



UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS
CIENCIAS AGRARIAS

Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo.

Título: Estrategia de desarrollo de la finca Rancho Suerte II para dar respuesta a los problemas de degradación de los suelos y el cambio climático.

Autor: Felipe Álvarez Manresa

Tutor: Msc. José Ramón Mesa Reinaldo

Curso: 2022

RESUMEN

El presente trabajo es resultado de la investigación realizada en la Finca Rancho Suerte II, perteneciente a la Cooperativa de Crédito y Servicio Fortalecida (CCSF) Dionisio San Román, municipio Cienfuegos cuyo propietario legal se nombra Roberto Llanes Montero. Desde su creación en diciembre del 2015, tiene como objeto social la ganadería, para elaborar una estrategia de transición agroecológica para el desarrollo de la misma. Se aplicaron encuestas al propietario de la finca, a los miembros de la familia que allí residen y a sus trabajadores. Los datos obtenidos fueron ordenados en la investigación auxiliándonos en el uso de tablas y figuras, donde se concluye con los resultados obtenidos en dicha investigación. Para arribar a estos resultados nos basamos en necesidad del mundo de mantener la sostenibilidad de la agricultura en la actualidad y que se ha convertido en una de las premisas para el bienestar de amplios sectores de la población de los países en desarrollo. Además, se planificó una estrategia para contrarrestar el cambio climático y la degradación de los suelos. Para contrarrestar estos procesos degradativos, es necesario trabajar en el rediseño y reconversión de esos sistemas hacia otros de carácter agroecológico, con la diversificación productiva y la integración de sus componentes, en los que predomine la producción agropecuaria ambientalmente sana, sostenible desde el punto de vista ecológico, viable en lo económico y socialmente justa.

Palabras claves: estrategia, finca, ganadería, degradación

ABSTRACT:

This work is the result of research carried out at the Rancho Suerte II Farm, belonging to the Dionisio San Román Strengthened Credit and Service Cooperative (CCSF), Cienfuegos municipality whose legal owner is named Roberto Llanes Montero. Since its creation in December 2015, its corporate purpose is livestock, to develop an agroecological transition strategy for its development. Surveys were applied to the owner of the farm, to the members of the family who reside there and to their workers. The data obtained were ordered in the investigation helping us in the use of tables and figures, where it is concluded with the results obtained in said investigation. To arrive at these results we base ourselves on the world's need to maintain the sustainability of agriculture today and that has become one of the premises for the well-being of large sectors of the population in developing countries. In addition, a strategy was planned to counteract climate change and soil degradation. To counteract these degradative processes, it is necessary to work on the redesign and reconversion of these systems towards others of an agroecological nature, with productive diversification and the integration of its components, in which environmentally sound, sustainable agricultural production predominates. ecological, economically viable and socially just.

Key words: farm, livestock, strategy, degradation

PENSAMIENTO

“Si no salvamos a la naturaleza no podemos salvar a la humanidad de manera consciente y verdaderamente racional, si se sigue marchando de una forma desordenada y caótica, no se podrá salvar la naturaleza de la cual vivimos...”

Fidel Castro

ÍNDICE

Introducción.....	1
Capítulo 1 Revisión bibliográfica.....	5
1.1 Tierras.....	5
1.1.2 La finca como sistema agrario de uso diversificado de la tierra...	5
1.1.3 Importancia de los suelos.....	6
1.1.4. Servicios eco sistémicos de los suelos.....	7
1.1.5 Indicadores de la calidad del suelo y la sustentabilidad.....	8
1.2 La degradación y pérdida del recurso suelo	9
1.2.1 Reducción de la degradación y pérdida del recurso.....	10
1.2.3 Cambio climático.....	11
1.2.4. Factores que afectan los cambios de temperatura.....	12
1.2.5. Las manifestaciones del cambio climático.....	12
1.2.6. Medidas para combatir el cambio climático.....	13
Capítulo 2 Materiales y Métodos.....	15
2.1 Área de trabajo.....	15
2.2 Caracterización de la entidad.....	15
2.3 Caracterización socioeconómica de la finca.....	15
2.4 Monitoreo de las propiedades del suelo.....	15
2.5 Determinación de la pendiente del campo.....	16
2.6 Elaboración y validación de la estrategia de transición agroecológica	16
Capítulo 3. Resultados y discusión.....	17
3.1 Caracterización de la finca.....	17
3.2 Caracterización socioeconómica de la finca.....	18
3.3 Ganadería vacuna.....	18

3.3 Áreas de pasto: especies/estado cercas vivas/limitantes.....	20
3.4 Composición de la fuerza laboral.....	20
3.5 Valoración del conocimiento agronómico de la fuerza de trabajo...21	21
3.6 Principales limitaciones para el trabajo.....	21
3.7 Componentes del ecosistema.....	22
3.8 Tipo de suelo predominante.....	22
3.9 Estrategia para el enfrentamiento a la degradación de los suelos, el cambio climático y lograr una organización e incremento de la producción de la finca.....	24
3.9.1. Producción por cultivo.....	25
3.9.2. Cultivo Principal.....	26
3.9.3. Ganadería vacuna.....	26
3.9.4. Áreas de pasto: especies/estado cercas vivas/limitantes.....	27
3.9.5. Producción ganadera.....	27
3.9.6. Principales limitaciones para el trabajo agrícola.....	28
3.9.7. Posibles medidas a aplicar para dar solución a las limitaciones detectadas.....	28
3.9.8. Componentes del clima en el ecosistema.....	28
3.9.9. Tipo de suelo predominante y calidad del mismo.....	29
3.9.10. Aspectos de interés del campo patrón.....	29
3.9.11. Características de la fertilización aplicada.....	30
Conclusiones.....	31
Recomendaciones.....	32
Bibliografía.....	34

INTRODUCCIÓN

Actualmente el sistema alimentario global se encuentra en una encrucijada: la agricultura debe hacer frente a los desafíos del hambre y la malnutrición en un contexto de crecimiento demográfico; mayor presión sobre los recursos naturales, en especial sobre los suelos y el agua; pérdida de biodiversidad, e incertidumbres relacionadas con el cambio climático. Mientras que en el pasado los esfuerzos se centraron en el fomento de la producción agrícola para producir más alimentos, los desafíos actuales, entre ellos el cambio climático, exigen un nuevo enfoque (FAO, 2014).

En la dinámica del mundo actual, prevalece el desarrollo territorial como una gran oportunidad para las localidades de combatir las amenazas y de generar mayor autonomía, florecimiento económico y social a partir del aprovechamiento de sus propios recursos (Del Sol Alonso, 2019).

En investigaciones realizadas en el contexto latinoamericano relacionadas con la sostenibilidad en los sistemas agropecuarios, (Machado, 2015; Candelaria, 2015; Rodríguez, et al., 2014) han trabajado en la determinación de los problemas, potencialidades y posibles soluciones de los agroecosistemas, teniendo en cuenta las propiedades que lo conforman.

En Cuba, la producción de alimentos es una prioridad del Estado, aunque aún son insuficientes los resultados económico-productivos alcanzados para satisfacer las necesidades reales de productos agrícolas, a precios accesibles para la mayoría de la población (Jiménez, 2011). En base a esta carencia se están encaminando técnicas y métodos para producir alimentos naturales, rentables y que no causen daño al medio ambiente.

El modelo productivo en el sector agropecuario cubano transita, inevitablemente, de una agricultura convencional a una agricultura sostenible de bajos insumos químicos y energéticos, en armonía con el medio ambiente, debido a las

consecuencias ecológicas, económicas y sociales de las prácticas convencionales de la agricultura industrial (Rodríguez, 2012).

Según Rodríguez y Casimiro (2018), durante años, el sector agropecuario cubano se ha caracterizado por el desarrollo de sistemas productivos convencionales, simplificados y dependientes de insumos externos, caracterizados por el monocultivo, la degradación de los suelos, la pérdida de la biodiversidad y la aparición de brotes masivos de plagas .Por tanto, se trata de sistemas productivos que no son deseables desde el punto de vista social, económico y ecológico. Las fincas campesinas, también se han sustentado en modelos intensivistas de producción, lo que ha ocasionado su transformación en ecosistemas altamente artificiales y en proceso de degradación.

Como parte de la política económica y social cubana se desea impulsar el desarrollo de los territorios de modo que se fortalezcan los municipios como instancia fundamental, con la autonomía necesaria, sustentables, con una sólida base económico-productiva, sociocultural, institucional y medioambiental, y se reduzcan las principales desproporciones entre estos, aprovechando recursos endógenos y exógenos y la articulación interactoral, interterritorial y multinivel (Del Sol Alonso, 2019).

En la provincia de Cienfuegos los principales factores limitantes de los suelos, muestran afectaciones por la baja fertilidad natural y el drenaje deficiente en los ocho municipios que la componen y por erosión en seis de ellos (MINAGRI, 2012) citado por Hernández, et al. (2015), y en el municipio Cienfuegos, también se presentan estos fenómenos y particularmente, las áreas agrícolas de la CCS Dionisio San Román están afectadas por la degradación de los suelos, fenómeno que se manifiesta a través de erosión, compactación, mal drenaje y deterioro de la estructura, o a una combinación de varios de estos factores, provocada por la acción de agentes naturales y/o la actividad productiva del hombre.

En este contexto, se revaloriza la función de la finca como unidad básica, y se crea el espacio para la innovación local, con vistas a impulsar las transformaciones y tomar las decisiones correctas en el proceso de producción. Se trata, además, de generar un proceso, en el que los conocimientos y saberes de la agricultura familiar y los de la academia, se pongan en función de un manejo adecuado de la agrobiodiversidad y del desarrollo sustentable de los recursos naturales, para revertir los efectos del cambio climático, donde la finca representa el sitio ideal para lograr producciones estables, con un enfoque agroecológico y principios de sostenibilidad (Morgado-Martínez, et al., 2019).

Las fincas campesinas, también se han sustentado en modelos intensivistas de producción, lo que ha ocasionado su transformación en ecosistemas altamente artificiales y en proceso de degradación.

La degradación de los suelos es un proceso complejo, en el cual varios factores naturales o inducidos por el hombre contribuyen a la pérdida de su capacidad productiva y resulta un problema global que amenaza directamente a más de 250 millones de personas y cerca de 4 mil millones de hectáreas de tierras agrícolas que han perdido su capacidad agroproductiva. En el mundo, aproximadamente el 70 % de los 5 200 millones de hectáreas de tierras secas que se utilizan para la agricultura, están degradadas y amenazadas (Arias et al., 2010), fenómeno que se acrecienta por los innegables efectos que el cambio climático ha provocado.

La finca Rancho Suerte II, no está ajena a estos fenómenos, al contar con suelos de Clase agrológica III, que requieren grandes medidas de conservación, con áreas afectadas por diferentes procesos de erosión y una biodiversidad conformada por pastos naturales de escasa calidad nutricional o monocultivo, por lo que surge la necesidad de caracterizar este sistema productivo e implementar en él, un programa de monitoreo de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, unido al desarrollo de un sistema de prácticas agroecológicas adecuadas, herramientas fundamentales para dar respuesta a las principales dificultades que presenta este agroecosistema desde el punto de vista

medioambiental para establecer la estrategia que propicie su mejora productiva, sostenibilidad y transición agroecológica

Problema Científico

No se cuenta con una Estrategia de Desarrollo de la finca Rancho Suerte II para dar respuesta a los problemas de degradación de los suelos y el cambio climático.

Hipótesis

Si se elabora una Estrategia de Desarrollo de la finca Rancho Suerte II, se podrá dar respuesta a los problemas de degradación de los suelos y el cambio climático existentes en la misma.

Objetivo general

Elaborar una Estrategia de Desarrollo de la finca Rancho Suerte para dar respuesta a los problemas de degradación de los suelos y el cambio climático.

Objetivos específicos

1. Caracterizar los procesos agrícolas y las prácticas agroecológicas que se desarrollan en la finca objeto de estudio.
2. Evaluar la calidad del suelo a partir del monitoreo de sus parámetros físicos y químicos.
3. Caracterizar los factores limitantes de la producción en el sistema agrícola y ganadero.
4. Elaborar la estrategia de transición agroecológica de la finca.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Tierras

Generalmente, los conceptos de suelo y tierra son considerados de forma equívoca como sinónimos. Sin embargo, cada uno de estos términos tiene significado diferente.

En la Política Nacional para la Gestión Sostenible de los Suelos (MADS, 2016), se menciona que cuando se habla de tierra se refiere a una extensión de la superficie terrestre delineable, involucrando elementos biofísicos y socioeconómicos. Dentro del primer grupo se encuentran los suelos, es decir, que estos son considerados como un elemento que hace parte de la tierra. Es a partir del concepto de tierra que se puede hacer un análisis más integral en donde se involucran todos los elementos que la componen.

Por otro lado, la UNCCD (2017) define la tierra como sistema bio-productivo que abarca la vegetación, el suelo y los procesos naturales que tienen lugar dentro dicho sistema. Este sistema corresponde entonces a un área terrestre delineable que involucra todos los elementos de la biósfera (clima, agua, suelo, relieve, plantas, animales, actividades humanas) tanto superficiales como subterráneos dentro de dicho límite. Bajo este orden de ideas, las tierras ofrecen una gran cantidad de bienes y servicios finitos, únicos y valiosos para la humanidad, por lo cual es importante que estos cuenten con un manejo sostenible.

1.1.2. La finca como sistema agrario de uso diversificado de la tierra.

La finca como sistema agrario de uso diversificado de la tierra ha mostrado ser un modelo, que ha perdurado desde tiempos inmemoriales en las comunidades rurales. Esto se debe básicamente a que los diferentes grupos que la conformaban, encontraron en estos sistemas su seguridad alimentaria y su subsistencia. Basado en que su funcionamiento está dado por la conservación, cuidado y un uso racional de todos los recursos naturales que disponen, por lo que parece ser una propuesta muy valiosa como sistema agrario, para enfrentar los

retos de la agricultura en los tiempos actuales buscando una mejor armonía con el medio ambiente (Irola, 2017).

Este tipo de agricultura más ecológica parece ajustarse más, con el modelo de agricultura de bajos insumos que se gestó a partir de los años 90, como consecuencia de la imposibilidad de adquirir grandes insumos externos para mantener la agricultura industrializada y de gran escala, prevaleciente en décadas anteriores. La agricultura a pequeña escala, fue considerada en Cuba no viable en los marcos de la agricultura convencional. Sin embargo, hoy la realidad cubana es otra y sin pretender absolutizar las pequeñas fincas, como modelo, se trata de reconocer su justo valor y su lugar en la agricultura cubana de hoy, para potenciar el desarrollo agrario sostenible. Lo que permitiría crear sistemas agrarios de bajos insumos externos, de bajo costo, de alto uso de los recursos locales diversificados y eficientes en el uso de la energía, capaces de rendimientos sostenidos en el tiempo, mediante tecnologías económicamente balanceadas, es decir, que busquen un manejo eficiente del conjunto del sistema agroecológico y no solo de unos pocos productos aislados, por lo que el modelo de producción de pequeña escala como sistema agrario es una alternativa viable para nuestro país citado por (Irola,2017).

1.1.3. Importancia de los suelos

Igualmente, es importante resaltar que a diferencia de como ocurre con el aire y el agua, el suelo no se recupera fácilmente de las alteraciones causadas por el hombre .Esta situación es aún más alarmante cuando se tiene en cuenta que para generar de 2 a 3 centímetros de suelo puede tardarse 100 años; mientras que estos mismo centímetros formados pueden perderse en un muy corto período (FAO, 2015).

Otros autores como Borra (2017) aseguran que los suelos, además de ser un componente vital para la biosfera, cumplen con funciones indispensables como la regulación climática, filtro de las aguas subterráneas y proveen de energía a algunos organismos. Además, según la FAO (2015), los suelos albergan un cuarto

de la biodiversidad existente en el planeta, donde se estima existen más organismos en una cucharada de suelo sano que gente en el planeta; también se calcula que se pueden encontrar más de 1.000 especies de invertebrados en 1 m² de suelos forestales.

1.1.4. Servicios ecosistémicos de los suelos

Burbano (2016) asegura que los suelos, al ser parte esencial de los ecosistemas, prestan una serie de servicios que permiten que estos se mantengan y, a su vez, estos apoyan al desarrollo de las actividades socioeconómicas de las personas. Dentro de los servicios ecosistémicos que presentan los suelos se encuentra la producción de alimentos, la realización de los ciclos biogeoquímicos, el almacenamiento de carbono y la filtración del agua, entre otros.

Cuando los suelos presentan algún tipo o grado de degradación impide que estos puedan cumplir adecuadamente con estos servicios o funciones. La degradación de estos por desertificación también afecta el funcionamiento de los mismos.

Dentro de los servicios ecosistémicos de los suelos, los más vulnerables de ser alterados por la desertificación son los relacionados con la producción de alimentos, considerando que es aquí donde se lleva a cabo las actividades principales para tal fin, como la agricultura y la ganadería. Los suelos, al perder sus propiedades físico-químicas y biológicas a razón de la desertificación, impiden el desarrollo de las mismas. Esta es una de las razones por las cuales las comunidades se ven obligadas a ampliar las fronteras agropecuarias o, en otros casos, se ven forzadas a migrar buscando mejores oportunidades para la obtención de alimentos (Gómez Bonilla, 2019).

Otro de los servicios que se pueden afectar por la desertificación es la alteración de los elementos del paisaje y el arraigo de las tierras, donde los paisajes o lugares que anteriormente eran destinados al ecoturismo por su belleza, como puede ser el caso de algunas áreas protegidas, han perdido su potencial paisajístico por esta causa (Gómez Bonilla, 2019).

1.1.5. Indicadores de la calidad del suelo y la sustentabilidad

Los indicadores son herramientas que miden una condición, un proceso, una reacción o comportamiento, y permiten la adquisición de información acerca de una situación dada. Los impactos productivos y ambientales pueden ser evaluados a través de índices de calidad del suelo. Por lo tanto, se puede tener una herramienta importante en el control de los parámetros productivos asociados. La calidad del suelo se puede cuantificar a través de algunas de sus características físicas, químicas y biológicas, que permiten el seguimiento de los cambios en el estado del suelo en el mediano y largo plazo (Cartes Sánchez, 2013).

Indicadores físicos

El monitoreo de la calidad del suelo mediante indicadores físicos es importante para el mantenimiento del suelo y para evaluar su sostenibilidad. Varias propiedades del suelo son consideradas en relación con su calidad: erosión como efecto del agua, cantidad de materia orgánica, densidad aparente del suelo, porosidad, resistencia a la penetración del agua y permeabilidad del suelo, en diferentes sistemas de manejo del suelo (Cartes Sánchez, 2013).

Indicadores químicos

El modelo tradicional adoptado en el contexto del desarrollo de la agricultura como base para la implementación de monocultivos y praderas descansa en la aplicación de fertilizantes para obtener rendimientos económicamente viables. El uso de fertilización de producción y corrección trae cambios químicos en la capa superficial del suelo (Cartes Sánchez, 2013).

Indicadores biológicos

Un indicador importante en la determinación de la calidad del suelo es su contenido de materia orgánica (MO), que está relacionado con diferentes propiedades físicas, químicas y biológicas. La materia orgánica es considerada un indicador eficaz para determinar la calidad del suelo para los sistemas productivos. La materia orgánica se influye por la adición de fertilizantes químicos y materiales orgánicos que mejoran los procesos biológicos de la descomposición y la mineralización de la materia orgánica del suelo. La materia orgánica es de importancia (Cartes Sánchez, 2013).

1.2 La degradación y pérdida del recurso suelo

Los problemas actuales de la producción agrícola a nivel mundial obedecen a la degradación del suelo, pérdida de la biodiversidad y el inadecuado uso de los recursos naturales. La degradación es el cambio en la salud del suelo que provoca la disminución de su capacidad para prestar bienes y servicios, sin embargo, la pérdida del suelo se refiere a la desaparición del suelo producido por la desertificación y el sellado (Rodríguez, et al., 2021).

El suelo no es un recurso renovable a escala humana. Se requieren cientos o miles de años para regenerarse. Hemos de distinguir entre degradación del suelo y su pérdida. La primera implica que el recurso no se pierde, aunque se deteriora perdiendo parte de sus propiedades lo que afecta a sus funciones o “servicios” ya referidos. La segunda implica que el suelo desaparece (Ibáñez Martí, 2022).

La degradación del suelo constituye un problema mundial; identificado como un proceso que reduce la capacidad actual y potencial del suelo para producir bienes y servicios, que se incrementa de forma sistemática principalmente en los sistemas de producción agrícola, debido a causas naturales y antropogénicas, siendo estas últimas las que mayor impacto provocan fundamentalmente en la compactación del suelo citado por (Rodríguez Delgado, et al., 2021).

Según Villalobos (2013) el sobrepastoreo por el ganado puede llevar a la degradación y erosión del suelo. Este sobrepastoreo corresponde a un pastoreo excesivo en cuanto a número de animales y período de tiempo, de tal manera que el sistema no es capaz de recobrar y mantener su vegetación y capacidad productiva causan la degradación de los agostaderos a través de su efecto sobre la vegetación y de pisoteo al suelo, de tal forma que:

- La disminución de la vegetación reduce la cobertura vegetal, tanto por menor biomasa aérea, como por menor acumulación de restos orgánicos en la superficie, y esto tiene los efectos de: desproteger el suelo del impacto de las gotas de lluvia, lo que destruye los agregados y da lugar a una erosión laminar; y disminuir la

intercepción del agua de lluvia, con lo que decrece la infiltración y aumenta el escurrimiento superficial.

- El pisoteo de los animales causa la destrucción de los agregados y la compactación de las capas superficiales del suelo, lo que origina una disminución de la infiltración y un incremento del escurrimiento superficial.
- El escurrimiento superficial da lugar a la concentración del agua en canalillos, que aumentarán en tamaño, hasta llegar finalmente a la formación de cárcavas.
- También, el sobrepastoreo tiende a formar senderos sin vegetación en los cuales se concentran escurrimientos, con lo que se inicia un proceso más rápido de formación de cárcavas.
- La magnitud de los efectos está relacionada con el tipo de ganado (caprino, ovino y bovino), la intensidad del pastoreo, el tipo de suelo, el contenido de humedad del suelo, la topografía, las características del clima y el tipo de vegetación.

1.2.1. Reducción de la degradación y pérdida del recurso suelo

CITMA (2022) considera que para minimizar este proceso es necesario:

- Desarrollar unidades o sistemas de producción basados en un manejo integral de los recursos y no solamente en un usuario, cultivo o producto, visto como un sistema que integre las producciones agrícolas, forestales y pecuarias- incluyendo la producción dulceacuícola.
- Controlar de forma estricta la cantidad y calidad del agua utilizada para el riego y el estado de las fuentes, ampliar la construcción y utilización del drenaje parcelario, y la nivelación de tierras y otras obras hidráulicas utilizadas para el control de las inundaciones.
- Fortalecer el manejo integrado de plagas, y el control de estas y las enfermedades, con productos naturales alternativos, que disminuyan paulatinamente el uso de plaguicidas.

- Aplicar una adecuada política varietal, que incluya la obtención de variedades resistentes al stress biótico y abiótico y la obtención de semillas de calidad, y utilizar los resultados biotecnológicos con su correspondiente seguridad.
- Realizar un adecuado balance de la maquinaria pesada y ligera que se introduce en los campos, con vistas a la disminución de la compactación de los suelos; hacer un uso más generalizado del subsolado profundo y otras medidas agro técnicas que tiendan a la recuperación de los afectados.
- Realizar una reforestación que tenga en cuenta las especificidades de cada región, la amplia utilización de variedades y el mejoramiento de los índices de supervivencia y desarrollo; y hacer especial énfasis en las condiciones de montaña, las zonas costeras, las cuencas hidrográficas, y las zonas áridas y semiáridas propensas a los procesos de desertificación.
- Continuar el desarrollo de la producción pecuaria, y tener en cuenta el uso de recursos locales, sistemas silvopastoriles y el uso de las leguminosas en la producción animal- que además enriquecen el suelo. Igualmente, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el efecto degradante sobre el suelo del manejo inadecuado del pastoreo.

1.2.3. Cambio climático.

El clima de la Tierra ha sufrido cambios climáticos constantes desde su origen, por lo que la alteración del clima no es la excepción sino la norma. Pero cuando actualmente se habla sobre calentamiento global o cambio climático, se hace referencia a la alteración del clima por las actividades humanas. Incluso actualmente, cuando considerables extensiones de la Tierra han perdido mucha materia orgánica debido a las prácticas agropecuarias, la cantidad de CO₂ albergada en la edafosfera es muy superior a la de la atmósfera. Si todo el CO₂ y CH₄ contenidos en el suelo se mineralizara y emitiera a la atmósfera, el cambio climático que provocaríamos colapsaría las civilizaciones modernas. Por lo tanto, los suelos pueden ser fuente o sumidero de CO₂ según los gestionemos. Pero el ser humano no sólo está influyendo en el ciclo del carbono, sino en otros muchos

de la biosfera. Uno de los más seriamente afectados resulta ser el del nitrógeno. Si no cuidamos nuestros suelos, tampoco podremos hacerlo con la biosfera, por cuanto su persistencia y salud depende de aquéllos (Ibáñez Martí, 2022).

Cordero (2012) define cambio climático como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observado durante períodos de tiempo comparables.

1.2.4. Factores que afectan los cambios de temperatura.

Los factores que afectan los cambios de temperatura media de la tierra y el cambio climático son los cambios en el desnivel del mar, los efectos de las nubes, la emisión de aerosoles a la atmósfera, aumento en las emisiones de dióxido de carbono, gas metano, hidratos de metano.

En ese mismo orden, los informes del IPCC resaltan que las causas del cambio climático son de origen natural y antropogénicas. Hay una cadena de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), las concentraciones atmosféricas, el forzamiento radiactivo, las respuestas climáticas y los efectos del clima. Las actividades humanas generan emisiones de cuatro GEI de larga permanencia: CO₂, metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y halocarbonos (grupo de gases que contienen flúor, cloro o bromo). Los modelos muestran que el dióxido de carbono ocupa el 56.5 %. (Cordero, 2012)

El Caribe es considerado una de las regiones más vulnerables desde el punto de vista climático debido al paso cada vez más frecuente e intenso de ciclones tropicales que afectan la economía y la ecología de los países ubicados en esta área geográfica.

1.2.5. Las manifestaciones del cambio climático son:

Aumento de la actividad ciclónica tropical intensa en el Atlántico Norte desde aproximadamente 1970. Mayor incidencia de valores extremos de aumento de

nivel del mar (excluidos los tsunamis). Episodios de precipitación intensa. También hay períodos cálidos/olas de calor. Aumento de la frecuencia en la mayoría de las extensiones terrestres y aumentos del nivel del mar (Cordero, 2012).

Cuba ha recibido la influencia de más de 700 huracanes en los últimos 110 años. De ellos, la Oficina Nacional de Estadísticas reconoce 109 como los que han impactado directamente la Isla. Estos eventos provocan daños incalculables tanto a infraestructuras sociales como a la agricultura. Por otra parte, los efectos de las sequías prolongadas que ocurren cíclicamente como efecto de la fluctuación estacional, propia de los patrones del clima tropical, provocan también desbalances en la producción agrícola y pecuaria que no por tener una manifestación tan espectacular como los huracanes deben ser subestimados. Las sequías causan anualmente la muerte de miles de animales y pérdidas cuantiosas a consecuencia de su impacto silencioso pero no menos dañino (Márquez – Serrano, 2013)

1.2.5. Medidas para combatir el cambio climático

Dado que el cambio climático ya está ejerciendo sus efectos en la agricultura, un paso urgente es difundir los principios y prácticas de resiliencia utilizados por los agricultores exitosos, así como los resultados de estudios científicos que documentan la efectividad de las prácticas agroecológicas que incrementan la resiliencia de los agroecosistemas a los eventos climáticos extremos (sequías, huracanes, etc.). La difusión eficaz de las tecnologías agroecológicas determinará en gran medida qué tan bien y qué tan rápido puedan adaptarse al cambio climático los agricultores. Quizás la metodología Campesino a Campesino utilizada por miles de agricultores en Mesoamérica y Cuba, que consiste en un mecanismo horizontal de transferencia e intercambio de información, sea la estrategia más viable para difundir las estrategias de adaptación basadas en la agroecología. La capacidad de los grupos o comunidades para adaptarse frente a stress sociales, políticos o ambientales externos debe ir de la mano con la resistencia ecológica. Para ser resistentes las sociedades rurales deben demostrar

capacidad para amortiguar las perturbaciones con métodos agroecológicos adoptados y difundidos a través de la auto-organización y la acción colectiva (Alteri, 2019).

El reducir la vulnerabilidad social a través de la ampliación y consolidación de redes sociales, tanto a nivel local como regional, puede contribuir a incrementar la resistencia de los agros ecosistemas. La vulnerabilidad de las comunidades agrícolas depende de lo bien desarrollado que esté su capital natural y social, lo que a su vez hace que los agricultores y sus sistemas sean más o menos vulnerables a las perturbaciones climáticas. En las regiones donde el tejido social se ha roto, el reto será rehabilitar la organización social y las estrategias colectivas en las comunidades, incrementando así la capacidad de respuesta de los agricultores para implementar mecanismos agroecológicos que les permitan resistir y/o recuperarse de los eventos climáticos. El rediseño de los agroecosistemas con principios agroecológicos conlleva a sistemas con propiedades deseables de resiliencia socio-ecológica (Alteri, 2019).

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1 Área de trabajo

El trabajo se desarrolló en la finca Rancho Suerte, ubicada en el Consejo Popular Caonao, municipio Cienfuegos, perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Dionisio San Román durante el período comprendido de octubre a diciembre de 2022. La misma posee un área total de 26.84 ha de tierra, las cuales están en su totalidad destinadas a la ganadería.

2.2 Caracterización de la entidad.

Se realizó mediante la aplicación de una Guía elaborada por el equipo del Proyecto “Innovaciones agroecológicas como alternativas sostenibles al enfrentamiento a la degradación de los suelos y el cambio climático en la comunidad de Caonao, municipio de Cienfuegos” para la caracterización de las fincas vinculadas al mismo, a partir de la revisión de los documentos de Ortiz-Pérez, et al., (2016) y Palma y Cruz (2010).

2.3 Caracterización socioeconómica de la finca.

La caracterización comprendió el estudio del fondo de tierra, componentes del trabajo (número de personas miembros de la familia y estructura de la fuerza de trabajo) y componentes del capital, donde se evaluó el equipamiento disponible, y rebaño animal existente.

2.4 Monitoreo de las propiedades del suelo.

Para ello, se determinó de conjunto con el dueño de la finca el Campo patrón donde se realizaron las evaluaciones de las propiedades físicas, químicas y otras determinaciones que se recogen en la Guía.

Se tomó una muestra de suelo homogénea del campo para realizar el muestreo inicial de las características del mismo. En un área representativa, se realizó una calicata hasta que se observó cambios en el perfil para determinar la profundidad efectiva actual del horizonte A.

2.5 Determinación de la pendiente del campo.

Se midió la inclinación que tiene el terreno del campo patrón, lo cual nos sirve para seleccionar el cultivo, el tipo de práctica de conservación de suelo más adecuado y para determinar así el distanciamiento de las mismas.

Para medir la pendiente se seleccionó un área representativa de dicho campo, se tomó un cordel de un metro (100 cm), una regla graduada en centímetros y un nivel de cuerda, haciéndose un mínimo de 5 lecturas en la misma inclinación del terreno en puntos representativos del mismo, según muestra la figura 1.

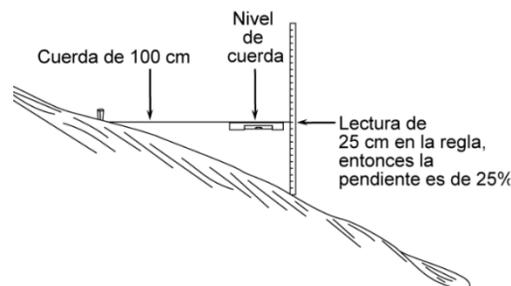


Figura 1. Determinación de la pendiente.

2.6 Elaboración y validación de la estrategia de transición agroecológica.

A partir de los resultados del diagnóstico, se elaboró la estrategia de transición de la finca, en la cual se consideraron las principales prácticas a desarrollar, las transformaciones a realizar, la situación deseada y la biodiversidad que deberá tener el agroecosistema, a partir de la aplicación del proyecto, la cual debe incluir acciones de capacitación entre los productores que garanticen el establecimiento de una cultura agroecológica, y propicien la sostenibilidad económica y medioambiental de la iniciativa, mediante el desarrollo de propuestas que posibiliten la incorporación de las mujeres y los jóvenes a la autogestión de la agricultura familiar en el fomento de prácticas agroecológicas sostenibles.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

3.1 Caracterización de la finca.

- Nombre de la finca: Rancho Suerte II
- Propietario: Rosmany LLanes Ramírez
- Ubicación geográfica: Se encuentra situada en la comunidad Caonao, perteneciente al Consejo popular Caonao.
- Al norte: Limita con Roberto LLanes Montero
- Al Este: Con José Ramón Villalobos.
- Al Sur: Limita con Lázaro Andrés Delgado Moreira
- Al Oeste: Limita con Roberto LLanes Montero
- Municipio y localidad: Municipio Cienfuegos; Localidad Caonao.

Se obtuvo el mapa de la distribución de las parcelas y su superficie (Figura 2).



Figura 2: Mapa satelital de la finca Rancho Suerte.

Fuente: Mapas satelitales.

3.2 Caracterización socioeconómica de la finca.

Tabla 1. Balance de áreas de la unidad (UM: ha).

Indicador	Área (UM)	% del total
Área total	26.84 ha	100
en explotación	26.84 ha	100
2. Ganadería	26.84 ha	100
Dedicada a la principal especie	26.84 ha	100
Pastos natural	26.84 ha	100

Fuente: el autor a partir de sus resultados.

Al realizar la caracterización de la finca, se determinó por la estructura de la misma (tabla 1) y su objeto social, que la finca se clasifica como finca Ganadera según los criterios de Jiménez y Casanovas (2014) al presentar el 100 % dedicada a la ganadería.

3.3 Ganadería vacuna:

La finca cuenta con una masa vacuna de 50 animales, destinados fundamentalmente a la producción de leche para el autoconsumo familiar y entrega al Estado (tabla 2), así como a la producción de carne.

Tabla 2. Movimiento del rebaño ganadería vacuna (UM: U)

Categoría	Cantidad	% total
1. Total machos	15	30
Toros de ceba	7	14
Añojos	2	4
Toretos	4	8
Terneros	2	6
2. Total Hembras	35	70
Vacas	10	20
En ordeño	7	14
Novillas	15	30
Añojas	6	12
Terneras	4	8
Total Vacunos (1-2)	50	100

Fuente: el autor a partir de sus resultados.

Producción ganadera.

En la tabla 3, se analiza la producción ganadera anual, donde se determinó, a partir de la información obtenida del productor, que no se realizaron en el periodo, entregas de animales para la venta de carne al estado y que los volúmenes de producción de leche resultan inferiores a los reportados por Jiménez y Casanovas (2014), al realizar el estudio de la producción de leche y parámetros de calidad según tipo de finca en el municipio Cruces, provincia de Cienfuegos.

Tabla 3 Producción ganadera.

Indicador	Producción (UM)	Rendimiento(UM)
Leche	4410 L	3,0 L x vaca/ordeño

Fuente: el autor a partir de sus resultados.

A criterio del autor, estos bajos resultados productivos se deben al sobre pastoreo, la existencia de pastos con bajo valor proteico y ausencia de áreas de forrajes y plantas proteicas para complementar la alimentación del ganado.

3.3 Áreas de pasto: especies/estado cercas vivas/limitantes.

Esta finca no presenta áreas de pasto de alto rendimiento para la producción de leche, pues las especies del pasto que se encuentran en esta son de bajo valor proteico y la mayoría se encuentran infestadas de marabú y otras malezas que en tiempo de sequía se seca y escasea la especie y se considera insuficiente de acuerdo a la masa existente.

En el muestreo que se realizó en la finca, se determinó que en esta hay un sobre pastoreo, con una carga de 1,86 UGM/ ha lo representa una carga excesiva de acuerdo al tipo de pasto y los manejos existentes.

Matamoros (2020), plantea que cuando el manejo de las pasturas se caracteriza por la escasa rotación, pastos de mala calidad, el pastoreo excesivo y la ausencia de suplementación del alimentos en épocas de seca, no se permite la expresión total del potencial productivo de los animales.

Se realizó el análisis de la composición, % de sellaje de las cercas vivas y el inventario florístico de las cercas vivas y los linderos, las cuales se determinó que están selladas al 100 %, con una única especie: Ciruelon (*Spondian* sp), que pierde la hoja en una época del año, lo que conspira contra la biodiversidad y deja de cumplir las otras funciones de las cercas vivas expuestas por (Álvarez, 2003) entre las que señala las siguientes: Conservan la biodiversidad, Establecen corredores biológicos, incrementan la conectividad estructural entre diferentes ecosistemas agrícolas y sirven de alimento a la fauna silvestre

3.4 Composición de la fuerza laboral

La fuerza de trabajo de la finca es adecuada para el área de la misma y las actividades que en ella se desarrollan (Tabla 4), ya que se la finca tiene como objetivo fundamental la ganadería, pero se propone incorporar más fuerza de trabajo para las otras actividades que se quieren inducir.

Tabla 4 .Composición de la fuerza laboral

Indicador	Cantidad	% del total
Dirigentes	1	33,3
Técnicos	0	0
Administrativos	0	0
Directos a la producción	2	66,7
Total	3	100

Fuente: el autor a partir de sus resultados.

3.5 Valoración del conocimiento agronómico de la fuerza de trabajo.

El productor estudia Agronomía, utiliza los medios de información como internet, folletos, libros e instructivos técnicos y el intercambio de conocimientos con productores y científicos para la búsqueda de información acerca de todo lo relacionado con el trabajo de la agricultura y la agroecología, a través de un Grupo de WhatsApp, en el cual participan agricultores, profesores universitarios, investigadores de centros nacionales, estudiantes universitarios y directivos de la ANAP y otras instituciones.

El resto de los trabajadores de la finca tienen conocimiento agronómico puesto que son campesinos con conocimientos empíricos desarrollados por la herencia familiar y el período de su vida dedicado al campo.

3.6 Principales limitaciones para el trabajo.

Las principales limitaciones de la finca están dada por la falta de un sistema de riego, aunque cuenta con un molino de viento por instalar. Por lo que se propone desarrollar el sistema de riego para introducir la actividad de cultivos varios en la finca.

Otra limitante es la falta de insumos para la limpieza de las áreas de pasto.

3.7 Componentes del ecosistema.

Clima

La temperatura media anual es de 25°C, favorecido por los vientos predominantes del noreste, donde la velocidad media predominante es de 2,69 m/s que aportan alto contenido de humedad. Presenta dos estaciones bien diferenciadas, un período lluvioso desde mayo hasta octubre y otro período poco lluvioso, desde noviembre hasta abril, según datos obtenidos en el Centro Meteorológico Provincial de Cienfuegos.

Tabla 5. Componentes del clima en el ecosistema.

Indicador Clima	Valor
Temperatura	24,6(°C)
Humedad relativa	77(%)
Precipitaciones	1424(mm)
Vientos	10-12(Km/h)

Fuente: InsMet Cienfuegos.

3.8 Tipo de suelo predominante.

Según el estudio de Suelos 1:25 000 realizado por el Instituto de Suelos (1989), homologado por Hernández, et al., (2015) en la Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba, el tipo de suelo existente en la finca es un Pardo con Carbonatos Típicos sobre caliza suaves; carbonatado; textura arcilla (caolinítica) medianamente humificado; mediana gravillosidad; pedregoso, pH neutro, topografía ondulada. Profundidad efectiva 27 cm.

Desde el punto de vista agroproductivo se considera como un suelo poco productivo en sentido general, o sea, de Clase agrológica III, Suelos que presentan importantes limitaciones para su uso (capacidad de retención de humedad, pendiente del terreno, nivel freático elevado), lo que se traduce en la reducción del número de cultivos que se pueden hacer y/o hace necesario aplicar

prácticas de conservación más difíciles de aplicar y mantener. Como factores limitantes, se destaca la pendiente, que influye en los procesos erosivos, evaluándose la erosión de poca (Geoindex, 2022).

Para verificar estas propiedades, se determinó la pendiente del campo Patrón, la cual alcanza valores superiores al 17 %.



Figura 3. Pendiente del campo Patrón

Se realizó una calicata para determinar sus propiedades químicas y la profundidad del Horizonte A. Se determinó que el mismo tiene una profundidad efectiva de 30 cm, lo que lo clasifica como suelos poco profundos según Instituto de suelos (1982), pero manifiesta una ligera recuperación con relación a los valores iniciales reportados por IS (1989).



Figura 4. Calicata

Se determinaron las propiedades químicas y físicas del Campo patrón, cuyos resultados se resumen en la Tabla 6. El primer muestreo se realizó en octubre de 2021 y el segundo en noviembre del 2022. Se puede observar que se producen discretos cambios en los valores reportados, siendo más significativo, el valor del % de materia orgánica, que muestra un incremento de consideración.

Tabla 6. Análisis de suelos.

Indicador/UM	Valor	Categoría
Profundidad efectiva (cm)	30	<i>Poco profundo</i>
Porcentaje de materia orgánica	9,6	Alto
pH	7,43	Neutro

Fuentes: LEA Cienfuegos 2022 y Martín Alonso. (2000).

3.9 Estrategia para el enfrentamiento a la degradación de los suelos, el cambio climático y lograr una organización e incremento de la producción de la finca.

A partir de los resultados del diagnóstico, se elaboró la estrategia de transición de la finca, en la cual se consideraron las principales prácticas a desarrollar, las transformaciones a realizar, la situación deseada y la biodiversidad que deberá tener el agro ecosistema, a partir de la aplicación del proyecto, la cual debe incluir acciones de capacitación entre los productores que garanticen el establecimiento de una cultura agroecológica, y propicien la sostenibilidad económica y medioambiental de la iniciativa, mediante el desarrollo de propuestas que posibiliten la incorporación de las mujeres y los jóvenes a la autogestión de la agricultura familiar en el fomento de prácticas agroecológicas sostenibles.

Se elaboró una propuesta de reordenamiento (Figura 5), donde se recomienda lo siguiente:

1. Introducir los frutales, con el objetivo de lograr el aprovechamiento total de las áreas existentes y propiciar el incremento de la producción.
2. Realizar un sistema de cuarterones que garantice la mejora paulatina de los pastos existentes y una mejor alimentación de la masa.
3. Establecer un área dedicada a la producción de plantas proteicas, caña y King Grass para la alimentación del ganado.
4. Instalar molino de viento y sistema de riego.
5. Mantener el balance en la estructura de los sistemas de producción que se propone.

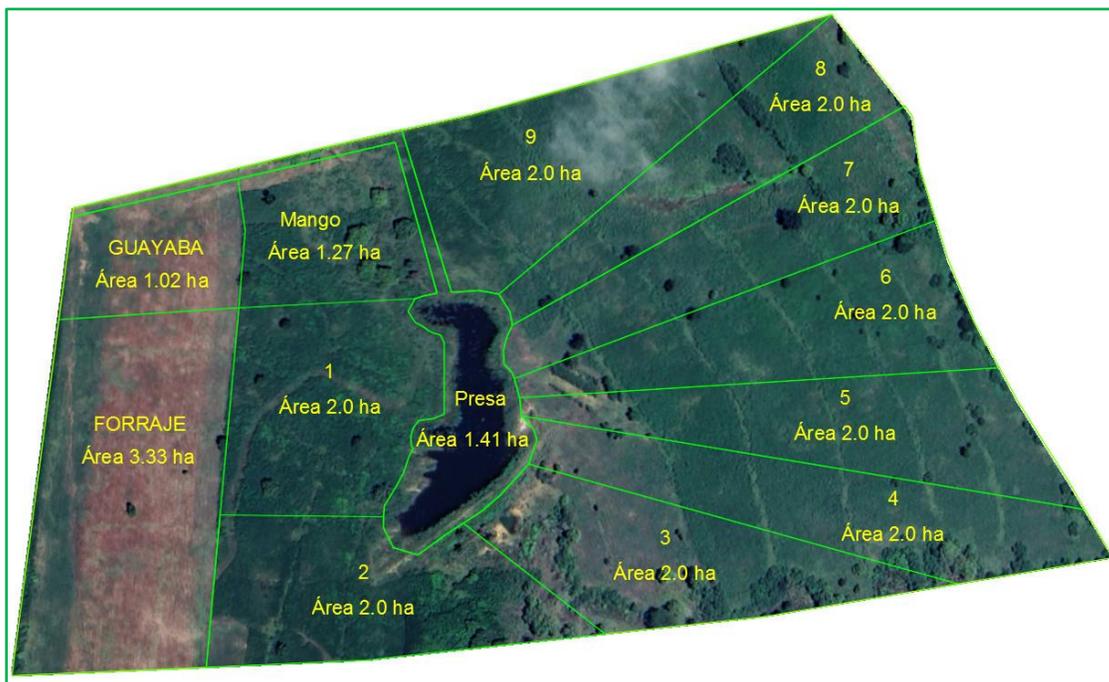


Figura 5. Propuesta de reordenamiento

3.9.1. Producción por cultivo

La finca en la actualidad no presenta ningún cultivo por lo que se plantea dedicar 1.2 ha al cultivo de la guayaba E.E.A 18-40 (Enana Roja Cubana) la cual es un

cultivar de alto potencial productivo (más de 70 t/ha/año a densidades superiores a las 800 plantas por hectárea en los primeros 5 años de plantada).

También se propone plantar 1.27 ha al mango. Este cultivo puede desarrollarse en diferentes tipos de suelo, siempre que sean de buen drenaje y no presenten problemas con la penetración de las raíces; resultan adecuados aquellos en que éstas pueden alcanzar como mínimo entre 80 y 100 cm de profundidad. En los primeros años se puede asociar cultivos de ciclo corto como papaya tanto en la línea de plantas como en las calles.

3.9.2. Cultivo Principal.

La finca fue desarrollada sobre una antigua plantación de caña de azúcar con muchos años de explotación con el consiguiente deterioro de los suelos productos del monocultivo, cubierta totalmente de marabú durante un tiempo prolongado, que actualmente, se utiliza como área de pastoreo del ganado existente en la finca.

3.9.3. Ganadería vacuna

Para asegurar los requisitos alimenticios de la carga animal existente se propone someterse a un proceso de acuartonamiento que garantice la mejora paulatina de los pastos existentes y una mejor alimentación de la masa, este sistema se basa en la subdivisión del terreno en potreros (también llamados cuarterones), por los cuales se hace pastar alternativamente al ganado; de tal manera se pueden aumentar significativamente las cargas animales por unidad de área. De esta forma se obtiene una mayor producción del pastizal, debido a que la hierba es sometida a cortos períodos de defoliación seguidos de reposos antes de ser pastada nuevamente (Senra y Ugarte, 1983).

Se busca una mayor eficiencia de las pasturas, con sus días de ocupación y días de descanso previamente calculados de acuerdo al tipo de animal, a la especie de pasto y la época (Villalobos, 2009). En potreros con monocultivos de gramíneas de bajo valor alimenticio, principales responsables de la reducción de la flora y la fauna nativa, así como de la degradación de los suelos, debe introducirse el acuartonamiento con un sistema multiasociado de gramíneas mejoradas con

leguminosas arbustivas en conjunto al pastoreo se logra mejorar la base alimentaria y la protección de los suelos, lo que contribuirá a recuperar áreas degradadas, al permitir en ellas la regeneración natural de los ecosistemas..

3.9.4. Áreas de pasto: especies/estado cercas vivas/limitantes

No se dispone de un área de caña y King Grass para complementar la alimentación de la masa, la cual debe ser implementada para que cumpla su propósito.

Se propone plantar un área de 3.3 ha con las especies King grass .), morera (*Morus alba*), moringa (*Moringa oleífera*) y la caña de azúcar forrajera (*Saccharum officinarum*), desarrollar un área de banco de semilla de Tithonia (*Tithonia diversifolia*) y otras especies proteicas, dotándolas de un sistema de riego con aspersores de baja presión que garanticen el desarrollo óptimo de la misma, con el objetivo de asegurar el material de siembra necesario para las necesidades de la finca y la CCS en general.

En el caso de las cercas vivas se propone aplicarla metodología en el estudio propuesto por García y Mesa (2022), considerando que la distancia adecuada para dar por completada la arborización debe ser de 2,0 m entre cada árbol en la cerca e incorporar nuevas especies que favorezcan la biodiversidad del sistema

3.9.5. Producción ganadera

La producción ganadera de la finca en los momentos actuales tiene como objetivo el auto abastecimiento de la finca ventas de leche a la CCS, así como la producción de carne para ventas al estado debido a los bajos niveles de producción actuales, se propone modificar la tecnología de producción extensiva de ganado mayor, basada en los modelos dominantes de sobrepastoreo en potreros con monocultivos de gramíneas de bajo valor proteico, principales responsables de la reducción de la flora y la fauna nativa, así como de la degradación de los suelos, introduciendo el acuartonamiento con un sistema multiasociado de gramíneas mejoradas con leguminosas arbustivas en conjunto a un pastoreo de King grass Cuba CT-115 con el fin de mejorar la base alimentaria y la protección de los suelos, lo que contribuirá a recuperar áreas degradadas, al

permitir en ellas la regeneración natural de los ecosistemas y la reducción de la emisión de metano por los animales

3.9.6. Principales limitaciones para el trabajo agrícola.

A partir del diagnóstico realizado, se determinaron las principales limitaciones para el trabajo, entre las que se encuentran las siguientes:

- La principal limitación para desarrollar la producción de cultivos varios en la finca, está dada por la capacidad de riego.
- La fuerza de trabajo es otra de las limitantes para hacer las modificaciones necesarias para el desarrollo de la finca, ya que se cuenta con muy poco personal para realizar las labores agrícolas propuestas.

3.9.7. Posibles medidas a aplicar para dar solución a las limitaciones detectadas.

Para dar solución a parte de las dificultades presentes, se propone activar el sistema de riego a partir del montaje de un molino existente, para regar los frutales y cultivos varios.

En el caso de la fuerza de trabajo, se recomienda la incorporación y capacitación de personal de las comunidades aledañas al área, para suplir los déficits de fuerza laboral.

3.9.8. Componentes del clima en el ecosistema

El clima en la finca, se corresponde con las características del mismo en el municipio Cienfuegos, descritas en el Diagnóstico inicial, pero como principal problema ambiental que incide en el área, se encuentra la degradación de los suelos producto del monocultivo con caña de azúcar y la pendiente.

Se propone incorporar sistemas de riego ahorradores de agua, de baja presión que minimicen los posibles efectos del uso intensivo de las fuentes de agua existentes y trabajar en el desarrollo de sistemas de captación de agua a partir de

los techos de las instalaciones existentes y realizar las siembras de cultivos varios en contorno o en las áreas con menor pendiente.

3.9.9. Tipo de suelo predominante y calidad del mismo.

Desde el punto de vista agro productivo se considera como un suelo poco productivo en sentido general, o sea su clasificación agro productiva III, Suelos que presentan algunas limitaciones para su uso.

Se propone el cultivo siguiendo las curvas de nivel en las áreas de mayor pendiente, manejar adecuadamente las rotaciones y asociaciones de cultivo, introducir medidas simples de drenaje y la nutrición orgánica.

En el caso de las plantaciones de frutales se debe realizar un hoyo e introducirle materia orgánica

3.9.10. Aspectos de interés del campo patrón.

También se recomendó, introducir la producción y la aplicación de humus de lombriz y compost, ya que se cuenta con el potencial de excretas de origen animal y restos vegetales suficientes para la producción de los mismos, por lo que debe desarrollar las instalaciones, con lo que se contribuirá al mantenimiento de la fertilidad de los suelos existentes y mejorar la retención de humedad.

A partir del diagnóstico inicial, se determinaron los factores limitantes del Campo Patrón y se elaboró una propuesta de medidas para dar solución a los problemas detectados (Tabla 7).

Tabla 7. Propuesta de medidas a aplicar en el Campo Patrón.

Factor Limitante	Medidas a aplicar
Pendiente	Siembra transversal a la mayor pendiente.
Erosión	Rotación de cultivos. Incorporación de restos de cosecha. Incorporación de abonos verdes en la rotación. Barreras vivas y muertas en las áreas de mayor pendiente. Mantener la cobertura vegetal del suelo.
Fertilidad	Para el mantenimiento de la fertilidad, aplicación de Humus de lombriz a una dosis de 6 t.ha ⁻¹ y Materia Orgánica a 12 t.ha ⁻¹ . En caso de contarse con Fertilizantes inorgánicos, realizar la aplicación según resultados agroquímicos
Piedras, rocas	Recogida de piedras sueltas

Fuente: el autor a partir de sus resultados de investigación

3.9.11. Características de la fertilización aplicada

La fertilización aplicada es totalmente orgánica a partir del estiércol producido, se propone el empleo del humus de lombriz, lixiviado y compost, más el empleo de Bioestimulantes y biofertilizantes.

CONCLUSIONES

- Al realizar la caracterización de la finca, se determinó que estamos en presencia de una Finca ganadera.
- La evaluación de la calidad del suelo, determinó que se cuenta con un suelo Clase agrológica III, que ha sufrido incremento en el porcentaje de materia orgánica y la profundidad efectiva.
- Los principales factores limitantes de la producción en el sistema, están dados a la falta de un adecuado sistema de riego y el déficit de fuerza de trabajo.
- Se elaboró una Estrategia para garantizar la transición agroecológica de la finca.

RECOMENDACIONES.

Divulgar estos resultados entre los productores del territorio.

Validar el cumplimiento de las acciones propuestas en la estrategia

BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, C. I. (2019). *Bases agroecológicas para la adaptación de la agricultura al cambio climático*.
- Arias, E., Morales, A., Ramis, E., Fuentes, E., Perez, J. M., Muñiz, O., & Aguilar, Y. (2010). *Uso sostenible de los suelos en Cuba*. Academia.
- Borras, C. (2017). Importancia de los suelos. *Ecología verde*.
<https://www.ecologiaverde.com/la-importancia-de-los-suelos-573.html>
- Burbano Orjuela, H. (2016). El suelo y su relación con los servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria. *Ciencias Agrícola*, 33(2), pp. 117-124.
<http://www.scielo.org.co/pdf/rcia/v33n2/v33n2a11.pdf>
- Candelaria, B., Flota, C., & Castillo, L. (2015). Caracterización de los agroecosistemas con producción ovina en el oriente de Yucatán, México. *Agronomía Mesoamericana*, 26(2).
- Casimiro Rodríguez, L., & Casimiro González, J. A. (2018). *How to make prosperous and sustainable family farming in Cuba a reality*. <https://doi.org/10.1525/elementa.324>
- Chile. Ministerio de la Agricultura ODEPA, (2013). *Degradación de suelos agrícolas y SIRS-D-S*. Oficina de estudios y políticas agrarias. <http://www.odepa.gob.cl>
- Colectivo de autores. (2011). *Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical*. Biblioteca ACTAF.
- Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, (UNCCD), (2017). Marco científico conceptual para la Neutralidad en la Degradación de las Tierras. *Universidad Nacional Autónoma de México*.
http://www.iiec.unam.mx/sites/www.iiec.unam.mx/files/Lecturas_ponencias/Ileana

Espejel.pdf

Cordero, G. D. (2012). *El cambio climático*.

Cuba. CITMA. (2022). *Estrategia Ambiental Nacional*.

Cuba. Instituto de Suelos. (1989). *Estudio de Suelos 1:25 000 de la provincia de Cienfuegos*.

Cuba. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Política para la gestión sostenible del Suelo*.

http://www.andi.com.co/Uploads/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_sostenible_del_suelo_FINAL.pdf

Del Sol Alonso, I. M., & Ruiz Domínguez, R. G. (2019). Evaluación del impacto de proyectos de desarrollo local. Caso de estudio finca La Oriental. *Universidad y Sociedad, 11(3)*, 287-295.

García, J. M., & Mesa, J. R. (2022). *Metodología para el inventario de la biodiversidad en cercas vivas y los linderos* [Manuscrito presentado para publicación]. Universidad de Cienfuegos.

Geoindex. (2022). *La capacidad agrológica clasifica el suelo en función de su capacidad de producción y del riesgo de pérdida*.

Gómez Bonilla, M. C. (2019). *Estudio de la degradación de suelos y tierras por desertificación en la Jurisdicción de la Car* [Trabajo presentado como requisito para optar al título de Magister en ciencias ambientales]. Universidad de Bogotá.

Hernández, A., Pérez, J. M., Bosch, D., & Castro, N. (2015). *Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba*. INCA.

Ibañez Martí, Juan José. (2022). El suelo y su degradación. *Consejo Superior de Investigaciones Científicas*.

- Irola, J. (2017). *Caracterización de fincas pequeñas y propuestas de alternativas para mejorar la producción diversificada de alimento en armonía con el ambiente*.
<https://www.researchgate.net/publication/301291554>
- IS, I. de S. (1982). *Manual de interpretación de índices físicos y químicos de los suelos*.
- Jimenez Stable, M. N., & Casanovas Cosio, E. (2014). Producción de leche y parámetros de calidad según tipo de finca en el municipio de Cruces. *Agrecosistemas*, 2(1).
- Jiménez, R. (2011). *Agricultura cubana. Las nuevas transformaciones. Tiempo presente*. 12(12), 5-13.
- Machado, M., Nicholls, C., Márquez, S., & Turbay, S. (2015). *Caracterización de nueve agroecosistemas de café de la cuenca del río Porce, Colombia, con un enfoque agroecológico*, 33(1).
- Márquez, S.M. (2013). *Factores ecológicos y sociales que explican la resiliencia al cambio climático de los sistemas agrícolas en el municipio la Palma, Pinar del Río*.
- Matamoros, I. A. (2020). *Manejo de hatos de ganado de carne para cría y engorde y de doble propósito. Clase de Aspectos Empresariales de La Producción Animal. Conferencia Electrónica. Agrícola Panamericana, Zamorano*.
- MINAGRI. (2012). *Mapa básico de los suelos 1: 25 000 de la Provincia de Cienfuegos, Actualización digital, Dirección Provincial de Suelos, Instituto de Suelos*.
- Morgado Martínez, M., Pérez García, G., & Expósito Cardoso, F. (2019). Diseño y manejo de la biodiversidad en dos fincas de la provincia de Ciego de Ávila. *Universidad y Ciencia*, 8. <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/1370/2069>
- Muñiz, O. (2017). *Degradación de los Suelos. Foresight Cuba*.
<http://foresightcuba.com/degradacion>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO), (2017).

Los suelos están en peligro pero la degradación puede revertirse.

<https://www.ecologiaverde.com/la-importancia-de-los-suelos-573.html>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), (2014).

Agroecología para la seguridad alimentaria y nutrición. Actas del simposio Internacional de la FAO.

Ortiz Perez, R., Angarica Ferrer, L., Acosta Roca, R., & Guevara Guevara, F., (2016).

Manual de monitoreo y evaluación participativo con enfoque de género. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.

Palma, E., & Cruz, J. (2010). *Cómo elaborar un plan de finca de manera sencilla.* Manual

Técnico.

Rodríguez Delgado, I., Pérez Iglesias, H. I., & García Batista, R. M. (2021). Degradación

del suelo en sistemas agrícolas de la Granja Santa Inés, provincia de El Oro, Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 13(2), 557-564.

Rodriguez Seijo, I. (2012). *La preparación del docente de la especialidad Agropecuaria*

para dirigir el desarrollo de las habilidades profesionales básicas de los técnicos de nivel medio en Agronomía desde una concepción agroecológica y sostenible.

[Tesis de Doctorado]. Universidad de Villa Clara.

Rodriguez, A., Aro, V., & Castellanos, L. (2014). *Caracterización del agroecosistema de la*

parroquia Rincón Hondo del municipio Muñoz. Estado Apure, Venezuela.

Senra, A. (1988). *Producción de leche a base de pastos.* EDICA.

Ugarte, P. (1983). *Sistemas de Producción de Leche. En: Los Pastos en Cuba.* EDICA.

Villalobos, A. E. (2013). El sobrepastoreo del ganado doméstico como disparador de la

arbustización. *BioScriba*, 6(1).

Villalobos, L. (2009). Evaluación agronómica y nutricional del pasto estrella (*Cynodon*

nlemfuensis) en la zona de Monteverde, Puntarenas. *Agronomía Costarricense*, 38(1), pp. 133-145.