

**La conservación de los suelos en fincas con *Theobroma cacao*, L. en el municipio de Baracoa.**

**The preservation of the soils in farms with *Theobroma cacao*, L. in Baracoa municipality.**

**Autores:** M. J. Castillo<sup>1</sup>, Dr.C Gicli Manuel Suárez-Venereo<sup>1</sup>, M. Morejón-García<sup>2</sup> y MSc. Omar Del toro-Pileta<sup>3</sup>.

**Organismo:** Universidad de Guantánamo<sup>1</sup>, Universidad de Pinar del Río<sup>2</sup>, CUM El Salvador<sup>3</sup>.

**Email:** [gicli@cug.co.cu](mailto:gicli@cug.co.cu), [omar@cug.co.cu](mailto:omar@cug.co.cu)

**Resumen.**

La investigación fue realizada en una UBPC del municipio Baracoa con el objetivo de evaluar diferentes medidas de conservación y mejoramiento de los suelos en agroecosistemas cacaoteros. El comportamiento de los procesos erosivos fue diagnosticado con la determinación de las pérdidas de suelos a los 10 y 20 meses y las características edafoclimáticas de la región. Para determinar las pérdidas de suelos se han estudiado seis porcentos de pendientes (12, 16, 29, 35, 38 y 45), que constituyen los tratamientos montados en diseño bloques al azar con tres réplicas. Los resultados del diagnóstico han permitido la selección y aplicación de alternativas de conservación y mejoramiento de las propiedades del mismo, al demostrar las mayores pérdidas de suelos a mayores pendientes y en condiciones de mayores precipitaciones. Las alternativas de conservación aplicadas han tenido un positivo impacto en algunos indicadores evaluados de la calidad física, química y biológica de los suelos.

**Palabras**                    **Clave:**                    pérdidas,  
agroecosistema,            agua,                        erosión,  
degradación.

**Abstract.**

The research has been carried out at a UBPC in Baracoa municipality with the objective of evaluating different measures of soil conservation and improvement in cocoa agroecosystems. The behavior of the erosive processes was diagnosed throughout the determination of soil losses at 10 and 20 months, and the soil and climatic characteristics of the region. In order to determine the soil losses, a six percent of slopes (12, 16, 29, 35, 38 and 45) were studied, which constitute the treatments assembled in a randomized block design with three retorts. The results of the diagnosis have allowed the selection and application of conservation alternatives and improvement of its properties while demonstrating the highest losses of soils at higher slopes and under heavy rain conditions. The conservation alternatives applied have had a positive impact on some indicators of the physical, chemical and biological quality of soils.

**Keywords:** *losses, agroecosystem, water, erosion, degradation.*

### **Introducción.**

En la actualidad la degradación de los suelos y la insuficiente atención a los procesos que la ocasionan, comprometen seriamente a la agricultura cubana y la agricultura de la mayoría de los países de la región tropical, por lo que es imprescindible detener estos procesos y establecer sistemas agrícolas capaces de satisfacer la creciente demanda de alimento para la población (Hernández *et al.*, 2006).

El suelo es un componente esencial en el ecosistema y como tal de vital importancia en los servicios que presta. Sin embargo, la degradación de este recurso a nivel global es creciente y existen varias causas de origen antrópico que la provocan. El proyecto GLASOD (Evaluación Global de la Degradación del Suelo), identifica cuatro procesos de degradación: por erosión hídrica y eólica, degradación química y física del suelo. Los resultados muestran que el mayor porcentaje de tierras afectadas corresponde a la ocasionada por la erosión hídrica (56%), seguido por la erosión eólica (28%), lo cual indica que la erosión abarca el 84% de la degradación de los suelos a nivel mundial. Entre los principales factores que causan la erosión hídrica se encuentran la deforestación, el sobrepastoreo y el mal manejo de los suelos (Oldeman *et al.*, 1992).

La propuesta científica, tecnológica y social para lograr una agricultura sostenible que incluye la conservación del recurso suelo, es la agroecología (Altieri, 2010). Esta ciencia logra establecer sistemas productivos amigables con el medio ambiente, además de satisfacer las demandas de alimento y contribución a la sostenibilidad de los agroecosistemas y su resiliencia a eventos extremos. Por ello, la implementación de prácticas de manejo sostenible es una opción que contribuye no solo a la reducción de la degradación de las tierras sino además a mitigar los efectos del cambio climático.

Por todo lo anteriormente expuesto el objetivo de la investigación es evaluar el efecto de diferentes medidas de conservación y mejoramiento de los suelos en un agroecosistema de cacao.

### **Materiales y Métodos.**

El trabajo fue realizado desde junio de 2014 a junio de 2016 en la UBPC José Maceo del municipio Baracoa, provincia Guantánamo. La misma, con más de 15 años en producción, se dedica fundamentalmente al cultivo del cacao originado de materiales clonales.

Para lograr la fundamentación de los resultados se realiza una caracterización [adafoclimática de la zona, para lo cual se registra el comportamiento de las precipitaciones mensuales durante el período estudiado, en la estación meteorológica de El Jamal. Desde el punto de vista edáfico, se caracterizan los suelos presentes considerando los tipos y subtipos de suelos, relieve y nivel de conservación.

### **Determinación de la pérdida de suelo en diferentes porcentajes de pendientes.**

Se han estudiado seis pendientes que constituyen los tratamientos de la investigación sobre un diseño experimental de bloque al azar con tres réplicas, léase:

T<sub>1</sub>- 12%, T<sub>2</sub>- 16%, T<sub>3</sub>- 29%, T<sub>4</sub>- 35%, T<sub>5</sub>- 38% y T<sub>6</sub>- 45%.

Para evaluar el efecto de las pendientes en la erosión del suelo, se cuantifica la erosión laminar producida por el agua. En el área de estudio se ha localizado un transepto a lo largo del cual, cada 10 m, se colocan estacas graduadas de tal forma que estas descansen sobre la superficie del suelo. A intervalos mensuales se realizan observaciones sobre la lámina de

suelo erosionado en cada sitio de muestreo, y se anota el valor medio considerando únicamente las estacas que pierden suelo por erosión. Al conocer la lámina de suelo perdido, el área de estudio y el valor determinado de la densidad aparente del suelo, el peso de suelo se determina por cálculo a través de la siguiente fórmula (Colegio de Postgraduados, 1977, Pérez, 1989):

$$P = h * A * Da.$$

Donde:

- P- Peso del suelo (ton.)
- h- Lámina de suelo erosionado (cm)
- A- Área del terreno (m<sup>2</sup>)
- Da- Densidad aparente (g/cm<sup>3</sup>)

La densidad aparente se determina con la extracción de suelo con un cilindro al azar en las áreas de estudio de 7cm de diámetro y cm de alto, que luego se seca y pesa para obtener la densidad en gramos.cm<sup>3</sup>. Es decir, con el peso seco obtenido en la estufa a 105 °C y en correspondencia con el peso del suelo y el volumen del cilindro, se obtiene la Da con la siguiente ecuación:

$$Da = \frac{m}{V}$$

Donde:

- m = masa del peso seco (g).
- V = volumen del cilindro (cm<sup>3</sup>).

Los datos fueron procesados mediante un análisis de varianza de clasificación simple con test de rangos múltiples de Duncan (5%), para la comparación de medias a cada una de las pendientes estudiadas, con el uso del paquete estadístico STATGRAPHICS *Plus* Versión 5.1. A partir de los resultados del diagnóstico y la pérdida de suelos se han recomendado las acciones para la protección del mismo. La implementación de estas ha permitido realizar una evaluación al suelo considerando el cambio de algunas de sus características físicas (color, textura, estructura y consistencia), el contenido de materia orgánica (%), pH, actividad de lombrices así como la presencia de escarabajos y otros insectos, como indicadores de la actividad biológica.

De esta forma, se han registrado los valores del rendimiento del cultivo a partir del 2011 hasta el 2016 con el objetivo de evaluar su relación con la aplicación de las medidas de conservación.

## **Resultados y Discusión.**

### **Caracterización climática.**

El clima de la región objeto de estudio se clasifica como Clima tropical lluvioso (Koppen (1936) citado por Cruz *et al.* (2007), donde las precipitaciones muchas veces exceden los 2000 mm como promedio anual y entre las más altas del país. Particularmente durante la investigación se han producido precipitaciones entre 50 mm y 670 mm, con los meses de noviembre y diciembre / 2014 y mayo / 2015 como los de mayor registro (figura 1). Para el cultivo principal se consideran precipitaciones aceptables porque suplen los requerimientos del mismo, sin permanecer más de tres meses con menos de 100 mm.

### Características del suelo.

Según el Estudio General de Suelos realizado por (Hernández *et al.*, 2015), en la zona objeto de investigación existe predominio de suelos Pardos Sialíticos, con vocación para el cultivo del cacao. Está integrada por los subtipos Pardo Mullido y Pardo ocrícos con una variada gama de géneros. Actualmente, el 60% de los agroecosistemas donde se desarrolla el cacao se encuentran ubicados en estos suelos.

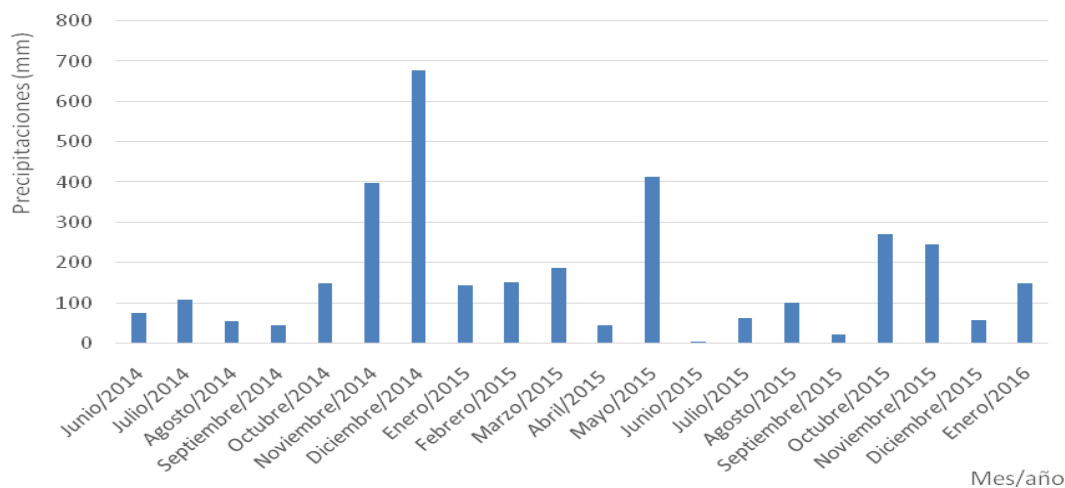


Figura 1. Comportamiento de las precipitaciones durante el período estudiado.

El relieve de la zona objeto de estudio se corresponde con las características generales del grupo montañoso con pendientes que oscilan entre 10 y 40 %, por lo cual se precisa de labores de conservación de suelos que generalmente no se realizan y provocan pérdidas considerables de suelo y cosecha (Márquez, 2010).

En correspondencia con las características edafoclimáticas descritas, existen condiciones para la ocurrencia de factores erosivos motivados fundamentalmente por las características del relieve, debido a los diferentes grados de pendientes en la zona.

En la tabla 1 se observa el comportamiento de las pérdidas de suelo en diferentes niveles de pendiente evaluados a los 10 y 20 meses. Las pérdidas siguen un modelo de proporcionalidad directa con la pendiente, donde en la medida que aumenta la misma aumentan las pérdidas de suelos en ambos períodos evaluativos, y en la cual existe una diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

Estos resultados significan la necesidad de aplicar medidas de conservación que permitan contrarrestar las escorrentías debido a las pendientes y la acción de las precipitaciones.

Al respecto, Pasolac (2000), expresa la importancia de las barreras vivas para proteger el suelo de las escorrentías y que también reducen la pendiente creando pequeñas terrazas. Explica además que las mismas se deben colocar en contra de la pendiente del terreno.

Estos resultados coinciden con Guerra (2009) al considerar que cuando el ángulo de inclinación y la longitud de una pendiente son mayores, la erosión también es mayor, porque la velocidad de escorrentía se incrementa y la intensidad de la lluvia determina el grado de erosión que ésta provoca. Al no existir una cubierta vegetal protectora, las gotas remueven muchas toneladas de suelo por hectárea que es arrastrado por la escorrentía superficial.

**Tabla 1.** Pérdida de suelos en diferentes pendientes en el sistema agroforestal cacaotero.

Tratamientos	Pendiente (%)	Pérdida de suelo t.ha <sup>-1</sup> por año	
		10 meses	20 meses
1	12	6,5 <sup>f</sup>	5,2 <sup>f</sup>
2	16	9,6 <sup>e</sup>	7,4 <sup>e</sup>
3	29	11,8 <sup>d</sup>	10,5 <sup>d</sup>
4	35	14,7 <sup>c</sup>	12,8 <sup>c</sup>
5	38	16,2 <sup>b</sup>	14,3 <sup>b</sup>
6	45	19,5 <sup>a</sup>	17,1 <sup>a</sup>
ES		2,009 <sup>*</sup>	2,031 <sup>*</sup>

Letras iguales en una misma columna no tienen diferencias significativas, según Dócima de Duncan para ( $p \leq 0,05$ )

Para valorar la influencia de las precipitaciones sobre los resultados obtenidos, en la figura 2 se muestra la cantidad de precipitaciones acumuladas en los períodos evaluativos.

En general, a los 10 meses ocurren las mayores precipitaciones y en este período se evalúan además las mayores pérdidas de suelos con una media general de 13,5 t.ha<sup>-1</sup>, comparadas con las pérdidas registradas a los 20 meses con 11,21 t.ha<sup>-1</sup>. Estas pérdidas de suelos significan un efecto negativo sobre el principal recurso natural con las correspondientes afectaciones en los rendimientos del cultivo si no se ejecutan labores de conservación del suelo.

Cairo y Fundora (2005) expresan que la degradación de los suelos lleva siempre consigo una serie de efectos, todos ellos negativos. Cualquiera que sea el tipo de degradación sufrida, una de las propiedades que se ve siempre afectada es la estructura, con la formación de agregados más inestables y fuerte tendencia a la destrucción y dispersión de los coloides.

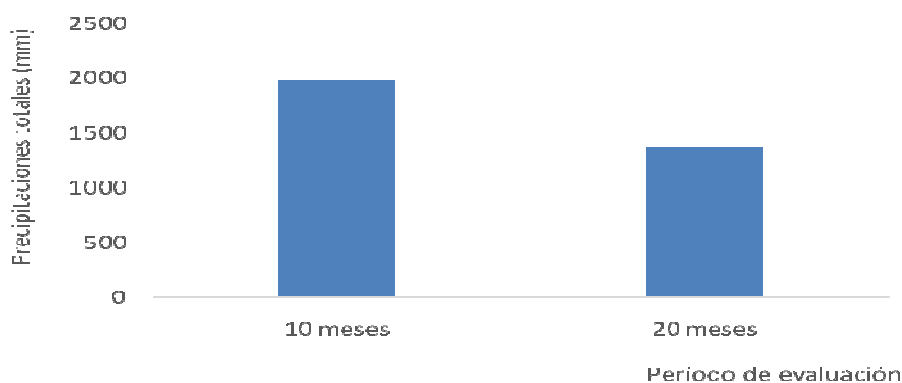


Figura 2. Precipitaciones acumuladas en los dos períodos evaluativos.

Para contrarrestar los efectos de las escorrentías sucedidas en la zona objeto de estudio, han sido aplicadas algunas de las labores de conservación del suelo y del agua aprobadas

por las Instrucciones Técnicas para el cultivo, MINAG, (2012). Las acciones ejecutadas se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2.** Acciones para la protección de los recursos suelos y agua establecidos en la finca de cacao.

No.	Medidas de conservación
1	Siembra de barreras vivas con el uso de Magnolia ( <i>Dracaena draco</i> ), Aralia ( <i>Aralia elegans</i> ), Lengua de vaca ( <i>Sansevieira guineensis</i> ). Se establecieron según normas técnicas (MINAG, 2012).
2	Utilización de barreras muertas (Biomásas del bosque y del cultivo)
3	Implementación de canales de drenaje en zonas llanas
4	Tranques en zonas de formación de cárcavas
5	Terrazas individuales (con materiales locales)
6	Abono verde con el uso de la Canavalia ( <i>Canavalia ensiformis</i> )

Todas las acciones se han realizado en correspondencia con las particularidades del relieve y el desarrollo del cultivo, en las que se materializan diferentes combinaciones de dichas medidas. Las barreras muertas y el abono verde se han aplicado en todas las pendientes, y a partir del 35 % de cada pendiente se intensifican las medidas de protección, para lo cual se utilizan además las barreras vivas y las terrazas individuales. El canal de drenaje fue posible solamente en zonas llanas de alguna superficie dentro de la menor pendiente estudiada.

Las barreras vivas juegan un papel esencial en el agroecosistema. Estas son hileras de plantas perennes (árboles y arbustos) o de larga vida destinadas a contrarrestar la erosión en las laderas. Se colocan en contra de la pendiente del terreno con la principal finalidad de reducir la escorrentía del agua y asimismo, captar y retener suelo transportado por esta. A corto, mediano y largo plazo las barreras vivas reducen la pendiente creando pequeñas terrazas.

La Canavalia utilizada como cobertura y como abono verde para el mejoramiento del suelo, propicia un beneficio considerable por la capacidad de mantener la humedad en el suelo y disminuir el arrastre de las partículas de este, debido a la protección contra los impactos de las gotas de lluvia. Ello provoca humedad en el suelo por un mayor tiempo, lo que le permite a la planta aprovechar más eficientemente el agua y mejorar la absorción de nutrientes.

Por otra parte, los beneficios de la asociación de la Canavalia antes descritos van más allá de la simple protección contra la erosión del suelo, pues también han influido no solo en la reducción de la incidencia de malezas, plagas y enfermedades, sino también en la preservación y mejora de las propiedades físico-químicas de los suelos. Al respecto, Bolaños (1995), señala que las leguminosas de cobertura como abono verde tienen un efecto beneficioso en la sostenibilidad de los sistemas agrícolas, mientras que Riverol *et al.*, 2007 sostienen que las plantas de coberturas mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y su vez reducen los riegos de erosión y la compactación del suelo.

Resultados similares se han alcanzado por Fuentes (2001) en otras condiciones edafoclimáticas, donde plantea que para controlar la erosión hay que tomar una o varias

medidas antierosivas según las problemáticas existentes en los terrenos, tales como muros de piedra al contorno, terrazas niveladas, terrazas individuales y barreras vivas.

La combinación de las acciones de conservación de suelo ha posibilitado reducir las pérdidas de este importante recurso natural (Tabla 3). En este contexto, según Riverol (1999) las pérdidas de suelo bajo estas combinaciones se reducen a límites permisibles, que oscilan entre 3 y 5 t.ha<sup>-1</sup> por año.

A través del seguimiento y evaluaciones realizadas al suelo durante la investigación, se han obtenido cambios muy interesantes en algunos indicadores estudiados que determinan la calidad del suelo (Tabla 4). En general, las combinaciones de las medidas ejecutadas han mejorado sus principales propiedades físicas, químicas y biológicas. Ello ha significado la positiva influencia de las mismas en la obtención de mayor calidad de las características integrales del suelo.

**Tabla 3.** Pérdida de suelos en diferentes pendientes en el sistema agroforestal cacaotero después de aplicadas las medidas de conservación.

Tratamientos	Pendiente (%)	Pérdida de suelo (t.ha <sup>-1</sup> por año)
1	12	1,3 <sup>c</sup>
2	16	2,6 <sup>c</sup>
3	29	3,5 <sup>b</sup>
4	35	3,8 <sup>b</sup>
5	38	4,8 <sup>a</sup>
6	45	5,4 <sup>a</sup>
ES		1,387 <sup>*</sup>

Letras iguales en una misma columna no tienen diferencias significativas, según Dócima de Duncan para ( $p \leq 0,05$ )

La estructura del suelo ha mejorado de una forma granular, con textura adecuada y mejor plasticidad para el normal desarrollo del cultivo. En este contexto, Paredes (2004) apunta que las propiedades físicas se consideran las más apropiadas para la selección de los suelos en función del establecimiento del cultivo del cacao, dentro de ellas; la textura y estructura juegan un rol fundamental. Varios autores, entre ellos Vivas *et al.* (2005) y Quiroz y Mestanza (2012), coinciden en informar que los suelos buenos para cacao van desde los franco-arcillosos hasta franco-arenosos.

Por otra parte, los suelos para el cacao deberán tener además una buena estructura, la cual está estrechamente ligada a la textura. El tamaño de los poros y la constitución de los agregados determinan la permeabilidad del suelo al agua, aire y la facilidad de penetración de las raíces, además de la capacidad de retención de agua. Por ello, es importante que la estructura no se destruya, por lo que la más idónea es la granular, Gómez & Azocar, (2002).

**Tabla 4.** Resultados del comportamiento de algunos indicadores de calidad del suelo al inicio y final de la ejecución de las prácticas de conservación de suelos.

Indicador de calidad de suelo	Estado inicial	Estado final
Color	Pardo, poco rojizo	Pardo Café
Textura	Arcillosa	Loam arcillosa
Estructura	Débil–prismática, subangular	Fuerte blocosa y granular
Consistencia: En seco	Muy duro	Blando
En mojado	Muy plástico	No plástico
Materia Orgánica (%)	2,3	3,1
(Reacción HCL 10%) pH	5,5	Neutro(6,5)
Presencia de Lombrices	Muy poca	+++
Presencia de Escarabajos y otros insectos.	+	+++

**Leyenda:** Cantidad o reacción: +Bajo; ++Moderado; +++ Alto

El contenido de materia orgánica ha aumentado debido al posible efecto del abono verde utilizado y a la disminución de los arrastres de materia orgánica. Además, la presencia de algunos organismos como lombrices y escarabajos indica la existencia de la actividad biológica, aspecto muy escaso antes de aplicar las medidas de conservación.

Los rendimientos del cultivo han resultado beneficiados por las acciones ejecutadas (Tabla 5). Antes de la experiencia se mantenían por debajo de los 0,40 t.ha<sup>-1</sup>; sin embargo, con la materialización de las medidas de conservación del suelo, los registros demuestran un aumento de los rendimientos hasta obtener en el 2016 un promedio de 0,65 t.ha<sup>-1</sup>. Independientemente de que estos no logran el potencial productivo para la zona (1 t.ha<sup>-1</sup> - 1,50 t.ha<sup>-1</sup>), se consideran adecuados y por encima del promedio nacional (0,28 t.ha<sup>-1</sup>) según ONE (2016).

**Tabla 5.** Comportamiento de los rendimientos de cacao (2011-2016)

Años	Rendimientos de cacao (t.ha <sup>-1</sup> )
2011	0,35
2012	0,38
2013	0,40
2014	0,39
2015	0,53
2016	0,65

En las terrazas individuales ha sido posible observar la acumulación de arrastre y almacenamiento de agua por terraza, conservándose así por mayor tiempo la humedad en el suelo. Además, ha permitido un mayor aprovechamiento de la materia orgánica, así como la reducción de las pérdidas ocasionadas por el agua de escurrimiento.

En general, no será suficiente el desarrollo de una técnica para proteger y conservar el suelo, el agua u otro factor de producción, sino que es necesaria la aplicación combinada de diversas técnicas agrícolas como la cubierta vegetal, asociación de cultivos, barreras vivas y muertas, corrección de cárcavas, entre otras.



### **Conclusiones.**

En correspondencia con las condiciones edafoclimáticas y fisiográficas de la UBPC José Maceo del municipio Baracoa, las pérdidas de suelos a los 10 y 20 meses fueron superiores en superficies con mayor pendiente (35-45 %).

Las combinaciones de las medidas de conservación de suelos han mejorado la calidad de este recurso natural con el consiguiente aumento de los rendimientos del cultivo del cacao.

### **Referencias Bibliográficas.**

Altieri, M. A. (2010). *El estado del arte de la agroecología: revisando avances y desafíos*. En: T. León y M. Altieri eds. *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones*. Socla. Universidad Nacional de Colombia. *Ideas* No. 21, pp. 77-104.

Bolaños, J. (1995). *Productividad con conservación. Estrategia para la productividad sostenible de maíz en laderas*. En: memoria Taller de productividad y conservación de los recursos en la agricultura de Ladera. San Salvador. Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo. IICA. p. 94.

Cairo, P. & Fundora, O. (2005). *Edafología* (1<sup>era</sup> ed.). Félix Varela, Primera Parte. Colegio de posgraduados de Chapingo (1977). *Manual de conservación de suelos y agua*. México, pp. 7 - 20.

Cruz, D. M., Gómez, R. A. & Cordovéz, A. (2007). *Clasificación climática de Köppen. Orientaciones para su estudio*. [Versión electrónica]. Cuba: Universidad Pedagógica de Holguín. Educación Superior. Disponible en: <http://www.ilustrados.com>

Fuentes, A. (2001). *Manual Técnico de Estabilización y Forestación de Cárcavas en Cuencas Hidrográficas*. [Versión electrónica]. AGRINFOR, Ciudad de La Habana. p. 43. Disponible en: <http://www.ilustrados.com>

Gómez, A. & Azúcar, A. (2002). Áreas potenciales para el desarrollo del cacao en el estado de Mérida. *Agronomía Tropical*, 52(4), pp. 403-425.

Guerra, J. (2009). *Manejo y Conservación de suelo*. [Versión electrónica]. Disponible en [http://www.fao.org/ag/ags/AGSE/agse\\_s/7mo/iita/iita.htm](http://www.fao.org/ag/ags/AGSE/agse_s/7mo/iita/iita.htm) .

Hernández, A., Ascanio, M. O., Morales, M., Bojórquez, J. I., García, N. E. & García, J. (2006). *El suelo: Fundamentos sobre su formación, los cambios globales y su manejo*. Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) México y el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) Cuba, p. 171.

Hernández, et al., (2015). *Clasificación de los suelos de Cuba*. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Ministerio de Educación Superior (MES), Instituto de Suelos, Ministerio De Agricultura (MINAG). p. 324.

Márquez, J. & Aguirre B. (2010). *Cacao con denominación de origen*. (Proyecto: Metodología

para su obtención en el Consejo Popular de Sabanilla en el Municipio de Baracoa 2005/2010). Guantánamo: Ministerio de la Agricultura. Cuba.

Márquez, J. & Aguirre B. (2006). El suelo, el agua y el manejo forestal. (1era ed.). Agrinfor, MINAG. P. 82.

Martínez, M.E. & Rosset, P. (2014). Diálogo de saberes en La Vía Campesina. Food sovereignty and agroecology. J. Stud. 41(6). pp. 979-997.

MINAG (2012). Instrucciones Técnicas para el cultivo del café y el cacao. Grupo Empresarial de Agricultura de Montaña, CIDA, La Habana, p. 208.

Oldeman, L. R, Hakkeling R. T. A & Sombroek W. G. (1992). World map of the status of human- induced land degradation: an explanatory note. Wageningen, ISRIC.

Oficina Nacional de Estadística (ONE) (2016). Superficie cosechada y en producción de los cultivos seleccionados en la agricultura no cañera y rendimiento agrícola por cultivos seleccionados en la agricultura no cañera. Datos de la producción nacional agropecuaria. Informe Nacional. Oficina Nacional de Estadísticas. Cuba.

Pasolac, J. (2000). Guía técnica de conservación de suelos y agua. (1era ed.). San Salvador, El Salvador, p. 45.

***Fecha de recibido: 11 oct. 2017***  
***Fecha de aprobado: 15 dic. 2017***