

## ARTÍCULO CIENTÍFICO

## Plan de manejo sostenible de tierra para la producción de leche en la UBPC Aguadita, Cienfuegos, Cuba

### *Sustainable land management plan for milk production at the UBPC Aguadita, Cienfuegos, Cuba*

Eligia de la C. Cuellar<sup>1</sup>, C. Fresneda<sup>1</sup>, Caridad J. Rivero<sup>1</sup>, Martha Thompson<sup>2</sup>, Graciela Sánchez<sup>3</sup> y Yudisney González<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez, Cuatro Caminos, Carretera a Rodas km 3½, CP 59 430, Cienfuegos, Cuba

<sup>2</sup>Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios del MINAG, La Habana, Cuba

<sup>3</sup>Empresa Agropecuaria Rodas, Cienfuegos, Cuba

Correo electrónico: [ecuellar@ucf.edu.cu](mailto:ecuellar@ucf.edu.cu)

**RESUMEN:** Se realizó un estudio en la UBPC Aguadita, del municipio Rodas –provincia Cienfuegos, Cuba–, con el objetivo de elaborar un plan de manejo sostenible del suelo para incrementar la producción de leche. Se utilizó la guía contenida en el manual de procedimientos para la implementación del manejo sostenible de tierra. Los pasos de la guía permitieron concebir una investigación no experimental, de tipo correlacional/múltiple, en la que se utilizaron métodos teóricos y prácticos con sus correspondientes técnicas (entrevistas, encuestas, revisión documental, observación directa); y se realizaron mediciones en el lugar, con la aplicación de diez herramientas metodológicas. Se demostró que la baja producción de leche en la UBPC es causada fundamentalmente por la degradación de los suelos, la mala calidad de los pastos y la deficiente gestión del conocimiento, lo que coincide con la principal barrera para la aplicación del manejo sostenible de tierra. A partir de estos resultados se elaboró el plan de manejo sostenible, como herramienta que contribuye a desarrollar acciones que mitiguen el impacto negativo de la degradación de suelos en el rendimiento lechero de la unidad.

Palabras clave: deterioro del suelo, manejo de pradera, sostenibilidad.

**ABSTRACT:** A work was conducted at the UBPC Aguadita, of the Rodas municipality –Cienfuegos province, Cuba–, in order to elaborate a sustainable soil management plan to increase milk production. The guide contained in the manual of procedures for the implementation of sustainable land use, was used. The steps of the guide allowed to conceive a non-experimental study, of correlational/multiple type, in which theoretical and practical methods were used with their corresponding techniques (interviews, surveys, document review, direct observation); and measurements were made on site, with the application of ten methodological tools. It was proven that the low milk production in the UBPC is mainly caused by the soil degradation, the low quality of the pastures and the deficient knowledge management, which coincides with the main barrier for the application of sustainable land management. From these results the sustainable management plan was elaborated, as a tool that contributes to develop actions that mitigate the negative impact of soil degradation on the milk yield of the farm.

Keywords: soil deterioration, grassland management, sustainability

## INTRODUCCIÓN

El manejo del recurso suelo es la práctica de su uso por parte de la población humana, el cual de hecho debería ser sostenible (FAO/Netherlands, 1991), y constituye un imperativo debido a las afectaciones que ocasiona el cambio climático y su inmediata consecuencia: la desertificación. Según Alemán (2011), en el mundo este proceso afecta al

70 % de las tierras secas (3 600 millones de hectáreas).

En Cuba, actualmente existe una superficie agrícola que representa el 62,7 % del total de tierras firmes del archipiélago, y de ellas están cultivadas el 55,4 %. En el Programa Nacional de Mejoramiento y Conservación de Suelos propuesto por el Instituto de Suelos (2001), se indicó que un elevado

porcentaje del fondo de suelos de la República de Cuba, se encuentra afectado por procesos de carácter natural o antrópico acumulados en el transcurso de los años, con una marcada preponderancia de este último. Ello condujo a que: los procesos erosivos afecten más de 2,5 millones de ha, la salinidad y la sodicidad alrededor de un millón de ha, la compactación 2,5 ha y los problemas de drenaje 2,7 millones de ha; además el alto grado de acidez alcanza 2,3 millones de ha y el 60% de la superficie agrícola del país se encuentra afectada por estos y otros factores (incluso por más de un factor a la vez), que pueden inducir a procesos de desertificación, la cual alcanzó el 14% del territorio nacional (Anon, 2012).

El 54 % de las áreas presentan características potenciales de erosión (grado de inclinación, tipo de suelo y clima) y cerca del 40 % de estas ya están erosionadas en mayor o menor intensidad (Anon, 2000 a).

Otra problemática asociada a la degradación se evidencia en las áreas dedicadas a los pastizales, y es provocada por el uso inadecuado de la tecnología, la deforestación y la dependencia de insumos externos que aceleran la pérdida de la productividad (Fernández *et al.*, 2006).

Para incrementar los resultados productivos y proteger los recursos naturales involucrados en la agricultura, como el suelo, se señalan medidas como la diversificación del uso de suelos y el cambio de estructuras agrarias (Sánchez *et al.*, 2007); así como el empleo de paradigmas agroecológicos, que integran procesos y en los que se adaptan las prácticas agrícolas a las condiciones específicas de cada entorno rural (Vázquez *et al.*, 2005).

El manejo sostenible de tierras (MST) surge como una nueva forma de hacer y de pensar (FAO/PNUMA, 1999). Su aplicación a los diferentes usos de suelos agrícolas depende del conocimiento de los hombres y mujeres que lo realizan, de modo que en cada unidad productiva se conjuguen las acciones multidisciplinarias y transectoriales en función de la gestión integrada de los recursos (Mc Garry, 2005). También depende de los cambios producidos como consecuencia de las actuales condiciones ecológicas, climáticas y socioeconómicas del planeta (Marzin *et al.*, 2013), y de la retroalimentación del intercambio de saberes y conocimientos ancestrales (Alejandro y Romero, 2003).

La UBPC Aguadita, del municipio Rodas –provincia Cienfuegos, Cuba–, se encuentra afectada por procesos de degradación de los suelos, y, aun-

que se han introducido nuevas tecnologías, muestra una disminución significativa en los rendimientos productivos. Asimismo, en esta unidad no se evidencia que se lleve a cabo un manejo de los recursos con enfoque sistémico, que contribuya a mitigar el impacto negativo de los procesos de degradación y del cambio climático; los cuales, conjuntamente con la acción antrópica, influyen en dichos resultados. Por tales motivos, se realizó un estudio con el objetivo de elaborar un plan de manejo sostenible de tierra que contribuya al incremento de la producción de leche en esta unidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló, durante 2010-2012, en la UBPC Aguadita –perteneciente a la Empresa Agropecuaria Rodas, del municipio del mismo nombre–, cuya actividad fundamental es la producción de leche. La metodología de investigación fue no experimental, de tipo correlacional/múltiple, y se utilizaron métodos teóricos y prácticos con sus correspondientes técnicas (encuestas, entrevistas, observación directa, revisión documental y mediciones en el lugar); se aplicaron también las herramientas metodológicas del *Manual de procedimientos para manejo sostenible de tierras* (Urquiza *et al.*, 2011). Desde el punto de vista organizativo y formal, como procedimiento de trabajo se tomaron en consideración las acciones, los métodos y los resultados, según se muestra en la tabla 1.

Para la identificación y selección del sitio productivo se tuvo en cuenta, como criterios de selección: la disponibilidad y voluntad política de la dirección de la UBPC para implementar el manejo sostenible de los suelos, como paradigma agroecológico; la existencia de información confiable en un período de cinco años; la existencia de fuerza calificada con capacidad para asimilar, reconvertir o adaptar las tecnologías en uso, en función de la implementación del MST; y la posibilidad de tomar decisiones participativas.

Se determinaron los informantes clave que sirvieron como expertos dentro de una población de trabajadores, y se aplicó un test para conocer la competencia de estos informantes acerca del MST, el cual se procesó a través del coeficiente de Kendall ( $w$ ) para efectuar las validaciones. En los análisis de causalidad se empleó la matriz de Vester, que permitió jerarquizar los problemas evidenciados a partir de las técnicas anteriores; y para ubicar los problemas por tipología, se empleó la técnica del árbol de problemas y objetivos. La información re-

Tabla 1. Matriz de organización de la investigación

Paso	Acción	Método	Resultado
1. Caracterización de la situación actual de los principales problemas y retos del MST.	Realizar caracterización biofísica : riqueza animal y vegetal, suelos, agua y clima. Utilizar transeptos.	Teórico y práctico. Recorrido por las áreas, definición de informantes clave (por método de Kendall), aplicación del test de conocimiento	Potencialidad de áreas a transformar con la investigación. Sus usos actuales. Caracterización biofísica y socioeconómica del sitio productivo.
2. Identificación de las barreras para la aplicación del MST.	Determinar la línea base. Aplicar herramientas para determinar las barreras que limitan el MST.	Participativo (árbol de objetivos y matriz de Véster)	Determinación de barreras e indicadores específicos para implementar el MST.
3. Elaboración del plan para optar por el expediente para la certificación de tierra sometida a manejo, en la UBPC Aguadita	Recopilar la información de los documentos revisados y de las mediciones efectuadas. Evaluar los resultados de las mediciones, según los indicadores de la guía.	Aplicación de las herramientas contenidas en el manual de procedimientos para implementar el MST. Comparaciones Análisis de resultados	Plan para optar por el expediente.

copilada posibilitó una mejor caracterización de la unidad productiva.

A través de la revisión documental (registros de los indicadores productivos y reproductivos de la UBPC, registros –vales– de las ventas efectuadas), encuestas aplicadas a los informantes clave, observaciones directas y mediciones en el lugar, se identificaron los principales factores limitantes relacionados con la calidad de los suelos, la producción pecuaria y los aspectos socioeconómicos de la UBPC. Se hizo énfasis en el comportamiento de la producción de leche, la composición florística de los pastos, el tipo de suelo predominante y las características físicas y biológicas de este.

Se aplicaron 10 herramientas metodológicas de las 39 existentes en el manual antes citado (tabla 2), y a partir de estos resultados se confeccionó la línea base y se identificaron los principales problemas para confeccionar el plan de manejo sostenible.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se muestra la producción de leche durante los años 2008-2012.

A partir del año 2010 se evidenció un decrecimiento de la producción lechera de la UBPC. Según el resultado de la revisión documental y la observación directa efectuada en las áreas productivas, esto estuvo motivado por las siguientes causas: el manejo inadecuado del pastoreo y la carga superior a 1 UGM/ha, que favoreció la eliminación de la cobertura vegetal y la aparición de áreas descubiertas en un suelo de regular categoría agroproductiva; el

deterioro del potencial genético del rebaño lechero, cuya base era el genotipo Siboney de Cuba; y el desacertado manejo de los rebaños, en los que se observaron animales improductivos o que alcanzaron la edad de matanza con más de 10 años y una incorporación a la reproducción de 36-45 meses. A esto se suma que en las precipitaciones se observó un decrecimiento de 100 mm en los valores medios anuales de la localidad en el período 2008-2012, motivado por el efecto de la sequía meteorológica recurrente que afectó al país, como consecuencia del cambio climático.

Ello corrobora lo planteado por García *et al.* (1997); Vázquez (2011) y Milera (2013) acerca de que la actividad agropecuaria debe verse como un todo integrado, y nunca se deben descuidar las interrelaciones e interacciones del sistema, para aprovechar los procesos biofísicos y bioquímicos, así como las condiciones climáticas y el manejo animal. No obstante, si se aplican medidas enfocadas a mitigar estos problemas se podrían incrementar los resultados lecheros en etapas futuras, para lo cual se deberá tomar como base lo planteado por Rojas *et al.* (2011) acerca del desarrollo de ecosistemas diversos, que le confieren al área una mayor resiliencia y respuesta ambiental, e inciden en mejoras productivas.

Otro aspecto importante que limitó la producción de leche fue la baja calidad de los alimentos, ya que en la composición florística de los pastizales se apreció solo un 0,47 % de pastos cultivados y un 0,09 % de banco de proteína (fig. 2).

Tabla 2. Herramientas metodológicas empleadas en la evaluación del sitio productivo

No.	Indicador a evaluar	Herramienta utilizada	Procedimiento de trabajo
1	Definición de transeptos	Transeptos de evaluación de la degradación de la tierra	Se trabajó de conjunto con la ENPA (Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios) en la ubicación geográfica de la UBPC, y se efectuó el estudio de transeptos.
2	Evaluación de la degradación de los suelos	Cuantificación de la población de lombrices	Mientras se manipulaba el suelo con una pala, se recogían y ponían a un lado todas las lombrices que se encontraban. Se registró el número de lombrices en base a un metro cuadrado, con el siguiente puntaje (Shepherd, 2000): Lombrices abundantes: se cuentan más de 8 lombrices (puntaje 2). Cantidad moderada de lombrices: se cuentan entre 4 y 8 (puntaje 1). Pocas lombrices: se cuentan menos de 4 lombrices (puntaje 0).
		Medición de la infiltración de agua	Se hundió un anillo a poca profundidad (unos pocos milímetros) en el suelo, lo que facilita el flujo tridimensional del agua, tanto vertical como horizontalmente. Puntaje: velocidad rápida (puntaje 2), velocidad media (puntaje 1), velocidad lenta (puntaje 0).
		Medición de los surcos de erosión	Cálculo del volumen o masa del suelo por metro cuadrado de la zona de captación. Pasos: convertir el promedio de ancho y profundidad a metros (multiplicando por 0,01) y calcular el área promedio de un perfil transversal, usando la fórmula para el perfil apropiado: la fórmula del área del triángulo, el semicírculo o el rectángulo.
		Evaluación de obstáculos a la producción	Evaluación de la cosecha del pastizal.
		Tendencia del rendimiento en el tiempo	Registro del rendimiento de los cultivos para un período determinado, y su comparación entre los diferentes años.
3	Producción de leche	Registro diario y mensual de leche	Se anotó y compiló el rendimiento de leche en el periodo 2011-2012.
4	Composición florística de los pastos	Uso de la cuadrícula	Porcentaje de especies útiles.
5	Evaluación de la vegetación	Clasificación de tipos de vegetación	Riqueza animal y vegetal.
6	Aspectos socio-económicos	Entrevista a informantes clave y usuarios directos de la tierra	Evaluación del bienestar económico.

De la revisión documental se dedujo que estos pastos y los forrajes que se ofrecieron (caña y king grass) poseían menos de 8 % de proteína bruta y contenidos energéticos medios a bajos (Anon, 2000b); lo que, unido a su mal manejo y utilización, no permitió producciones superiores. En este sentido, se corrobora

lo planteado por diferentes autores como Benítez *et al.* (1994) y Milera (2010) sobre la necesidad de sembrar y producir pastos con calidad, así como tomar en cuenta la relación suelo-planta-animal-clima, para que se vean favorecidos todos los integrantes del sistema en completa sinergia.

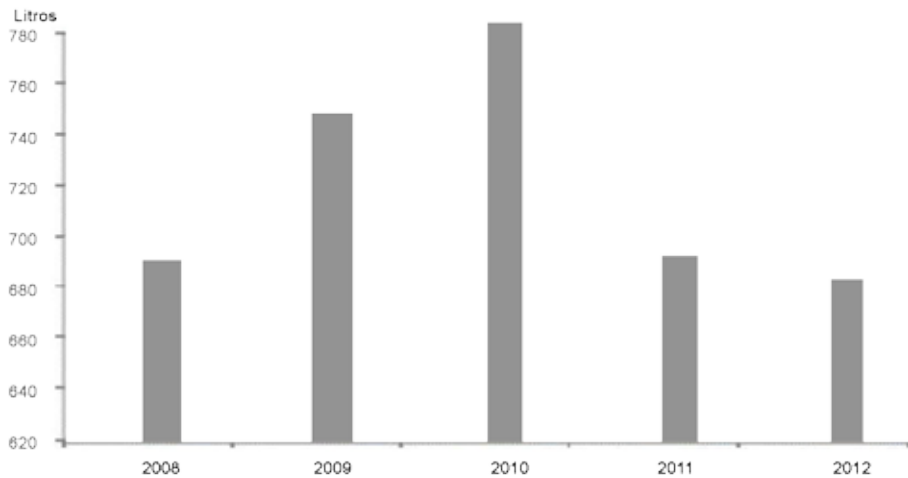


Figura 1. Comportamiento de la producción de leche (2008- 2012)

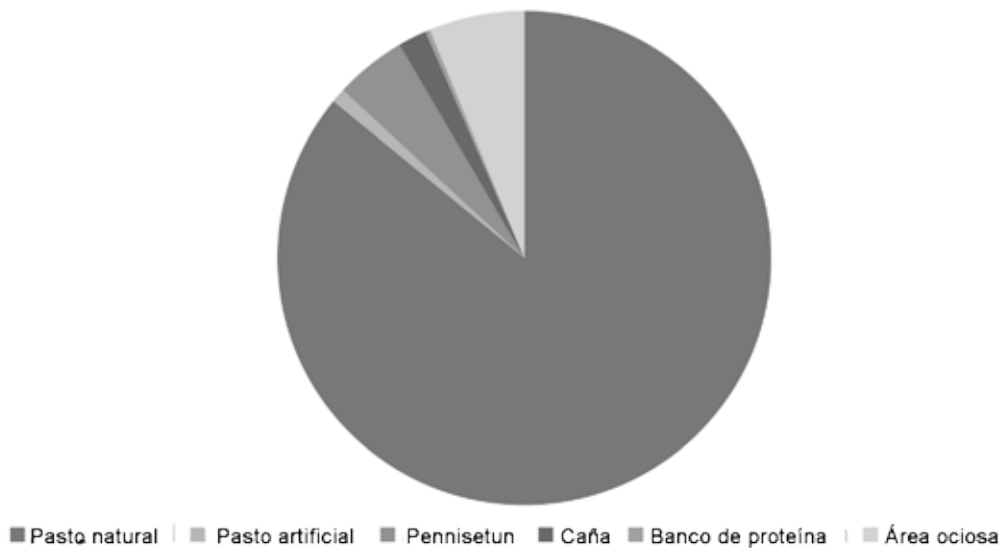


Figura 2. Tipo de pastos existentes en el área (ha).

Esto se reafirma con los resultados de las entrevistas a los productores, ya que más del 85 % opinó que los rendimientos (2 L/vaca) eran muy bajos, y que esto tenía relación con la existencia de 86,6 % de pastos naturales en el área. En este sentido, se conoce que en sistemas de producción similares, pero con pastos cultivados de buena calidad, se obtienen entre 8 y 10 L/vaca (Martínez *et al.*, 2009).

En cuanto al suelo, según la segunda clasificación genética de los suelos de Cuba (Instituto de Suelos, 1975), se clasifica como un suelo Pardo sin

Carbonatos (Inseptisol), y según los datos de la empresa este se encuentra compactado (100 % de la superficie agrícola total) y presenta un 80 % de la superficie con erosión moderada.

Los pobladores y campesinos de dicha zona también consideran que estas áreas han sufrido un proceso de degradación en los últimos cinco años, e identifican a la compactación y la erosión como los principales procesos degradativos del suelo, que afectan directamente los rendimientos productivos, por lo que deben solucionarse a mediano plazo a

través de la implementación del MST. En este sentido, Alemán (2011) señaló que en el proceso erosivo se pierde la capa arable del suelo, que es donde se concentra la mayor cantidad de lombrices y otros microorganismos, con lo cual se produce el deterioro de los rendimientos agrícolas.

Entre las causas más importantes de estos procesos de degradación se identificaron el uso excesivo de la mecanización y la práctica del sobrepastoreo (por el déficit de acuartonamiento); lo que, según González *et al.* (2004), ocasiona que en las áreas afectadas el desarrollo de los pastos sea escaso, debido a la pérdida de nutrientes, la disminución de la aireación del suelo, y la poca capacidad de penetración de sus raíces en busca de nutrientes y agua.

Los resultados de las mediciones realizadas en el lugar (tabla 4), a partir de la metodología y de los indicadores contenidos en la guía de campo de evaluación visual de suelos (EVS) que aparece en el manual (Urquiza *et al.*, 2011) arrojaron un índice de calidad del suelo de calificación “moderada”, ya que el valor se encontró en el rango de 15-30.

Resultó importante el valor obtenido en el contenido de lombrices (4, condición buena), lo que indica que en un cubo de suelo de 20 cm existen más de 10 lombrices, que es una señal adecuada de las potencialidades de estas áreas para reducir la superficie compactada. Ello se corresponde con lo planteado por Pimentel *et al.* (1992) acerca de que al incrementarse el número de lombrices, aumenta la fertilidad del suelo, el crecimiento de las raíces de los pastos y, en consecuencia, la producción lechera del sistema, siempre y cuando se tomen las medidas

necesarias para detener el proceso de degradación que ya existe.

Con respecto a los demás indicadores, con excepción del referido a la abundancia y color del moteado del suelo, el cual obtuvo una calificación de 6 (condición buena), todos presentaron valores entre 0 y 3, que los sitúan en el rango de pobre y moderado; con énfasis en el indicador estructura del suelo, que indicó un predominio de bloques grandes, densos, con muy pocos agregados finos, por lo que existió poca resistencia a la degradación estructural causada por la erosión.

En sentido general, los suelos de la entidad presentaron problemas de compactación y pérdida de la capa arable por la erosión, así como afectaciones por las lluvias promedio ocurridas, lo cual indica que los pastos en estos suelos tienen baja capacidad para retener nutrientes y agua.

El análisis del árbol de problemas (fig. 3) permitió identificar como problema fundamental el bajo rendimiento lechero, que estaba dado por la situación de los pastos, el mal manejo del rebaño y la deficiente gestión del conocimiento. Ello corrobora lo señalado por Anon (2001) acerca de que para alcanzar una buena producción de leche a partir de pastos tropicales, es necesario realizar un manejo correcto del sistema suelo-planta-animal, y crear capacidades en los productores para su desarrollo.

Además de lo descrito anteriormente, a partir del trabajo grupal se identificó que en la UBPC Aguadita existen las siguientes barreras que impiden el manejo sostenible de las tierras:

- Es escaso el asesoramiento por parte de la Estación de Pastos y de los servicios técnicos

Tabla 4. Estado de los indicadores visuales de la calidad del suelo

Indicadores visuales de la calidad del suelo	Calificación visual (CV)		
	0: condición pobre 1: condición moderada 2: condición buena	Factor	Valor
Estructura	0	$x^3$	0
Porosidad	1	$x^3$	3
Color	1	$x^2$	2
Abundancia y color del moteado	2	$x^3$	6
Contenido de lombrices (número y tamaño)	2	$x^2$	4
Profundidad de penetración de las raíces (m)	1	$x^3$	3
Encharcamiento superficial	1	$x^1$	1
Erosión del suelo	1	$X^2$	2
Índice de calidad del suelo (suma de valores)			21

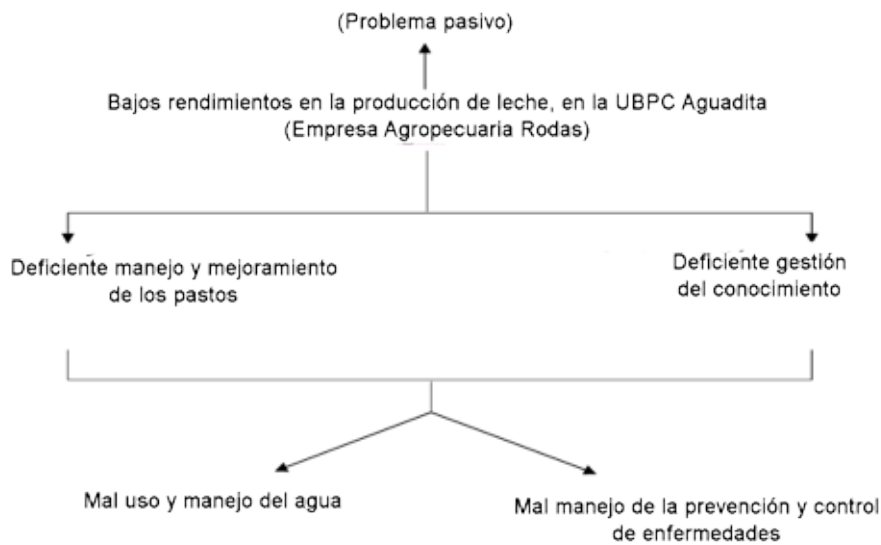


Fig. 3. Árbol de problemas

relacionados con inseminación artificial, riego y drenaje, etc.

- Se hace un uso y manejo deficiente de la tierra, por falta de una gestión del conocimiento encaminada al incremento de la producción de leche.
- No se cuenta con un sistema de monitoreo y control del uso de la tierra que permita hacer más eficiente la producción de leche.
- No existe un programa, ni tampoco planes de desarrollo basados en una política de manejo sostenible, para obtener incrementos en los rendimientos lecheros.
- No se tiene en cuenta el marco normativo sobre el uso de la tierra.

No obstante, se identificó como oportuna la existencia de la Asociación Cubana de Producción Animal, a través de la cual la UBPC puede y ha accedido a fuentes de financiamiento para la compra de insumos y materiales en beneficio de la producción de leche.

Para contrarrestar los procesos degradativos de la producción lechera es necesario diseñar estrategias de trabajo que incluyan el desarrollo de proyectos interconectados que permitan fortalecer las estructuras institucionales en términos materiales y de sus herramientas legales y técnicas, en la aplicación de resultados científicos, en la sensibilización y educación, así como en sus capacidades para el monitoreo y evaluación; además de proveer alternativas tecnológicas y un programa adaptativo para la consecución de sus objetivos.

En la tabla 6 se muestra el plan de manejo sostenible para la UBPC Aguadita, con vistas a atenuar los procesos degradativos que impiden la aplicación del MST en función de la producción lechera.

## CONCLUSIONES

1. La UBPC Aguadita presenta un decrecimiento en la producción de leche, causado fundamentalmente por la degradación de los suelos, la mala calidad de los pastos y de su rebaño, la deficiente gestión del conocimiento y el comportamiento de las variables climáticas provocado por el cambio climático.
2. La evaluación visual arrojó un índice de calidad del suelo de calificación "moderada", con valores en el rango de 15-30, lo cual indica que los pastos en estos suelos tienen baja capacidad para retener nutrientes y agua.
3. Se identificaron las barreras técnico-administrativas que impiden el manejo sostenible de las tierras, y se elaboró el plan de manejo sostenible para la UBPC Aguadita, con vistas a atenuar los procesos degradativos que impiden su aplicación en función de la producción lechera.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alejandro, Martha & Romero, María I. *La coordinación en y con los grupos de aprendizaje. Coordinación de grupos, miradas múltiples*. La Habana: Editorial Caminos. Colección de educación popular de Cuba, 2003.

Tabla 6. Plan de manejo sostenible para la UBPC Aguadita

Problema a resolver	Indicador	Característica	Medida
Ordenamiento del área	Presión	Mal aprovechamiento del suelo	Aplicar una estrategia varietal acorde al propósito fundamental de la UBPC. Acuartonamiento de las áreas de pastoreo.
	Estado	Elevado porcentaje de pasto natural	
Alternativas de preparación del sitio	Presión	No se aplican las medidas de mejoramiento y conservación de suelos	Elaborar un plan de medidas de conservación y mejoramiento de suelos (incluye reforestación, laboreo mínimo, abonos orgánicos, rehabilitación, etc.). Aprovechar financiamiento.
	Estado	Suelos degradados	
Selección de cultivos y variedades	Presión	No se seleccionan variedades acorde al propósito fundamental de la UBPC	Trabajar con el plan de regionalización de especies de pastos y forrajes para introducir las más adecuadas a la localidad. Producir semillas.
	Estado	Variedades no adaptadas a las condiciones edafoclimáticas	
Aprovechamiento económico de los residuales	Presión	No se reutilizan los residuales	Reutilizar los desechos del ganado en la elaboración de humus y compost para mejorar el suelo y así lograr la integración suelo-planta-animal. Producción de biogás.
	Estado	Mala calidad del pasto	
Agrotecnia	Presión	No se aplica una adecuada agrotecnia	Desarrollar estrategia para la siembra y el manejo del pastizal (semilla botánica, laboreo mínimo, siembra directa, producción de heno y ensilaje, acuartonamiento, rehabilitación, etc.).
	Estado	Poca durabilidad del pasto	
Incluir en cada una de estas estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar en la gestión del conocimiento</li> <li>• Desarrollar un sistema de extensionismo que llegue a la base</li> <li>• Realizar días de campo aplicando el método Aprender Haciendo</li> <li>• Transversalizar género e inclusión</li> </ul>		

Alemán, C. *Conferencia Manejo Sostenible de Tierra*. Cuba: Proyecto GEF, 2011.

Benítez, D. G.; Ray, J.; Díaz, Margarita; Fernández, J. L. & Benítez, D. E. *Adecuación del diseño del sistema de pastoreo intensivo en la finca ganadera a las condiciones de Granma*. Bayamo, Cuba: IIA Jorge Dimitrov, 1994.

CITMA. *Informe Nacional de la República de Cuba IV Conferencia de las partes del convenio de las Naciones Unidas de la lucha contra la desertificación y la sequía*. Ciudad Habana, 2000.

EPPF Indio Hatuey. Tablas de valor nutritivo y requerimientos para el ganado bovino. *Pastos y Forrajes*. 23 (2):105-122, 2000.

FAO. *Conferencia on Agriculture and the Environment*. Hertogenbosch, Netherlands: FAO, 1991.

FAO/PNUMA. *El futuro de Nuestra Tierra: enfrentando el desafío*. Roma: FAO, UNEP, 2000.

Fernández, E. H.; Batista, Dariadna; Leal, Ailyn; Pacheco, Yuliany & Pedraza, C. Diagnóstico y proyección para garantizar la recuperación ganadera en un ecosistema pecuario en Pinar del Río.

*Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*. VII (7):1-27, 2006. <http://redalyc.org/www.redalyc.org/comocitar.oi?id=63612753005>. [05/03/2012].

García, L.; Pérez, N. & Marrero, P. *La conversión hacia una agricultura sostenible en Cuba*. Resúmenes del Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible. Ciudad de La Habana, 1997.

González, A.; Fernández, P.; Bu, A.; Polanco, Carmen; Aguilar, R. & Dresdner, J. *La ganadería en Cuba: desempeño y desafíos*. La Habana: Instituto Nacional de Investigaciones Económicas. 287 p., 2004.

Hernández, A.; González, J.E. & Gómez, Urbicia. *Soil Science in Cuba and challenge of the Agenda 21*. 15 Congreso Mundial de la Ciencia del Suelo. Acapulco, México, 1994.

Instituto de Suelos. *Segunda Clasificación Genética de los Suelos de Cuba*. La Habana: Academia de Ciencias de Cuba. Serie Suelos (23):1-25, 1975.

Martínez, M.; Cárdenas, Ivis; Barcenás, J. H. & Pérez, V. A. *En la unión está la fuerza: Un esfuerzo común para el desarrollo agrario local*. Memorias.



- (Nayda Armengol; F. R. Funes; G. J. Martín & G. Alvarado, eds.). II Convención Internacional Agrodesarrollo 2009. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey. p. 129-130, 2009.
- Marzin, J.; López, T. & Cid, G. *El diagnóstico, fundamento para una extensión en base a la demanda*. Conferencia. Especialidad Riego y Drenaje. Cuba: IAgri, 2013.
- McGarry, D. *A Methodology of a Visual Soil-Field Assessment Tool -to support, enhance and contribute to the LADA program*. Rome: FAO, 2005.
- Milera, Milagros. Contribución de los sistemas silvopastoriles en la producción y el medio ambiente. *Avances en Investigación Agropecuaria*. 17 (3):7-24, 2013.
- Milera, Milagros. *Sistemas de producción de leche*. Conferencia. Curso a productores de ganado lechero. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey, 2010.
- MINAGRI. *Conferencias*. Reunión Nacional de las 37 empresas ganaderas seleccionadas del MINAGRI. Pinar del Río, Cuba: Ministerio de la Agricultura, 2001.
- Pimentel, D.; Stachow, U.; Takacs, D.; Brubaker, H. W.; Dumas, A. R.; Meaney, J. J. *et al.* Conserving biological diversity in agricultural and forestry systems. *Bioscience*. 42 (5):354-362, 1992.
- Rojas, Niurky; Arias, Nardys; La O, M.; Fonseca, Idalmis & Pérez, Kirenia. *Fomento de patios familiares integrales en la comunidad de San Apapucio, Bayamo, Granma. Memorias*. (Nayda Armengol; F. R. Funes; G. J. Martín & G. Alvarado, eds.). III Convención Internacional Agrodesarrollo 2012. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey. p. 132-134, 2012.
- Sánchez, Tania; Milera, Milagros; Simón, L.; Lamela, L. & López, O. Las potencialidades de las asociaciones gramíneas-leguminosas como alimento de los rumiantes. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*. VIII (12D), 2007. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/121207D/120723D.pdf>. [20/05/2012].
- Urquiza, Nery; Alemán, C.; Flores, L.; Ricardo, Marta P. & Aguilar, Yulaidis. *Manual de procedimientos para manejo sostenible de tierras*. Cuba: CIGEA. 2011.
- Vázquez, L.L. *Supresión de poblaciones de plagas en la finca mediante prácticas agroecológicas. Preguntas y respuestas para facilitar el Manejo sostenible de Tierras*. La Habana: INISAV, Ediciones CIGEA, 2011.
- Vázquez, L. L.; Carr, Aidanet; Matienzo, Yaril; Elizondo, Ana I.; Caballero, Susana; Armas, J. L. *et al.* Innovación Fitosanitaria Participativa (IFP), un modelo para la sistematización de prácticas de manejo agroecológico de plagas. *Fitosanidad*. 9 (2):59-68, 2005.

Recibido el 17 de junio del 2015

Aceptado el 13 de octubre del 2015