la evaluación de indicadores ambientales u otros, no solo edáficos, obtenidos con un enfoque holístico y participativo, se obtiene una base de datos con la recopilación de informaciones económicas, sociales, biofísicas y político-institucionales, que permite evaluar las alternativas del uso de las tierras y las cualidades de las unidades físicas de referencia que conducen a la evaluación de la aptitud de las tierras.

En Cuba existe un fuerte trabajo científico en apoyo al Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía, donde están insertados proyectos con apoyo internacional, tal como el Programa de Asociación de País CCP-OP15, que contemplan el Manejo Sostenible de Tierra, el cual está definido como un modelo de trabajo adaptable a las condiciones de un entorno específico, que permite el uso de los recursos naturales locales disponibles en función de un desarrollo socio económico que garantice el mantenimiento de las capacidades de los ecosistemas y su resiliencia. Todo lo anterior se apoya en la Norma Cubana XX:(2011) titulada "Manejo Sostenible de Tierras. Términos y Definiciones", la cual fue redactada por un amplio comité técnico con especialistas en gestión ambiental de instituciones nacionales.

La determinación de las clases agrológicas de los suelos hace referencia a una metodología tradicional, bastante sencilla, que sin necesidad de ser un especialista, un productor con cierta experiencia la puede aplicar en sus tierras de cultivo, a fin de aprovechar su capacidad productiva, evitando su degradación, hasta tanto no se aplique en su entidad un estudio más amplio de

evaluación de tierras, que por su magnitud e importancia dará una respuesta organizativa y productiva mayor al sistema agropecuario implantado.

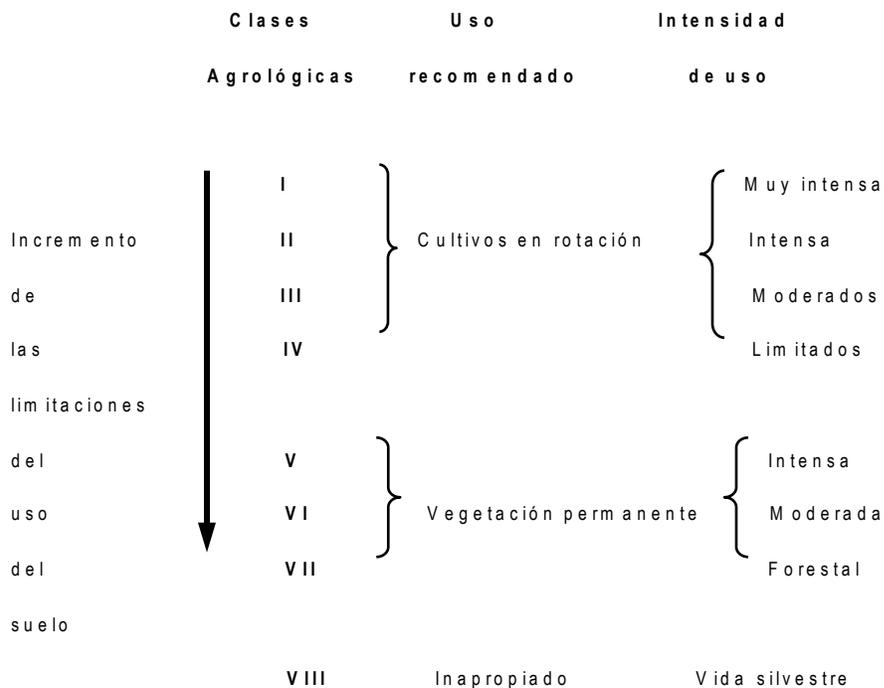
La clasificación agrológica de los suelos

El sistema de Clases Agrológicas fue elaborado por el *Soil Conservation Service* de USA, según el sistema propuesto (*Land Capability Classification*) por Klingebiel y Montgomery (1961), se trata de un sistema de evaluación que va buscando la idoneidad de los suelos para usos generales (cultivos, pastos y bosques) pero no para usos concretos de las especies vegetales. Este sistema ha sido ampliamente utilizado en todo el mundo con numerosas adaptaciones, el cual utiliza criterios cualitativos para valorar la idoneidad del uso agrícola, basándose principalmente en las limitantes edáficas de la productividad de los suelos. Algunos autores latinoamericanos, dentro de ellos Gómez, (2013), al ir utilizado este método han ido perfeccionando algunos parámetros según sus experiencias y han introducidos algunos criterios cuantitativos. En esta clasificación se definen ocho clases con limitaciones de utilización crecientes desde la clase I (la mejor) a la VIII (la peor), separándolas en los principios de:

- *laboreo permanente*: Clase I, suelos ideales; clase II, suelos buenos, pero con algunas limitaciones y la clase III, suelos aceptables, pero con severas limitaciones y manejo intensivo.
- *laboreo ocasional*: En la Clase IV (generalmente cultivos de ciclo largo y vegetación permanente).
- *no laboreo*: Las clases V, VI y VII dedicadas a pastos, frutales o bosques, según su intensidad) no es recomendable un uso agrícola con cultivos por presentar muy severas limitaciones y requieren de un cuidadoso manejo.
- *reservas naturales*: (clase VIII).

El principio fundamental de la adecuada distribución de los cultivos es ubicar los cultivos que ejercen mayor protección en las zonas de mayor riesgo a la erosión y degradación del suelo y los que ejercen menor protección ubicarlos en las áreas más estables (menos susceptibles) y de mayor capacidad productiva. Así en áreas susceptibles se requiere de un manejo que combine agricultura-ganadería y las áreas con limitaciones severas deben conducirse a la reforestación, con el propósito de proteger los suelos, donde el establecimiento de bosques en suelos con pendientes fuertes requiere de una buena selección de las especies que se adapten a las condiciones del lugar.

El siguiente esquema resume el carácter de las ocho clases agrológicas para determinar el uso del suelo y la intensidad de su explotación, donde se observa que en la medida que se incrementa el número de la clase las limitantes edáficas que afectan el uso del suelo se hacen más intensas, por lo que las clases menos limitadas (Clases I a la IV) deben dedicarse a cultivos en rotación y a vegetación permanente las clases V a la VII. El manejo de las mismas se hace más exigente en la medida que se incrementa el número de la clase para un mismo tipo de uso, ya sea rotación de cultivos (suelos laborables) o vegetación permanente (suelos no laborables).



A continuación, se presenta un breve resumen de las principales características que definen las ocho clases agrológicas, a partir de lo planteado por Gómez (2013). Debe destacarse que al asignarle

a un suelo una clase agrológica, el mismo no tiene que presentar todas las características descritas, sino que se designa la clase a partir de la intensidad de la principal limitante edáfica que posee el suelo, tanto por su intensidad y efecto desfavorable.

Clase I. Suelos apropiados para un uso agrícola muy intenso. Son apropiados para cultivos limpios de ciclo corto en rotación. Son planos o casi llanos, con pendientes entre 0 y 3 %, sin limitaciones edáficas destacables. Son suelos mecanizables, sin procesos erosivos, profundos, bien drenados y fáciles de trabajar. Poseen buena capacidad de retención de humedad y buena fertilidad.

Clase II. En esta clase se encuentran los suelos apropiados para un uso agrícola intensivo o con capacidad de uso elevada. Son apropiados para cultivos limpios de ciclo corto en rotación y requieren algunas prácticas sencillas de conservación. Son suelos buenos, que pueden cultivarse mediante un laboreo mínimo, de fácil aplicación. Estos suelos difieren de los de la Clase I en distintos aspectos: la principal diferencia estriba en que presentan una pendiente suave del 4 al 7 %, tienen una tendencia moderada a la erosión hídrica y eólica, profundidad menor de 90 cm. Pueden tener drenaje moderadamente impedido pero fácil de corregir mediante obras simples. Pueden requerir prácticas moderadas de conservación.

Clase III. En esta clase se incluyen los suelos de utilización agrícola de forma moderadamente intensiva. Los suelos de esta clase tienen importantes limitaciones en su cultivo. Con profundidad de 50 – 90 cm. Pueden utilizarse de manera regular, siempre que se les aplique una rotación de cultivos densos de ciclo largo, que cubran el suelo y no requieran de muchas labores. Se encuentran situados sobre pendientes moderadas entre el 8 y 12 % y, por tanto, el riesgo de erosión es más severo en ellos. Su fertilidad es más baja. Las limitaciones que poseen restringen con frecuencia las posibilidades de elección de los cultivos o el calendario de laboreo y siembra, pueden ser algo intensivas otras limitantes edáficas que no limitan las labores agrícolas, por ejemplo, poca pedregosidad, acidez o salinidad. Requieren sistemas de cultivo que proporcionen una adecuada protección para defender al suelo de la erosión.

Clase IV. En esta clase se encuentran los suelos que tienen un uso agrícola restringido. Son suelos apropiados para cultivos en rotación ocasionales, muy densos de ciclo largo, ya que el laboreo resulta limitado, siendo útiles también para cultivos permanentes, frutales, pastos, ganadería extensiva muy controlada preferentemente bajo sistemas silvopastoriles. Presentan limitaciones muy

severas que restringen la elección del tipo de cultivo y requieren un manejo muy cuidadoso y algo más costoso. Son suelos con pendientes entre 12 y 20 % por lo que los cultivos que pueden desarrollarse allí son muy limitados, existiendo susceptibilidad moderada a la erosión, con poca profundidad efectiva (entre 50 - 25 cm), baja retención de humedad, muy baja fertilidad natural, drenaje impedido, texturas pesadas con problemas de sobresaturación aun después del drenaje, con salinidad, alcalinidad o acidez severa a moderados, moderadamente pedregosos a pedregoso.

Clase V. En esta clase se encuentran los suelos que son adecuados para soportar vegetación permanente, no son apropiados para cultivo y las limitaciones que poseen restringen su uso a pastos, masas forestales y mantenimiento de la fauna silvestre. No permiten el cultivo por su carácter encharcado, el drenaje superficial e interno es malo, susceptible de inundaciones, pedregoso, alta salinidad. Generalmente con manto freático alto. La pendiente es llana a depresional, no son susceptibles de erosión. El pastoreo debe ser regulado para evitar la destrucción de la cobertura vegetal.

Clase VI. Los suelos de esta clase son inadecuados para el cultivo y deben emplearse para soportar una vegetación permanente, debiendo permanecer bajo bosque bien sea natural o plantado. El pastoreo es posible, pero limitado, su manejo inadecuado en esta clase entraña riesgos de erosión. No deben estar descubiertos por causas de incendios o antropogénicas. Presentan procesos erosivos severos, las pendientes suelen ser del 20 - 40 % y con muy poca profundidad efectiva (menor de 25 cm), pedregoso y rocosos.

Clase VII. Estos suelos se hallan sujetos a limitaciones permanentes y severas cuando se emplean para pastos o silvicultura. Su principal uso es la protección de suelos, aguas, flora y fauna. Solo son aptos para mantener coberturas arbóreas permanentes, con limitada acción antrópica y protegida de los incendios forestales, en fin, son áreas de protección que deben permanecer cubiertas por vegetación densa de bosque. Son suelos con fuertes pendientes mayores del 40 % , generalmente más accidentados y restricciones muy fuertes por pedregosidad, rocosidad, baja fertilidad, profundidad muy superficial y erosión severa.

Clase VIII. Son tierras no aptas para ningún uso agropecuario. Deben emplearse para uso de la fauna silvestre, para esparcimiento o para usos hidrológicos. Tienen restricciones fuertes de clima, elevada pedregosidad, pendiente, salinidad extrema, cenagosos o muy escarpados. A esta clase

pertenecen los páramos, nevados, desiertos, playas, pantanos, que solo pueden ser utilizados con fines paisajísticos, recreacionales y de conservación.

Sobre esta clasificación se pueden resumir algunos criterios tales como:

Resulta fundamental la determinación de las limitantes edáficas que se observan en el campo, pudiéndose llegar por necesidad a evaluar algún determinado resultado analítico, de todas las limitantes presentes se determina la que resulta más intensa y con mayor efecto desfavorable para determinar la clase agrológica del suelo, ya que ella es la que determina en definitiva la capacidad de uso. El número de limitantes no determina la clase agrológica, solo aquella que resulta principal.

La clasificación agrológica se basa en la capacidad de uso del suelo, tiene un carácter interpretativo y se fundamenta en los efectos combinados de las características permanentes de los suelos, sobre los riesgos de su deterioro, las limitaciones de su uso y capacidad de producción, alertando sobre los requerimientos de manejo del suelo (Guerra, 2018)

A nivel de una clase no se pueden hacer generalizaciones validas respecto a cultivos específicos y prácticas de manejo, para ello se requiere realizar subclases, es decir, la clasificación por capacidad de uso, no se refiere a un determinado cultivo, sino para un grupo de cultivos.

Los suelos que son aptos para cultivos en rotación, también son aptos para pastos y frutales, pero a la inversa no podemos desarrollar cultivos en suelos exclusivos para vegetación permanente.

Las medidas llevadas a cabo de rehabilitación de suelos, tales como la eliminación de piedras, mejora del drenaje, desalinización, peligro de inundación, entre otras, pueden variar en el tiempo la clase agrológica otorgada a ese territorio y mejorar el uso y manejo del mismo.

Referencias bibliográficas

Duran, J.L. y Acosta, R. (2018). *SUELOS: Degradación, Recuperación y Manejo en el Trópico*. Editorial Científico-Técnica. La Habana. 163p.

FAO y GTIS. (2015). *Estado Mundial del Recurso Suelo (EMRS)-Resumen Técnico*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura y Grupo Técnico Intergubernamental del Suelo, Roma, Italia.

FAO (2017). *Directrices voluntarias para la gestión sostenible de los suelos*. Roma, Italia.

- FAO (2018). *Guía de buenas prácticas para la gestión y uso sostenible de los suelos en áreas rurales*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Bogotá, Colombia.
- Gómez, S. (2013). *Manejo y conservación de suelos. Contenido didáctico del curso Metodología del trabajo académico*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente.
- Guerra, K.M. (2018) Determinación de la capacidad de uso del suelo y propuesta de plan de manejo de la microcuenca CATCAJ, Chiquimula. Tesis de grado. Licenciatura en Ciencias Hortícolas. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- Hernández, A., Morales, M., Borges, Y., Vargas, D., Cabrera, J., Ascanio, M., Ríos, H., Funes, Monzote F., Bernal, A. y González, P. (2014). *Degradación de las propiedades de los suelos Ferralíticos Rojos Lixiviados de la "llanura roja de La Habana", por el cultivo continuado. Algunos resultados sobre su mejoramiento*. Ediciones INCA. Mayabeque. Cuba.
- Klingebiel y Montgomery (1961). *Land Capability Classification, Agriculture Handbook No 210*. USDA. Soil Conservation Service.
http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_052290.pdf
- Labrador, J. (2016). Educar en agroecología en el contexto de la educación Superior. Una invitación a la reflexión. *Agroecología*, 11 (1), 63-74.
- Martínez, F., García, C., Gómez, L., Aguilar, Y., Martínez-Viera, R., Castellanos, N. y Riverol, M. (2018). Manejo sostenible de suelos en la agricultura cubana. *Agroecología*, 12(1), 26-27.
- Norma Cubana XX: (2011). *Manejo Sostenible de Tierras. Términos y Definiciones*. Oficina Nacional de Normalización. 1ra edición. Ciudad de la Habana
- ONU (2019). *La rehabilitación de las tierras ayuda al medioambiente y a la economía. Cambio Climático*. 8 septiembre 2019. <http://www.cubadebate.cu/noticias/2019/09/08/onu-la-rehabilitacion-de-las-tierras-ayuda-al-medioambiente-y-a-la-economia/>
- Riverol, M. y Aguilar, Y. (2015). Alternativas para reducir la degradación de los suelos en Cuba y el enfrentamiento al cambio climático. En: *Sembrando en Tierra Viva. Manual de Agroecología*. Proyecto Tierra Viva. La Habana.

Vargas, H., Ponce de León, D., Ojeda, R. y Torres, F. (2014). Metodología para el uso y manejo social del recurso tierra como contribución al desarrollo local sostenible. *Revista de Gestión del Conocimiento y el Desarrollo Local*, 1 (1).



Monografías 2021

Universidad de Matanzas © 2021

ISBN: 978 - 959 - 16 - 4681 - 1