

ESTABLECIMIENTO DE PRÁCTICAS DE MANEJO PARA EVITAR LA DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS DEDICADOS A CAÑA DE AZÚCAR EN LA UBPC TUINUCÚ.

Irán Rodríguez¹, Hipólito Pérez², Osmani Cruz¹, Antonio Vera¹

1. *Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (EPICA) Sancti Spíritus, Cuba.*
2. *Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA) Villa Clara-Cienfuegos, Cuba.*

Resumen

El trabajo se realizó con el objetivo de aplicar un grupo de prácticas agrícolas para la conservación y mejoramiento de los suelos en la UBPC Tuinucú, perteneciente a la Empresa Azucarera Melanio Hernández. La degradación de los suelos es uno de los factores que más afecta la producción en la UBPC Tuinucú. Un manejo agronómico inadecuado incide en la pérdida del recurso suelo. Para conocer su estado de degradación, se realizó un diagnóstico participativo en las 217 Unidades Mínimas de Manejo Agrícola (UMMA) que abarcan 2016.10 ha y se efectuó el levantamiento de los factores edáficos que limitan la producción al afectar directamente las propiedades físicas de los suelos. Se demostró que los factores que mayor afectación muestran, son el tipo de erosión, la pendiente, la compactación y la profundidad efectiva, así como, la ocurrencia de incendios y surque a favor de la máxima pendiente. Se estableció un grupo de prácticas agrícolas fáciles de ejecutar, que no requieren de importaciones y combustible para su ejecución y pueden ayudar considerablemente a mejorar los suelos, aplicándose entre las más significativas, el surque perpendicular a la máxima pendiente, surque estrecho para corte manual (1,20-1.30 m), relleno de cárcavas y establecimiento de barreras muertas realizadas con materiales locales disponibles.

Palabras Clave: caña de azúcar, degradación, manejo conservacionista

INTRODUCCIÓN

La declaración de Río sobre medio ambiente y desarrollo, establece como primer principio que los seres humanos son el centro de interés para el desarrollo sostenible y la protección ambiental debe constituir una parte integral del proceso de desarrollo y no una parte aislada de este.

Cuba es un país eminentemente agrícola y por mucho tiempo lo seguirá siendo, el problema de la producción de alimentos para una población cada vez más creciente sólo se podrá resolver mediante una agricultura basada en principios científicos. Para lograrlo es indispensable que la tierra se use de modo adecuado (Balmaseda y Ponce de León, 2009).

La luz solar, el aire y el agua son esenciales para la vida en la Tierra; el suelo constituye el cuarto elemento indispensable para lograr ese objetivo, ya que alrededor del 90 % de los alimentos que necesita el hombre para vivir, se obtienen del suelo. Se le considera **Patrimonio Universal de la Humanidad** y debe explotarse utilizando métodos adecuados de conservación y mejoramiento, para evitar su acelerada degradación y lograr producciones estables, sostenidas y rentables (Cassman *et al.*, 2007).

El cultivo de la caña de azúcar en Cuba ocupa, actualmente, más del 35% del territorio agrícola nacional y sigue siendo una de las principales fuentes de ingreso de la economía (Balmaseda y Ponce de León, 2009).

Las investigaciones realizadas en el país, reportan un total de 4 millones de hectáreas con afectación. Se ha señalado con frecuencia la necesidad de enfrentar la problemática de la erosión del suelo de una manera integral (Riverol *et al.*, 2007).

Durante las últimas décadas se han realizado numerosos esfuerzos para detener la degradación de las tierras agrícolas. Las estrategias tecnológicas generadas para el manejo y conservación de suelos y aguas, a menudo no son adaptadas a los beneficiarios, principalmente por la falta de su participación en el proceso de **diagnóstico, planificación y ejecución de acciones** (FAO, 1997).

El paisaje natural de la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) Tuinucú; la hace susceptible a las pérdidas de suelo por erosión, además no se aplican medidas anti-erosivas que eviten el golpe directo de las gotas de lluvia sobre el suelo y la disminución de la velocidad del agua de escorrentías, por lo que es arrastrada aquella porción del suelo que más influye en su fertilidad y en algunos casos se forman zanjas y cárcavas, afectándose de forma general las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

El objetivo del trabajo es demostrar cómo se puede evitar la degradación del suelo con la aplicación de un grupo de prácticas agrícolas fáciles de realizar, sin la necesidad de invertir recursos externos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un diagnóstico participativo en las 217 Unidades Mínimas de Manejo Agrícola (UMMA) que conforman las 2016.10 ha de la UBPC Tuinucú y se evaluaron los factores edáficos limitantes de la producción agrícola, entre los que se encuentran: profundidad efectiva, pendiente, drenaje, textura, pedregones, pedregosidad, gravillosidad, concreciones, tipo de erosión, intensidad de erosión y compactación; según las Normas Metodológicas, Estudios de Suelos y Manejo Integral de la Caña de Azúcar (INICA, 2003). La información fue soportada en Sistema de Información Geográfica (GIS).

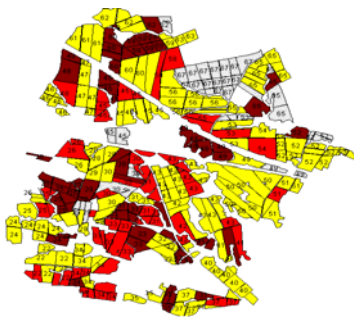
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación de factores edáficos limitantes de la producción cañera

La evaluación de los factores edáficos limitantes muestra que las áreas destinadas a la producción cañera en UBPC Tuinucú (2016.10 ha) se encuentran afectadas en mayor medida por el tipo de erosión, la pendiente del terreno, la compactación del suelo, profundidad efectiva, lo que coincide con lo reportado por Cuellar *et al.* (2002) al referirse a la degradación de los suelos cañeros en general.

Tipo de erosión

Se destaca el 22.4 y 19.3 % de áreas afectadas por la erosión en surcos y en cárcavas respectivamente; la erosión laminar presenta un 58.3 % de incidencia (Figura 1).



Leyenda

Color	Categorías	Área (ha)	Porcentaje (%)
Amarelo	Laminar	1175.1	58.3
Verde	En surcos	451.3	22.4
Naranja	En cárcavas	389.7	19.3
Grigio	No evaluado		

Figura 1. Distribución geo-espacial por campo de caña de las diferentes categorías de erosión en la UBPC Tuinucú.

Pendiente del terreno

La pendiente del terreno está muy relacionada con la erosión. En la UBPC Tuinucú existen 1409.40 ha en la categoría ondulado (69.9 %), 210.58 ha fuertemente ondulado (10.5%) y 8.71 ha en la categoría colinoso, que representan el 80.8 % de las 2016.10 ha dedicadas a caña (Figura 2).

Leyenda



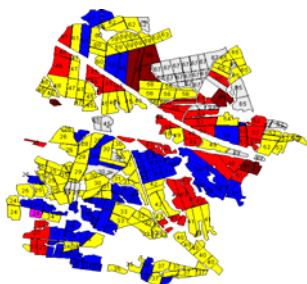
Color	Categorías	Rangos (%)	Área (ha)	Porcentaje (%)
Amarelo	Plano	< 2	387.4	19.2
Amarelo	Ondulado	2-8	1409.4	69.9
Rojo	Fuertemente ondulado	8-16	210.6	10.5
Marrón	Colinoso	16-30	8.7	0.4
Gris	No evaluado			

Figura 2. Distribución geo-espacial de las diferentes categorías de pendiente del terreno en la UBPC Tuinucú.

Compactación del suelo

La UBPC Tuinucú no está exenta de los efectos de la compactación del suelo originada por las diferentes operaciones agrícolas que se realizan, entre las que se encuentran la preparación de tierras, siembra, cultivo y cosecha de la caña. Los valores registrados muestran cifras extremadamente altas en la categoría de compacto, muy compacto y extremadamente compacto, con un total de 1540.91 ha que significan el 76.0 % del área de caña (Figura 3).

Leyenda



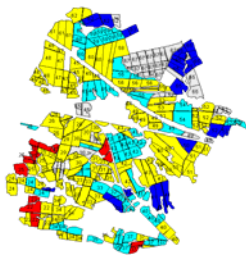
Color	Categorías	Área (ha)	Porcentaje (%)
Verde	Suave	7.1	0.4
Azul	Ligeramente compacto	478.2	23.7
Amarelo	Compacto	1050.4	52.1
Rojo	Muy compacto	345.6	17.2
Marrón	Extremadamente compacto	134.8	6.6
Gris	No evaluado		

Figura 3. Distribución geo-espacial de las diferentes categorías de compactación en la UBPC Tuinucú.

Profundidad efectiva del suelo

Existen en UBPC Tuinucú 1170.16 ha (58.0 %) y 123.45 ha (6.2 %) en las categorías poco profundo y muy poco profundo respectivamente, para un total del 64.2 % del área afectada por este factor, cuestión que explica las limitaciones que se presentan para el normal desarrollo del cultivo (Figura 4).

Leyenda



Color	Categorías	Rangos (cm)	Área (ha)	Porcentaje (%)
Azul	Profundo	60-100	289.3	14.3
Verde	Med. profundo	40-60	433.2	21.5
Amarelo	Poco profundo	20-40	1170.2	58.0
Rojo	Muy poco prof.	< 20	123.4	6.2
Gris	No evaluado			

Figura 4. Distribución geo-espacial de las diferentes categorías de profundidad efectiva en UBPC Tuinucú.

La quema como factor que afecta al medio ambiente.

La quema de caña de azúcar libera dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O) y otros compuestos que se acumulan en la atmósfera, destruyen la capa de ozono y contribuyen al calentamiento global. Cuellar *et al.* (2003) reportan que por cada hectárea de caña que se quema, se emite a la atmósfera 24 toneladas de CO₂.

Los valores de quema de caña en el 2009 en UBPC Tuinucú fueron significativamente elevados, debido a que la etapa noviembre-abril fue extremadamente seca. En el 2010 al elaborarse un plan contra incendio que abarca la totalidad de las acciones posibles a realizar, unido a la toma de conciencia de trabajadores y familiares se disminuyeron los porcentajes de áreas quemadas hasta un 30 % (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación de áreas quemadas por lotes de UBPC Tuinucú en los años 2009 y 2010 y efecto en el medio ambiente.

Entidad	Zafra 2009			Zafra 2010		
	Área quemada (ha)	Porcentaje (%)	CO ₂ emitido (t)	Área quemada (ha)	Porcentaje (%)	CO ₂ emitido (t)
Lote 1	435.95	21.6	10462,8	276.27	13.7	6630,48
Lote 2	377.08	18.7	9049,92	208.43	10.3	5002,32
Lote 3	510.72	25.3	12257,28	120.90	6.0	2901,60
UBPC	1323.75	65.6	31770,0	605.6	30.0	14534,40

Evidencias gráficas de los problemas detectados en el diagnostico.

En la Figura 5 se observa la compleja situación que presenta el área de la UBPC Tuinucú en relación con la degradación del suelo.



Figura 5. A la izquierda plantación de caña realizada con los surcos trazados a favor de la pendiente del terreno, al centro una prolongada zanja con formación de cárcava que impide realizar la cosecha de forma mecanizada, a la derecha plantación de retoños que fue quemada con los surcos realizados a favor de la máxima pendiente, nótese el color blanquecino en la parte superior de la pendiente que evidencia el afloramiento del carbonato de calcio del horizonte B del suelo producto de la erosión.

Medidas establecidas para la conservación y mejoramiento de los suelos.

En la realización del trabajo se demostró que estas medidas son fáciles de realizar, no requieren recursos externos al predio de producción y evitan o disminuyen la degradación de los suelos y ayudan a proteger el medio ambiente (Tabla 3).

Tabla 3. Medidas establecidas en UBPC Tuinucú durante los años 2008, 2009 y 2010 encaminadas a proteger y mejorar el suelo.

No	Acciones realizadas	u/m	Años			Total
			2008	2009	2010	
1	Rotura perpendicular a la máxima pendiente	ha	-	295,6	190.7	486.3
2	Surque perpendicular a la máxima pendiente	ha	39,8	236,0	190.7	466.5
3	Plantación estrecha para corte manual(1.20-1.30 m)	ha	-	13,1	0.0	13.1
4	Cobertura de paja	ha	-	40,0	0	40.0

5	Recogida de obstáculos	ha	-	999,0	731.8	1730.8
6	Relleno de cárcavas	u	42	60	165	247
7	Establecimiento de barreras muertas	u	16	76	127	219

La Figura 6 muestra las primeras acciones realizadas en las nuevas siembras de caña con el sistema de surcos utilizado para evitar los arrastres ocasionados por la escorrentía.



Figura 6. Evidencias que muestran las prácticas establecidas en UBPC Tuinucú para la conservación y mejoramiento de los suelos. A la izquierda surcos trazados perpendicular a la máxima pendiente, a la derecha reducción del marco de plantación a 1.20 m en áreas de corte manual.

La recuperación de los suelos es un proceso que se debe llevar a cabo de forma sistemática en función de combinar en el tiempo diferentes prácticas de manejo agronómico que posibiliten eliminar o atenuar en gran medida la degradación del suelo y rescatar áreas no productivas dentro de los campos (Figura 7).



Figura 7. Se observa la secuencia de recuperación del campo 1, Bloque 30, Lote 1. UBPC Tuinucú. De izquierda a derecha relleno de cárcava con piedras recogidas en el propio campo, establecimiento de una barrera muerta o tranque para disminuir la intensidad de la erosión, caña plantada donde había una cárcava que muestra el suelo recuperado y plantación de caña normal con buena población.

Se necesita crear una cultura de manejo agronómico en los productores que permita elevar su conocimiento en relación con el adecuado uso y explotación del recurso suelo como factor indispensable para efectuar la producción, manteniendo sus potencialidades para las presentes y futuras generaciones.

CONCLUSIONES

1. Los factores limitantes que mayor afectación presentan con relación a la degradación del suelo son el tipo de erosión, la pendiente, la compactación y la profundidad efectiva.
2. Inadecuadas prácticas agrícolas como el laboreo a favor de la máxima pendiente y la ocurrencia de incendios conducen a la degradación del suelo.
3. Es posible el establecimiento de prácticas para la conservación y mejoramiento del suelo a partir del empleo de recursos locales existentes en el sistema de producción.

RECOMENDACIONES

1. Extender los resultados de esta experiencia a otros lugares del país que tienen condiciones de suelo con características similares.

BIBLIOGRAFÍA

1. Balmaseda C, Ponce de León D.: Evaluación de Tierras con Fines Agrícolas. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 2009.
2. Cassman K, Liska A.: Alimentos y Biocombustible para Todos: Objetivo Real o Inalcanzable. Desarrollo Tecnológico en el Uso de Fertilizantes. Revista Informaciones Agronómicas, (3) (j-s): 1-5, 2007.
3. Cuéllar I, Villegas R, de León M, Pérez H.: Manual de Fertilización de la Caña de Azúcar en Cuba. Ed. PUBLINICA, Ciudad de La Habana, 2002.
4. Cuéllar I, de León M, Gómez A, Piñón D, Villegas R, Santana I.: Caña de Azúcar. Paradigma de Sostenibilidad. Ed. PUBLINICA, Ciudad de La Habana, 2003.
5. FAO.: Manual para el Curso de Capacitación sobre Manejo y Conservación de Suelos. Métodos Eficaces de Labranza Conservacionista. Internacional de Agricultura Tropical (IITA) Ibadan, Nigeria, 1997.
6. Instituto de Suelos.: Curso Uso Sostenible de los Suelos en Cuba. Parte 1. Universidad para Todos. Editorial Academia, 2010.
7. Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. (INICA): Normas Metodológicas para Estudios de Suelos y Manejo Integral de la Caña de Azúcar. Programa de Agronomía, La Habana. 2003.
8. Peláez O.: La Sequía Puede Agravarse. Periódico Granma. 16 de Abril, pp. 16, 2010.
10. Riverol, M.: Tecnología Integral para Manejo de Suelos Erosionados. La Habana, 2007.