



## **Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo**

**Título:** Propuesta de innovaciones para la transición agroecológica, el enfrentamiento a la degradación de los suelos y la seguridad alimentaria en la finca Charleston.

**Autor:** Asley Santos Rivero

**Tutor:** MSc. Jorge Luis Prieto Duarte

**Curso 2023**

## Resumen

El estudio se desarrolló en La finca “**Charleston**”, municipio Cienfuegos, provincia Cienfuegos sobre una transición agroecológica en el período comprendido de enero a noviembre de 2023, con el objetivo de elaborar un programa de actividades para la transformación agroecológica de la finca Charleston. Se determinaron los procesos agrícolas y las prácticas agroecológicas que se desarrollan en el sistema agrícola objeto de estudio. Se evaluó la calidad del suelo a partir del monitoreo de sus parámetros físicos, químicos y biológicos y se caracterizaron los factores limitantes de la relación técnica-suelo en el sistema de producción agrícola. Los principales resultados de esta investigación demuestran que: en la aplicación de la herramienta para la evaluación del desempeño agroecológico (TAPE 2021) propuesta por la FAO los resultados en la finca que se estudia fueron positivos, pues en ella se puede aplicar la transición de finca tradicional a agroecológica; la medición físico química de sus suelos ofreció valores que corresponden a una disminución del campo patrón y destacó como factores limitantes para el desarrollo agrícola: poca erosión, mediana graviliosidad y topografía ondulada, clasificado como productivo (categoría II) y el análisis de la diversidad en la franja costera evidenció que en ese hábitat se encuentran las cuatro especies autóctonas, aunque con insuficiente población.

### Abstract:

The study was developed on the “Charleston” farm, in the municipality of Cienfuegos, province of Cienfuegos; on an agroecological transition in the period from January to November 2023, with the objective of developing a program of activities for the agroecological transformation of the Charleston farm. The agricultural processes and agroecological practices that are developed in the agricultural system under study were determined. The quality of the soil was evaluated by monitoring its physical, chemical and biological parameters and the limiting factors of the technical-soil relationship in the agricultural production system were characterized. The main results of this research demonstrate that: in the application of the tool for the evaluation of agroecological performance (TAPE 2021) proposed by the FAO, the results on the farm under study were positive, since the farm transition can be applied there from traditional to agroecological. The physical-chemical measurement of its soils offered values that correspond to a decrease in the standard field and highlighted as limiting factors for agricultural development: little erosion, medium gravelity and undulating topography, classified as productive (category II) and the analysis of the diversity in the coastline showed that the four native species are found in that habitat, although with insufficient population.

EXERGO

***“Aunque la naturaleza comienza con la razón y termina en la experiencia, es necesario que hagamos lo contrario, es decir, comenzar con la experiencia y, a partir de ahí, investigamos la razón”.***

***Leonardo Da Vinci***

## DEDICATORIA

*A mi querido abuelo Gavino Santos Montero, hombre humilde y trabajador, por ser la guía en mis pasos, por sus consejos y por transmitirme esos valores fundamentales en la vida, ejemplos inspiradores para ser un mejor hombre.*

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios por darme fuerzas y salud para superar cada dificultad en la vida.*

*Agradecer a mi esposa por estar apoyándome en cada paso dado en esta batalla, gracias por estar a mi lado.*

*A mis padres, que me han acompañado en este proceso, mi soporte ante las dudas de seguir creciendo y a mi hermana que está luchando por llegar a sus sueños sin dejar de estar a mi lado.*

*A mis amigos: Armando Mujica, Sergio Santana, Osmani Molina, Yonel Estrada, Ariel A. Valdivieso y Nelson Valdés por estar presente y apoyarme en este camino.*

*A MSc. Jorge Luis Prieto Duarte, MSc. José Ramón Mesa Reinaldo, Ing. Marta J. Menéndez Molina, Ing. Ariel Cuesta Betancourt, Dr. C Héctor García Pérez y MSc. Andrea Esperanza Madruga Torreira, gracias por todo el apoyo incondicional.*

*A mis compañeros de carrera: porque año tras año hemos enfrentado las complejidades y nos hemos ayudado para crecer como profesionales.*

*A mis abuelos que no se encuentran entre nosotros, pero sus palabras han sido mi camino y mi cimiento para crecer como hombre de bien.*

# ÍNDICE

## Contenido

INTRODUCCIÓN .....	8
CAPÍTULO I Revisión Bibliográfica .....	12
1.1 La Agroecología Presente .....	12
1.2 Bases científicas de la Agroecología .....	12
1.3 Los sistemas de agricultura sostenible .....	13
1.4 Agricultura orgánica regenerativa .....	14
1.5 Uso eficiente de los recursos .....	15
1.6 Valor social y humano.....	15
1.7 Asociaciones y rotaciones de cultivos.....	16
1.8 Importancia de los polinizadores en la sustentabilidad de los agroecosistemas .....	17
1.9 Manglar: protección y conservación.....	18
1.10 La sostenibilidad .....	20
1.11 Considerar el conocimiento científico y el ejemplo de la naturaleza para definir el diseño agroecológico.....	21
CAPÍTULO II Materiales y Métodos.....	26
2.1 Caracterización de la finca Charleston .....	26
2.2 Caracterización socioeconómica de la finca .....	29
2.3 Monitoreo de las propiedades del suelo (SINERGIAS) .....	29
2.3 Caracterización de la biodiversidad y cálculo de los indicadores (DIVERSIDAD) .....	30
2.4 Identificación de las prácticas agroecológicas .....	30
2.5 Apoyo institucional.....	30
2.7 Elaboración y validación de un programa de actividades para la transformación agroecológica de la finca .....	30

2.8 Estudio de la biodiversidad forestal en el área de manglar de la finca. Inventario de la biodiversidad .....	31
2.9 Propuesta de ordenamiento forestal compatibles con la actividad forestal para la finca. ....	31
2.10 Elaboración de mapas temáticos sobre la situación actual y perspectiva de la finca ..	32
2.11 Tipo de suelo predominante y calidad del mismo.....	32
<b>CAPÍTULO III Resultados y Discusión .....</b>	<b>33</b>
3.1 Caracterización de la finca.....	33
3.2 Tipo de suelo predominante y calidad de este .....	34
3.3 Aspectos de interés del campo patrón .....	35
3.4 Balance de áreas de la unidad.....	36
Fuente: .....	37
3.5 Resultados obtenidos por las etapas de la investigación .....	37
3.6 Estado actual del área boscosa .....	52
3.7 Comportamiento de la regeneración natural por hábitos de vida .....	53
3.8 Áreas de bosque.....	53
3.9 Desarrollo de una propuesta de categorización forestal compatible con el objeto social de la finca. ....	54
3.9.1 Elaboración de mapas temáticos.....	54
3.10 Propuesta de ordenamiento del área boscosa. ....	55
3.11 Propuesta de ordenamiento de las cercas vivas .....	56
3.12 Propuesta de acciones de transición agroecológica en la finca Charleston Junco Sur	57
Conclusiones .....	58
Recomendaciones .....	59
Anexo 1. Guía de encuesta aplicada a los productores de fincas .....	67

Presentación.....	67
Anexo 2: Herramienta de Evaluación del Desempeño de la Agroecología (TAPE); contextualizada en interés de la investigación. ....	69
Anexo 3 Plan de acciones para la transición de la finca Charleston. ....	79

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo sostenible es un concepto de alta significación global. Promover el intercambio de conocimientos, compartir prácticas y crear oportunidades para la colaboración y la innovación, mediante el intercambio de conocimientos y experiencias permitirá alcanzar un enfoque íntegro territorial en el desarrollo rural y con las sinergias necesarias. FAO (2018).

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible reconoce la necesidad urgente de tomar medidas y adoptar políticas orientadas a una transformación. Erradicar la pobreza y alcanzar el hambre cero, mientras se garantiza un crecimiento inclusivo y una gestión sostenible de los recursos naturales del planeta – todo ello en el contexto del cambio climático– solo será posible si se logra el compromiso por un mundo futuro sostenible. FAO (2018).

Ha sido una constante preocupación de la FAO: “la escasez de recursos, la calidad deficiente del agua y el saneamiento inadecuado, que influyen negativamente en la seguridad alimentaria de muchas comunidades y, por supuesto, en sus opciones de subsistencia”. Londoño Zuluaga, M.A (2023, p.124)

Lograr la transformación sostenible implica acudir a la agroecología como alternativa. El empleo de sus metodologías y herramientas facilitan la implementación de los objetivos de la Agenda 2030.

Altieri, como citó La Secretaría de Desarrollo Territorial en Santa Fe (2019) considera que las transformaciones agroecológicas y la sostenibilidad de la agricultura a nivel mundial son de gran importancia por su definición “como una disciplina que provee los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas que sean productivos y conservadores de los recursos naturales, que también sean culturalmente sensibles, socialmente justos y económicamente viables”. (Secretaría de Desarrollo Territorial en Santa Fe. 2019, pp.5)

La agricultura convencional o intensiva se resiste a los cambios agroecológicos y trae daños irreversibles a los ecosistemas. Según datos de la American Chemical Society en 1993 se obtuvieron más de 13 millones de productos químicos que afectaron el medio ambiente; este hecho es fundamental para entender cómo y por qué los plaguicidas han representado una amenaza para el medio ambiente y por qué disminuye en los países desarrollados mientras que continúa en otros. *Ramírez Campos (2018)*.

Transformar las prácticas productivas convencionales que abusan de agentes externos constituye una necesidad si se quiere obtener un beneficio a largo plazo en la protección de los suelos y el medio ambiente en su conjunto, pero se está lejos del alcance de esta meta.

Asumir las experiencias de la FAO referentes al instrumento para la evaluación del desempeño agroecológico (TAPE) ofrece alternativas para la transformación que se necesita en la agricultura hoy, de ahí su urgente estudio y puesta en práctica en el contexto cubano.

América Latina y el Caribe hoy “centran los esfuerzos en las causas de la pobreza rural y de la baja productividad agrícola” Altieri; Yurjevic (1992) tema que ocupa un lugar destacado en la agenda de las Organizaciones no Gubernamentales (ONGs) en el trabajo con las comunidades campesinas como estrategia de “innovación tecnológica ambientalmente sana, económicamente viable y que sirve a las necesidades reales de la población rural pobre.” Altieri; Yurjevic (1992, pp.26)

Estudios e investigaciones científicas del último quinquenio corroboran que la preocupación por la alimentación saludable y su producción es una línea seguida por universidades latinoamericanas, en especial: colombianas, argentinas, mexicanas y cubanas que aportan saberes acerca de la necesidad de la práctica de la agroecología.

Se destacan en Colombia: Molpeceres (2020) quien describe cómo en el Cinturón Hortícola del Partido de General Pueyrredón coinciden prácticas convencionales, en tránsito y agroecológicas, punto de contacto con la presente investigación. La evaluación del desempeño de fincas agroecológicas, Pueyrredón et al (2021). La caracterización agroquímica del suelo en fincas..., Hernández Tabaco, B., Castellanos González, L (2022).

Así mismo es relevante en Colombia “El análisis diagnóstico y la exploración de la agroecología a través de talleres, en comunidades campesinas cafetaleras en Colombia”, propuesta de Severiano Hernández, M. (2021) que aporta un nuevo punto de vista asociado a la caracterización de las dimensiones socioeconómica, política y sociocultural del territorio y las familias productoras, lo que según la autora repercute en el enfrentamiento a los factores externos que condicionan vulnerabilidades, punto de contacto con este trabajo.

Las experiencias cubanas consultadas remiten a la Estación Experimental “Indio Hatuey” de Matanzas, la Universidad de Matanzas y la Universidad de las Tunas; en ellas se hace referencia al modelo agroecológico cubano, Funes Monzote, F.R. (2006). (Diagnóstico de agrobiodiversidad..., Peña Hernández, A. y Álvarez Márquez, J.L., (2019) y el Diagnóstico

agroecológico de la finca campesina “La América” Prieto Cepero y A., Liriano González, R. (2022).

No se encontró antecedente directo con el trabajo de investigación que se presenta.

En Cuba, la seguridad alimentaria y la nutrición constituyen prioridades para el Estado, el que desde la Constitución de la República en su Art. 77 refrenda que: "Todas las personas tienen derecho a la alimentación sana y adecuada. El Estado crea las condiciones para fortalecer la seguridad alimentaria de toda la población". (Constitución de la República, 2019, p.6)

Para garantizar el cumplimiento de lo dispuesto, en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030, entre sus objetivos específicos se encuentra la utilización de formas sostenibles en los bienes y servicios de los ecosistemas (2021) y se especifican cuáles son las metas a alcanzar a corto, mediano y largo plazo, pues en la planeación estratégica en este tema no pueden desconocerse:

"... las consecuencias de los fenómenos hidrometeorológicos extremos y el cambio climático para los sistemas alimentarios, la alta dependencia de las importaciones de alimentos, el acceso limitado a alimentos variados, sanos y de buena calidad; la doble carga de la malnutrición y la falta de un sistema de monitoreo de la seguridad alimentaria y la nutrición". (Proyecto de plan estratégico para Cuba 2021- 2024, pp.2)

El desarrollo territorial es una exigencia en estos tiempos y para ello se diseñan estrategias agroalimentarias que se articulan con el Programa Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030.

Los retos principales están en transformar los entornos productivos donde hoy se aplican modelos de agricultura que tienen sus rendimientos enfocados en el empleo de insumos externos y no en el empleo de los recursos disponibles en la localidad, de manera sostenible y utilizar elementos de la agroecología para lograr estos objetivos, por lo que la tarea inmediata está en la soberanía alimentaria, lograr la aplicación de principios de economía circular como el elemento vital de la economía familiar y nacional, garantizar la restauración de los agroecosistemas y elevar su resiliencia ante el cambio climático que enfrenta el planeta.

Lo expuesto conduce al planteamiento del siguiente:

#### Problema de Investigación:

No existen acciones de innovación que garanticen la transición agroecológica, el enfrentamiento a la degradación de los suelos y la seguridad alimentaria en la finca Charleston.

### Hipótesis

Si se aplican acciones de innovación se garantizará la transición agroecológica, el enfrentamiento a la degradación de los suelos y la seguridad alimentaria en la finca Charleston.

### Objetivo general

Elaborar acciones de innovación que garanticen la transición agroecológica, el enfrentamiento a la degradación de los suelos y la seguridad alimentaria en la finca Charleston.

### Objetivos específicos

1. Caracterizar los procesos agrícolas y las prácticas agroecológicas que se desarrollan en el sistema agrícola 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 relación técnica-suelo en el sistema de producción agrícola.
4. Elaborar actividades para la transformación agroecológica de la finca Charleston.

## CAPÍTULO I Revisión Bibliográfica

### 1.1 La Agroecología Presente

La agroecología está fundamentada en aspectos claves para la vida y argumentos socioeconómicos para proyectar y obtener técnicas productivas. Facilita el diseño de una dinámica, en lugar de un sistema en una sola fase estacionaria, lo que ayuda a comprender lo particular de la variedad que tienen los sistemas productivos que coexisten en las diferentes prácticas.

Los sistemas productivos basados en la agricultura tradicional donde el uso de insumos externos (herbicidas, energía fósil, pesticidas y abonos químicos sintéticos) se sostienen en las transferencias de tecnologías generadas bajo condiciones agroambientales que se encuentran en los sitios donde se realizan las mismas, son prácticas reiterativas.

Por el contrario, la agroecología es una ciencia basada en un nuevos ejemplos de producción, cuyo objetivo es rediseñar los sistemas agrarios y cambiar sus principios, comprometiendo fundamentalmente a los agricultores para obtener una transformación en sus prácticas, sus formas de pensar y creación de ideas locales, todo con el fin de lograr y tener una eficiencia del uso de los recursos naturales.

Las prácticas se relacionan en los principios agroecológicos con estrategias para las gestiones del uso de los suelos, el agua y la biodiversidad existente en la zona para mejorar la productividad y la resiliencia; así pueden expandirse a la mayor cantidad posible de campesinos. Entender que los campesinos exitosos usan la biodiversidad y los elementos ecológicos que existen en sus sistemas para luego llevar estos principios de campesino a campesino, "(...) es un camino efectivo para acelerar el desarrollo de agroecosistemas productivos, sostenibles y resilientes" Clara I. Nicholls-Estrada; Miguel A. Altieri, 2019, p.3).

### 1.2 Bases científicas de la Agroecología

Una definición de términos asociados al concepto agroecología desde el camino de la ciencia muestra el nivel de relaciones que entre ellos se produce. Si se observa la siguiente figura se comprenderá esa relación:



Figura 1. Pirámide de la agricultura sostenible sobre una base agroecológica (Funes 2007)

Lograr la sostenibilidad es el máximo objetivo y concierne a todas las formas y tendencias recogidas en el Movimiento de Agricultura Agroecológica y Orgánica. “La Agricultura Orgánica, Ecológica y otros términos afines, son formas tecnológicas para lograrla”. (Iñaki Liceaga, 2015, p.12).

El estudio de los ecosistemas desde una perspectiva ecológica, cultural y social constituye la base científica de la agroecología. Otro punto de vista para su estudio lo aporta el enfoque político que hoy se le concede a este término, en el que caben variados significados. “Pero todos tienen en común su enfoque de economía política de los recursos naturales y su aplicación preferente a los países en desarrollo”(Nigren & Rikoon, 2008, 767 citado por González de Molina, M. et. al 2021, p.26). Se define de esta forma a la agroecología política en sus relaciones directas con el cambio ambiental. (González de Molina, M. et. al 2021)

### 1.3 Los sistemas de agricultura sostenible

El éxito del manejo del conocimiento ecológico tradicional permite encontrar las respuestas para el avance hacia un manejo agrario sostenible, en el propósito agroecológico se busca la multifuncionalidad. En lo particular las redes de representantes que puedan colaborar en un proyecto agroecológico en su tiempo de ejecución (López-García; García-García; Sampedro-Ortega et al., 2019).

Los sistemas agroecológicos diversos son más resilientes, pues tienen una mayor capacidad en la recuperación, en particular, de fenómenos meteorológicos como: la sequía, las

inundaciones o los huracanes y para combatir los ataques de plagas y enfermedades. (FAO 2018)

La evolución de los sistemas ecológicos marcan las relaciones entre los factores bióticos y abióticos. “La interrelación del suelo, el agua, las plantas, los animales y el ambiente, han generado condiciones de homeostasis que favorecen la vida y generan servicios ecosistémicos, los cuales favorecen a todas las especies”. (Navas Panadero, 2020). Se caracterizan los ecosistemas tropicales por la alta biodiversidad, que incrementa las interrelaciones entre los componentes que generan vínculos complejos que permiten la estabilidad y la resiliencia en estos ecosistemas. (Navas Panadero, A. 2020, p. 82)

La complejidad de los problemas ambientales y sociales permite comprender la alta significación que alcanza la agroecología y las evidencias demuestran que ese es el camino a seguir para la transformación de la agricultura. (Sarandón, 2021)

Los nuevos tiempos exigen nuevos paradigmas también para las ciencias agrarias que viven una revolución en conocimientos, tecnología, empleo de productos naturales y no químicos para la obtención de abundantes, nutritivos y saludables alimentos. (Sarandón, 2019).

Según Sarandón:

“El agroecosistema alude a un ambiente natural transformado por el hombre, tomando como referencia al ecosistema, categoría abstracta que la ecología clásica acuñó en las primeras décadas del siglo XX, como unidad básica de la naturaleza, para representarla como un complejo de organismos que interactúan entre sí y con su ambiente físico, químico y biológico, cuyos niveles de organización presentan grados de complejidad creciente”. (2019, p. 61)

Lo ya explicado demuestra cómo la agroecología se ha insertado como el paradigma para las prácticas de una agricultura sustentable. Matriz de los nuevos conocimientos que se deben incorporar a los currículos de formación de profesionales para lograr que la actualización de contenidos que hoy discute la comunidad científica llegue al trabajo de campo con la rapidez que demandan estos tiempos.

#### 1.4 Agricultura orgánica regenerativa

Para la Organización de Naciones Unidas (ONU) en este siglo XXI es un reto transformar las opiniones sobre el concepto de sustentabilidad y en ello es esencial proponer nuevas ideas de modelos en la agricultura regenerativa, que permitan cambiar estos conceptos e introducir la

idea de resiliencia. La agroecología gana un papel cada vez más importante tanto en los campos académicos como en los proyectos nacionales. Ibarra Vrska (2019)

### 1.5 Uso eficiente de los recursos

El concepto de organismo agrícola como principio del método considera al conjunto de todos los elementos de un dominio, fuerzas vitales, fuerzas cósmicas y sus interacciones, incluye al suelo, el clima; las plantas cultivadas, las fuentes de agua, estaciones del año; la luz, la influencia lunar y la utilización de la tierra con microorganismos eficientes como el estiércol. Todos estos elementos aportan a un sistema autosuficiente y de ciclo casi cerrado, reduce la dependencia a insumos químicos, estimula el beneficio y reciclaje de los propios recursos del sistema para que sea realmente económico. En sus prácticas está el uso de los preparados con materia orgánica para que luego sean esparcidos en los cultivos donde se obtiene la creación del compost. Céspedes L., Cecilia & Vargas Sch., Sigrid (Eds.). (2021).

Los agroecosistemas bien proyectados tienen una serie de asociaciones que a su vez llevan a una mayor fertilidad a los suelos, el reciclaje y retención de nutrientes, contenidos de agua, medidas para las plagas y las enfermedades; la propagación y otros productos ecosistémicos esenciales, sin depender de insumos químicos, sean orgánicos o naturales. Estas fincas agroecológicas rediseñadas establecen una base para alcanzar su propio autoconsumo llegando la soberanía alimentaria de las familias campesinas con el fin de mejorar la economía, el aumento de las decisiones agroecológicas y el desarrollo de oportunidades de mercado local. (Rosset y Altieri 2017) citado por Céspedes L., Cecilia & Vargas Sch., Sigrid (Eds.) (2021).

Estas prácticas agroecológicas para la conservación de la fertilidad de los suelos no son totalmente novedosas, ya en las prácticas tradicionales se aplicaba el uso de las excretas animales como abono para la producción agrícola, pues proporcionan materia orgánica y nutrimentos para el suelo y los cultivos, permitiendo mantener y mejorar la riqueza y fertilidad de este. (Pozas Cádenas, 2021)

### 1.6 Valor social y humano

La agroecología incluye la producción, la sostenibilidad de los agroecosistemas y el desarrollo humano mediante el crecimiento de la economía local; crea en especial valores humanos y sociales, tales como: la dignidad, la inclusión, la equidad y la justicia, ya que aporta a la expansión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (**ODS**) concernientes a las mejoras de los medios de vida; lo que fomenta independencia y armonía para gestionar sus agroecosistemas.

Las orientaciones agroecológicas dan a los campesinos y comunidades los medios para superar la pobreza y el hambre, al tiempo que promueven los derechos humanos, donde se encuentra el derecho a una alimentación adecuada y la protección ambiental, de forma que las generaciones en el futuro logren llevar una vida adecuada y sostenible.(FAO, 2018)

El análisis de múltiples experiencias de prácticas agroecológicas permite comprender cómo la territorialización es cada vez mayor, así como el número de familias que se suman a estas prácticas durante los procesos de siembra, procesamiento, distribución y consumo de los alimentos agroecológicos, tanto en los campos como en las ciudades. Pero todavía no es significativo para el logro de la transformación que se espera en aras de lograr su sustentabilidad en el tiempo y la transformación y resiliencia sociocultural de todos los actores que intervienen en la agricultura sostenible.

#### 1.7 Asociaciones y rotaciones de cultivos

La asociación de cultivos «son sistemas complejos en los cuales dos o más especies vegetales se plantan con suficiente proximidad espacial para dar como resultado una competencia o una complementación» (Vandermeer, 1989, citado en Altieri, 2002, p. 50).

La composición varía con el tiempo y ello determina el período de las cosechas donde se obtienen evaluaciones de cada cultivo. El incremento de estas plantaciones se puede identificar en combinaciones simples donde se encuentren dos cultivos diferentes hasta lograr estas asociaciones. (Liebman,1999). Tamayo Ortiz, C.V. & Alegre Orihuela, J.C.(2021)

La producción progresa al incorporar biodiversidad donde se pueden identificar las crianzas de ganado mayor y menor. Los cultivos son una alternativa viable y sostenible para alcanzar una agricultura sustentable y ecológica. Los principales beneficios están conectados con los recursos naturales dándole una alta importancia a estos (agua, suelo y energía solar) para incrementar la producción y los ingresos agropecuarios, la reducción de los efectos negativos en el cambio climático y el empleo de nuevas alternativas en los manejos ecológicos de plagas y enfermedades donde se benefician los animales, la fertilidad natural de los suelos y el progreso en la biodiversidad de los macro y microorganismos existentes en agroecosistemas naturales. Tamayo Ortiz, C. V. & Alegre Orihuela, J.C. (2021)

El conocimiento tradicional, por los aportes que ha dado a la agricultura mundial, tiene que revalorarse y protegerse a partir de los pueblos originarios y estar al nivel del conocimiento científico. Esto es posible si se logra un diálogo permanente intercultural, y un cambio del

sistema económico dominante en el mundo actual que permita reconocer cómo en la agricultura tradicional también se innova y transforma con sus elementos ambientales, geográficos, etnográficos, culturales, sociales, económicos y políticos de su entorno, como ocurre con “la asociación de cultivos o cultivos simultáneos de dos o más plantas en el mismo terreno que han funcionado como estrategias de sobrevivencia del campesino. (Pozas Cárdenas, 2021, p.106).

La combinación de especies hortícolas tiene un fuerte impulso en diversos sistemas productivos caracterizados como agroecológicos. Los arreglos implementados se basan en la siembra de varias especies mediante mezclas, rotaciones, intercalamientos y/o cultivos en franjas (Loyola Illescas, 2016; Silva-Laya *et al.*, 2016). Además, es frecuente el establecimiento de barreras vivas a fin de impulsar efectos repelentes contra insectos y el control de la erosión (Silva-Laya *et al.*, 2016). Tamayo Ortiz, C.V. & Alegre Orihuela, J.C. (2022).

#### 1.8 Importancia de los polinizadores en la sustentabilidad de los agroecosistemas

Los polinizadores: existe un consenso científico generalizado sobre la relevancia de los polinizadores silvestres para los cultivos agrícolas (Nabhan & Buchmann 1997, p.83). Su importancia se expresa como una respuesta de la polinización ante los incrementos en abundancia y variedad de la fauna polinizadora (Winfrey, 2013, p.83), en correspondencia con el paradigma teórico del vínculo que se establece entre la biodiversidad y el funcionamiento ecosistémico.

“Los polinizadores ofrecen la posibilidad de diseñar y manejar sistemas agroalimentarios sustentable”. (Pérez Toffoletti, J & Sarandón Santiago J. 2020, p.197)

En general, las líneas de investigación al respecto se han referido principalmente a los artrópodos, en particular, a aquellos que cumplen funciones de enemigos naturales y polinizadores. Sin embargo, hay un importante componente de nuestra fauna asociada a los agroecosistemas que, tal vez, por sus hábitos nocturnos son menos estudiados.

El vínculo entre biodiversidad de insectos y polinización se ha evaluado mediante estudios observacionales y experimentales. Los estudios observacionales comparan los niveles de polinización de un cultivo dado entre fincas donde se esperan diferencias en la biodiversidad de insectos (p.ej. debido a la disponibilidad de hábitats circundantes, Greenleaf y Kremen.2006; Martins *et al.* 2015, y debido a la complejidad interna del sistema agroforestal, Klein *et al.* 2003) citados por (Miñarro, M, García, D., & Martínez Sastre, R.2017)

### 1.9 Manglar: protección y conservación

Son ecosistemas dominados por árboles - denominados mangles -con adaptaciones especiales, con entre 4 y 5 especies diferentes, que crecen en condiciones de anegamiento por el mar y por cuerpos de agua que desembocan en él. Son formaciones boscosas, que crecen en los litorales marinos, están sujetos a la acción de las mareas, son considerados como ecosistemas altamente productivos y poseen bienes y prestan servicios que el hombre aprovecha de (Niño Martínez, 2016).

Agrupación de árboles que poseen ciertas adaptaciones que les permiten sobrevivir y desarrollarse en terrenos anegados sujetos a intrusiones salinas o salobres. Se distribuyen por las costas de los países tropicales y dentro de ellos la región del caribe es un gran ejemplo de su presencia (Guzmán & Menéndez, 2006).

En Cuba, los manglares se distribuyen a lo largo de sus costas, con algunas interrupciones en las áreas de litoral rocoso, o en aquellas en donde la topografía no permite inundaciones temporales en las planicies costeras.

Los manglares conforman extensas áreas de bosques costeros localizados en las zonas tropicales y subtropicales del planeta, estos ecosistemas se desarrollan principalmente donde existen deltas importantes que desembocan en el mar, produciéndose acumulaciones de fango como sustrato y variaciones permanentes de salinidad; por tanto, los principales factores abióticos son: la mezcla continua de aguas continentales y marinas, con variaciones en la salinidad, acumulación de fango en la ribera de ríos y en la faja costera, lluvias elevadas, temperaturas altas y poco variables (mayores de 25°C), así como una considerable humedad ambiental.

A nivel mundial los bosques de manglares están formados por numerosas especies vegetales, conformados por más de 50 especies pertenecientes a 12 familias botánicas. Las especies vegetales que conforman los manglares poseen características y especializaciones morfológicas y funcionales que le dan un carácter colonizador a la vez que le permiten desarrollarse en condiciones extremas como lo son: un medio acuático y salino, así como suelos fangosos e inestables. Estas características son órganos especiales de respiración y sostén, metabolismo adaptado a altas concentraciones de sal, viviparidad y largo poder germinativo (Menéndez, 2013).

A diferencia de los bosques pluviales tropicales donde existen ciclos de elementos muy cerrados y la pérdida o exportaciones se reducen al mínimo, los bosques de manglares constituyen un sistema abierto que importa y exporta materiales; precisamente, la alta productividad y la alta tasa de exportación son los aspectos que le confieren al manglar tanta importancia en la ecología de las zonas costeras.

Los manglares constituyen ecosistemas muy especializados que mueren bruscamente cuando uno de los parámetros de su entorno se modifica, es por eso que en las costas tropicales son los primeros en detectar las variaciones del régimen hídrico, por pequeñas que estas sean. El papel protector que tienen los manglares en Cuba es de vital significación para la economía nacional. El ecosistema de manglar presta múltiples servicios ambientales lo que se magnifica en territorios insulares como el archipiélago cubano (Menéndez et al., 2004). Entre las principales funciones y servicios ambientales se pueden citar los siguientes:

1. Constituyen una franja de bosque protectora de las costas con función ecológica, económica y estratégica.
2. Mantiene el equilibrio en la zona costera al impedir el avance de la intrusión salina.
3. Contención de la erosión costera.
4. Reducción del riesgo de daños que puedan causar a la población, infraestructura productiva y cultivos agrícolas, eventos naturales como: marejadas, tormentas tropicales y huracanes.
5. Conservación de biodiversidad, a través de servir de hábitat permanente o temporal para especies importantes, ya sea por ser endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción.
6. Mantenimiento de pesquerías locales para a través de ellas proteger el hábitat de especies comerciales capturadas *in-situ*.
7. Mantenimiento de las pesquerías costeras o de altura, para servir de refugio a especies comerciales durante sus etapas juveniles.
8. Fuente de recursos no pesqueros, como madera para la construcción, carbón, leña, tanino y productos no maderables.
9. Captura y almacenamiento de carbono atmosférico con efectos globales.
10. Constituyen sitios de valores escénicos con significación para el turismo.

Las especies vegetales arbóreas que conforman los bosques de mangles son principalmente: cuatro: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle prieto), *Laguncularia*

*racemosa* (patabán) y *Conocarpus erectus* (yana), catalogada esta última especie como pseudo mangle o especie periferal. En la parte más distante del agua se pueden encontrar otras especies como: el Soplillo (*Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth), Almácigo (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), Arabo (*Erythroxylum confusum* Britton), Uva caleta (*Coccoloba uvifera* (L.) L.) y Júcaro negro (*Terminalia buceras* Wr) (Guzman & Menéndez, 2013).

A pesar de la importancia de la fajas costeras la vegetación del litoral ha sufrido un marcado deterioro debido a desastres naturales (huracanes y cambio climático) y factores antrópicos (tala ilícita, incendios) y requieren especial atención.

En sentido general, la ausencia de manejos orientados a restaurar, regular, rehabilitar los bosques del litoral, es uno de los problemas que enfrenta el país en aras de mantener la vitalidad y sanidad necesaria de los mismos, en función de lidiar con el cambio climático que es ya una realidad.

La protección del manglar es esencial. Cualquier proyección que se desee ejecutar en comunidades limítrofes con la franja costera exigirá siempre evaluar la proximidad regulada por la ley. El manglar es una barrera natural que se debe respetar. Para su regeneración natural es importante no perturbar su desarrollo para que este pueda recuperar las poblaciones de especies que habitan en él y de esta manera, la dispersión de semillas de forma natural, siga su curso y el ecosistema se recupere paulatinamente.

De acuerdo con Bennett (2004), “un paisaje es el territorio comprendido por diversos sistemas naturales y modificados, que interactúan entre sí y tienen conexiones tanto ecológicas como sociales, que además se repiten en forma similar sobre un área”.(2004, p.4) Paisajes con especies distintas determinan la manera de desplazamiento a seguir. Este tipo de paisajes genera importantes servicios ecosistémicos de base (Ej. Formación del suelo, ciclo de nutrientes, materias primas), de suministro (Ej. alimentos, agua, leña, fibra, bioquímicos, recursos genéticos), de regulación (Ej. Clima, ciclo hidrológico, de enfermedades) y culturales (Ej. Espirituales – religiosos, recreación – ecoturismo, identidad, herencia cultural, educacional) (Alberto R. & Vides C. 2020).

#### 1.10 La sostenibilidad

En esta investigación se asume que para la agroecología la sostenibilidad está relacionada, por dos direcciones, una con el equilibrio potencial y dinámico de los ecosistemas naturales, y otra,

con las dinámicas económicas que se generan en y desde las agriculturas o, en con precisión más técnica, los agroecosistemas.

“Existe una sostenibilidad ecológica que se alcanza mediante la imitación de los ecosistemas naturales, esto es, la reproducción de sus dinámicas ecológicas en los agroecosistemas, a saber, ciclos biogeoquímicos, reciclaje de biomasa, regulación de poblaciones de insectos y vegetales, resiliencia, sucesión (...) entre otros atributos más que, de ser tenidos en cuenta al momento de diseñar, establecer y administrar agroecosistemas, contribuirán a garantizar la sostenibilidad ecológica de los mismos.

(Lugo Perea, L.J. 2019, p.67)

Esta herramienta posibilita a los agricultores identificar los componentes que contribuyen o reducen la sostenibilidad y las diferencias que se presentan en su área de trabajo. Su diagramación permite la planeación de acciones futuras (Gómez, *et al*,1996 p.48; citado por Acevedo Osorio, A & Angarita Leiton, A.2013)

1.11 Considerar el conocimiento científico y el ejemplo de la naturaleza para definir el diseño agroecológico

La agroecología es un enfoque integrado que aplica simultáneamente conceptos y principios ecológicos y sociales al diseño y la gestión de los sistemas alimentarios y agrícolas. FAO (2018)

Los 10 elementos que se deben tener en cuenta en el diseño de un sistema agroecológico son los siguientes. (TAPE, 2021)

Diversidad:

Argumenta la FAO que son muy diversos los sistemas agroecológicos y que, desde el punto de vista biológico, combinan diferentes formas la diversidad de las especies y los recursos genéticos. Ejemplifica cómo en los sistemas agroforestales es posible organizar: cultivos, arbustos, ganado y árboles de diferentes alturas y formas en distintos niveles o estratos, lo que incrementa la diversidad vertical. El incremento de la biodiversidad propicia variados beneficios: de producción, socioeconómicos, nutricionales y ambientales. Mediante la planificación y gestión de la diversidad los enfoques agroecológicos potencian la prestación de servicios ecosistémicos, en particular, la polinización y la salud del suelo, de los que depende la producción agrícola (Céspedes León, C. & Vargas Schuldes, S. Eds. 2021, p.106 )

Creación conjunta e intercambio de conocimientos:

El proceso de creación conjunta permite que la agroecología combine los conocimientos tradicionales y autóctonos, los conocimientos prácticos de los productores y comerciantes y los conocimientos científicos mundiales, siempre ajustados al contexto, sin prescripciones fijas, pues las prácticas agroecológicas se adaptan al contexto ambiental, social, económico, cultural y político donde se ejecutan.

La educación, ya sea formal o informal, juega un papel importante para el intercambio de las innovaciones agroecológicas. “Por ejemplo, durante más de 30 años, el movimiento horizontal de “campesino a campesino” ha desempeñado una función decisiva en el intercambio de conocimientos agroecológicos y ha establecido relaciones entre cientos de miles de productores en América Latina (FAO; 2018, p.4)

**Sinergias:**

La creación de sinergias reporta beneficios múltiples. Mediante la optimización de las sinergias biológicas, las prácticas agroecológicas potencian las funciones ecológicas, lo que da lugar a un aumento de la eficiencia en el uso de los recursos y de la resiliencia.

**Eficiencia:**

La mayor eficiencia en el uso de los recursos es una propiedad emergente de los sistemas agroecológicos que planifican y gestionan detenidamente la diversidad con miras a crear sinergias entre diferentes componentes. Los sistemas agroecológicos mejoran el uso de los recursos naturales, en especial, de los abundantes y gratuitos, como la radiación solar, el carbono y nitrógeno de la atmósfera.

Con la mejora de los procesos biológicos mediante el reciclado de la biomasa, de los nutrientes y el agua, los productores pueden utilizar menos recursos externos, lo que reduce los costos y los efectos ambientales negativos.

**Reciclaje:**

Reciclar más significa una producción agrícola con menos costos económicos y ambientales. “El desperdicio es un concepto humano: en los ecosistemas naturales no existe”(FAO, 2018, p.7). Las prácticas agroecológicas que sostienen ecosistemas naturales favorecen los procesos biológicos que impulsan el reciclaje de los nutrientes, la biomasa y el agua de los sistemas de producción, con lo que se aumenta la eficiencia en el uso de los recursos y se reduce al mínimo el desperdicio y la contaminación.

El reciclaje reporta múltiples beneficios al cerrar los ciclos y reducir el desperdicio, lo que se traduce en una menor dependencia de los recursos externos y esto, a su vez, aumenta la autonomía de los productores y reduce su vulnerabilidad a las perturbaciones del mercado y el clima.

Resiliencia:

Lograr la resiliencia de las personas, las comunidades y los ecosistemas es necesario. Los sistemas agroecológicos diversificados son más resilientes, esto es, tienen una mayor capacidad para recuperarse de las perturbaciones, en particular de fenómenos meteorológicos extremos como: la sequía, las inundaciones o los huracanes, y para resistir el ataque de plagas y enfermedades.

Valores humanos y sociales:

Proteger y mejorar los medios de vida, la equidad y el bienestar social es fundamental. La agroecología hace especial hincapié en los valores humanos y sociales, tales como: la dignidad, la equidad, la inclusión y la justicia, que contribuyen a la dimensión de los (ODS) relativa a la mejora de los medios de vida. Sitúa las aspiraciones y necesidades de los productores, distribuidores y consumidores de alimentos en el centro de los sistemas alimentarios.

Cultura y tradiciones alimentarias:

La agricultura y la alimentación son componentes esenciales del patrimonio de la humanidad. Por tanto, la cultura y las tradiciones alimentarias cumplen un papel social a la hora de moldear el comportamiento humano. La agroecología desempeña un papel importante para lograr un equilibrio entre la tradición y los hábitos alimentarios modernos, uniéndolos de una manera armoniosa que promueva la producción y el consumo de alimentos saludables y respalde el derecho a una alimentación adecuada.

Gobernanza responsable:

La agroecología requiere una gobernanza responsable y eficaz para respaldar la transición a sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles. Se necesitan mecanismos de gobernanza transparentes, inclusivos y basados en la rendición de cuentas para crear un entorno favorable, que ayude a los productores a transformar sus sistemas siguiendo conceptos y prácticas agroecológicas. La gobernanza de la tierra y los recursos naturales es un ejemplo excelente.

La agroecología depende del acceso equitativo a la tierra y los recursos naturales: es clave para la justicia social, pero también para incentivar las inversiones que deben realizarse a largo plazo para proteger los suelos, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Economía circular y solidaria:

Las economías circulares y solidarias que reconectan a productores y consumidores ofrecen soluciones innovadoras. Los enfoques agroecológicos promueven soluciones justas basadas en las necesidades, los recursos y las capacidades locales y crean mercados más equitativos y sostenibles.

Fortalecer los circuitos alimentarios cortos puede incrementar los ingresos de los productores de alimentos al tiempo que mantiene un precio justo para los consumidores. Reformular los sistemas alimentarios sobre la base de los principios de la economía circular puede ayudar a hacer frente al desafío del desperdicio mundial de alimentos al acortar las cadenas de valor de los alimentos y aumentar la eficiencia en el uso de los recursos. Actualmente, una tercera parte de todos los alimentos producidos se pierde o desperdicia, con lo que no se contribuye a la seguridad alimentaria y la nutrición y se agravan las presiones sobre los recursos naturales.

Importancia de la agrobiodiversidad

La agrobiodiversidad comprende la diversidad silvestre y domesticada de plantas, animales, hongos y microorganismos asociada directa e indirectamente a los sistemas de producción de alimentos y materias primas, incluyendo los sistemas agrícolas, pecuarios y silvícolas, todos los cuales se encuentran en interacción en los procesos de producción rural, influyéndose mutuamente (FAO, 1999, 2016; Crowley et al., 2007; Moreno-Calles et al., 2013; Casas et al., 2016a).

Este concepto remite a considerar una alta variedad de componentes y procesos en ecosistemas que se encuentran ligados entre sí y en los que se llevan a cabo actividades humanas primarias, las cuales sostienen la producción de alimentos y materias primas para múltiples destinos. (Merino Pérez, L. 2019. Coord.)

Se trata de un proceso dirigido a comunidades rurales, organizaciones campesinas y pequeños productores, a través de diversos mecanismos como: Programas de capacitación, recuperación de la agrobiodiversidad, manejo de huertos familiares, granjas integrales, uso de tecnologías en control integrado de plagas y enfermedades, recuperación de semillas autóctonas, manejo

ecológico de suelos, implantación de sistemas de riego a nivel parcelario, manejo de cosecha y valor agregado a la producción.

Estos sistemas de producción agroecológicos se caracterizan por ser pequeñas unidades productivas, arraigados en la racionalidad ecológica de la agricultura tradicional, con tecnologías y prácticas de manejo de los recursos naturales relacionadas con su cosmovisión cultural y con sus propias formas de organización para el trabajo y comercialización, basados en dinámicas sociales de cooperación y asociatividad. (Ruiz, 2000; Altieri & Toledo, 2011).

## CAPÍTULO II Materiales y Métodos

El trabajo se desarrollará durante el período comprendido de junio a noviembre de 2023 en la finca Charleston, Junco Sur, la cual pertenece a la UEB Integral Agropecuaria de Cienfuegos, (CCS) Dionisio San Román, municipio Cienfuegos, provincia Cienfuegos. La misma tiene como objeto social el desarrollo de ganado mayor. Posee un área total de 11.60 ha de tierra, de las cuales 0.25 ha de autoconsumo familiar de varios cultivos y 0.75 ha para animales de trabajo; 10.60 ha se destinan a la ganadería.

El informe final resultado de esta investigación se estructura de la siguiente forma: Introducción, el capítulo I: Fundamentos teóricos que actualiza acerca de la agroecología y su aplicación; el capítulo II: Diseño de la Estrategia para implementar innovaciones agroecológicas como alternativas sostenibles en la finca Charleston, que conceptualiza y diseña un conjunto de acciones de innovación agroecológica, el Capítulo III donde se evalúan y comparan los resultados obtenidos con autores que trabajaron las temáticas tratadas y el alcance alcanzado por la realización de las acciones propuestas. Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía consultada y Anexos.

La novedad de la investigación radica en el diseño de acciones y la aplicación de la herramienta de evaluación del desempeño agroecológico (TAPE) al estudio de la finca Charleston.

### 2.1 Caracterización de la finca Charleston

La finca Charleston se encuentra en un proceso de reconversión de finca tradicional a finca agroecológica para incrementar la biodiversidad animal y de cultivos incluyendo frutales e implementar principios de economía circular y la recuperación de los suelos, así como la recuperación de la franja costera y su conservación.

Realizar trabajos para la protección y conservación de los entornos naturales es fundamental para preservar la biodiversidad animal y de cultivo. Evitar la deforestación, la degradación de los ecosistemas actuales y la pérdida de diversidad genética que aquí se encuentre.

Promover la agricultura sostenible con prácticas agrícolas sostenibles como: la agricultura orgánica, el uso de innovaciones agroecológicas, la rotación de cultivos, el manejo integrado de plagas, el empleo de barreras vivas, entre otras prácticas, las cuales ayudan a mantener la biodiversidad y reducir la dependencia de insumos externos es una exigencia.

Con el empleo de principios de economía circular se busca aprovechar de manera eficaz los recursos existentes en la localidad y la finca para reducir los residuos excedentes de diferentes procesos y aprovechar los recursos creando áreas para establecer compost y lombricultura.

En este contexto se pueden fomentar la reutilización, reciclaje y compostaje de materiales orgánicos para minimizar los impactos ambientales y promover un sistema más sostenible. Lograr la restauración de suelos degradados y garantizar una producción agrícola sostenible es básico en estas prácticas.

Para el diagnóstico se aplicará la herramienta Instrumento para la Evaluación del Desempeño Agroecológico propuesta por la FAO en 2021 que sustenta los 10 principios agroecológicos y permite al productor hacer evaluaciones periódicas en la finca para constatar el nivel de transformación que se logra y la aplicación de un instrumento elaborado 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 Junco Sur, municipio de Cienfuegos” para la caracterización de las fincas vinculadas al mismo (Ver Anexo 1), a partir de la revisión de los documentos de (Ortiz-Pérez et al. 2016; Palma & Cruz, 2010).

La propuesta de la FAO a través de la Herramienta TAPE es un medio para la obtención de evidencia armonizada sobre el desempeño y evolución de los sistemas agroecológicos a nivel mundial, con el fin de empoderar a las comunidades de práctica y a todos aquellos que desde distintas disciplinas e intereses apoyan la agroecología. La misma consta de 4 pasos:

Paso 1: Descripción del sistema y el contexto.

Paso 2: Caracterización de la transición agroecológica.

Paso 3: Criterios del desempeño.

Paso 4: Análisis e interpretación Participativa.

En la descripción del sistema y el contexto se realizarán varios trabajos para obtener datos sobre la finca:

- Nombre y tipo de la Unidad de producción.
- Ubicación geográfica (Límites).
- Municipio y localidad.
- Forma de producción (CCS, CPA, UBPC, Granja).
- Entidad a la que está subordinada.

- Elabore un croquis a mano alzada sobre la unidad donde detalle: vías de acceso, instalaciones, áreas, límites.
- Limitaciones existentes:  
Se encontrarán los accesos a los recursos naturales (tierra y agua en particular) o al capital, el impacto del cambio climático y la existencia (o no) de políticas adecuadas para abordar estas limitaciones.
- Descripción del contexto natural:  
Se tendrán en cuenta el tipo de agroecosistema, clima, elevación, etc. Los desafíos ambientales (ejemplos: sequías, inundaciones, contaminación, etc.)
- Breve descripción de los diversos actores que interactúan con el sistema y los grupos o redes potenciales:  
(Agentes gubernamentales, líderes comunitarios, grupos comunitarios, cooperativas de agricultores, agentes de ONG, agentes de extensión, etc.)
- Descripción de las políticas públicas y el contexto de mercado:  
Se establecerán a partir de las regulaciones nacionales o locales sobre producción y comercio agrícola, áreas de conservación, existencia de etiquetas o mecanismos para reconocer/proteger el origen del producto, mercados/ferias locales, sistemas de garantía participativa, agricultura apoyada por la comunidad.

Se aplicará el proceder de los 10 elementos de la agroecología que establece la FAO:

- Diversidad: la diversificación es fundamental en las transiciones agroecológicas para garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición y, al mismo tiempo, conservar, proteger y mejorar los recursos naturales.
- Creación conjunta e intercambio de conocimientos: las innovaciones agrícolas responden mejor a los desafíos locales cuando se crean conjuntamente mediante procesos participativos.
- Sinergias: crear sinergias potencia las principales funciones de los sistemas alimentarios, lo que favorece la producción y múltiples servicios ecosistémicos.
- Eficiencia: reciclar más significa una producción agrícola con menos costos económicos y ambientales.
- Reciclaje: las prácticas agroecológicas innovadoras producen más utilizando menos recursos externos.

- Resiliencia: mejorar la resiliencia de las personas, las comunidades y de los ecosistemas es fundamental para lograr sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles.
- Valores humanos y sociales: proteger y mejorar los medios de vida, la equidad y el bienestar social es fundamental para lograr sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles.
- Cultura y tradiciones alimentarias: mediante el apoyo a unas dietas saludables, diversificadas y culturalmente apropiadas, la agroecología contribuye a la seguridad alimentaria y la nutrición al tiempo que mantiene la salud de los ecosistemas.
- Gobernanza responsable: para lograr una alimentación y una agricultura sostenibles es necesario adoptar mecanismos de gobernanza responsables y eficaces a diferentes escalas, de la local a la nacional y la mundial.
- Economía circular y solidaria: las economías circulares y solidarias que reconectan a productores y consumidores, ofrecen soluciones innovadoras para vivir dentro de los límites de nuestro planeta y, al mismo tiempo, afianzan las bases sociales para el desarrollo inclusivo y sostenible.

El diagnóstico considerará:

## 2.2 Caracterización socioeconómica de la finca

La caracterización comprenderá el estudio del fondo de tierra, componentes del trabajo: trabajan tres personas contratadas los cuales tienen pocos conocimientos de los trabajos agrícolas (número de personas miembros de la familia y estructura de la fuerza de trabajo), la estructura de cultivos de la finca y del rebaño animal existente.

## 2.3 Monitoreo de las propiedades del suelo (SINERGIAS)

Se determinará de conjunto con el dueño de la finca el campo patrón donde se van a realizar las evaluaciones de las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del suelo y otras determinaciones que se recogen en la guía.

Del mismo se anotará: área (UM), cultivo existente (fecha siembra)/ anterior/ posterior.

Se tomará una muestra de suelo representativa del campo para realizar el muestreo inicial de las características del mismo. En caso que sea necesario, se podrá tomar una segunda muestra. Este muestreo se repetirá a los seis meses del primero, para determinar el efecto de las prácticas agroecológicas aplicadas, sobre las propiedades del suelo.

#### 2.4 Caracterización de la biodiversidad y cálculo de los indicadores (DIVERSIDAD)

Para el estudio de la biodiversidad actual, se efectuará el levantamiento de especies presentes, además de la toma documental de fotografías. Estas especies se dividirán en cuatro grupos: ganadería, frutales, forestales y otras especies de interés económico.

Se realizará mediante el conteo directo en la finca de cada individuo o se evaluará teniendo en cuenta los valores de aumento de siembra o plantación y las áreas que ocupan los cultivos en la finca.

#### 2.5 Identificación de las prácticas agroecológicas

Se identificarán las prácticas agroecológicas que se emplean en la finca para la mejora de la nutrición y del suelo, el manejo de plagas, la fertilización y el manejo de la masa animal. Para obtener dicha información se procederá a visitar la finca e intercambiar con el productor y su familia. Con este propósito, se utilizarán diversas técnicas participativas: trabajo grupal, observación participante y entrevistas grupales e informativas. La información se recopilará mediante la aplicación de la guía elaborada al respecto.

#### 2.6 Apoyo institucional

Se analizarán la asesoría técnica, los servicios científico-técnicos, de apoyo a la comercialización, créditos y seguros que reciben el productor y su familia por parte de las diferentes organizaciones, así como el conocimiento que poseen de los mismos.

Se determinará la integración a organizaciones, los recursos naturales existentes que pueden ser explotados y el acceso a otros servicios como: Fondo Nacional de Aprovechamiento Forestal (FONADEF), Programa Nacional de Mejoramiento y Conservación de Suelos (PNMCS) y Programas de Desarrollo local (PDL).

#### 2.7 Elaboración y validación de un programa de actividades para la transformación agroecológica de la finca

A partir de los resultados del diagnóstico se elaborará un programa de actividades para la transformación agroecológica, en el cual se considerarán: principales prácticas a desarrollar, transformaciones a realizar, situación deseada y biodiversidad que deberá tener el agroecosistema, a partir de la aplicación del proyecto. Debe incluir acciones de capacitación a los productores, que garanticen el establecimiento de una cultura agroecológica y propicien la sostenibilidad económica y medioambiental de la iniciativa, con 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.

## 2.8 Estudio de la biodiversidad forestal en el área de manglar de la finca. Inventario de la biodiversidad

Para la realización del inventario de la biodiversidad de especies forestales y frutales existentes en la formación de manglar de la finca los trabajos de campo consistieron en: recorridos a pie por el área con el objetivo de identificar todas las formas productivas presentes, determinar su extensión, así como las diferentes especies vegetales que en ella existen. Para la identificación de los métodos agrosilviculturales presentes se tuvo en cuenta la propuesta de Álvarez (2003). En las áreas donde existen formaciones boscosas se realizó inventario por el método propuesto por (Mostacedo y Fredericksen, 2000) adaptado por (García, 2019).

La identificación de las especies vegetales se realizó a través de:

- La participación en los inventarios de campo de especialistas del Jardín Botánico de Cienfuegos.
- La toma de muestras fotográficas de las mismas.
- Recogida, herborización y posterior consulta e identificación.

La identificación de las especies forestales indicadoras para el tipo de formación boscosa presente se realizó en base a las descripciones de obras de referencia como León y Alain (1951; 1953 y 1957), Capote y Berazain (1984), Rodríguez et al. (1988) y Bisse (1998).

La determinación del endemismo y las distintas amenazas en la flora del área en estudio, se realizó por la última edición del boletín “Las 50 plantas más amenazadas de Cuba” (González et al., 2016).

La determinación de las especies invasoras se realizó a través de la obra de Ricardo y Herrera (2017).

## 2.9 Propuesta de ordenamiento forestal compatibles con la actividad forestal para la finca.

Al realizar el análisis correspondiente para la propuesta de ordenación forestal se tuvieron en cuenta:

- Las regulaciones vigentes en la Ley 85. Ley Forestal de 1999 hacia aquellas áreas con regulaciones especiales (*Sección Segunda, Artículo 35*):
  - Zonas de protección (fajas costeras, fajas hidrorreguladoras de ríos y embalses).
  - zonas con pendientes susceptibles a la erosión (+ 10 %).

- Zonas de interés para la defensa del país.

#### 2.10 Elaboración de mapas temáticos sobre la situación actual y perspectiva de la finca

En la elaboración de los mapas temáticos de las diferentes formas productivas presentes en la finca, se realizó el recorrido bordeando cada una de las formas productivas presentes y aquellas áreas que deberían reordenarse con el empleo de un GPS Garmin 78.

Una vez determinado el ordenamiento actual y establecido cómo debería quedar el área en el futuro, se procedió al trabajo de gabinete con el uso del Sistema de Información Geográfica Libre QGIS 2,18, versión Las Palmas de Gran Canaria.

#### 2.11 Tipo de suelo predominante y calidad del mismo

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.

## CAPÍTULO III Resultados y Discusión

### 3.1 Caracterización de la finca

- Nombre de la finca: Charleston.
- Propietario: Charles Daniel Vázquez Ulloa.
- Ubicación geográfica: En la finca Charleston, ubicada en Junco Sur, municipio Cienfuegos, tiene una extensión de 11.6 hectáreas, colindantes por el Norte con la zona urbana de Junco Sur, al sur el límite con la franja costera dentro de la bahía, al oeste y al este con dos fincas colindantes. Dentro de sus límites se encuentra la bahía de Cienfuegos con más de 300 m de franja costera. Del área total de la finca la mayoría destinada al pastoreo de ganado mayor, el resto se destina a cultivos varios, en mayor medida a la producción de frutales.
- Municipio y localidad: municipio Cienfuegos, localidad Junco Sur.



Imagen 1 Croquis representativo de la finca Charleston en el barrio de Junco Sur. Fuente: Imagen satelital de Google Earth

### 3.2 Tipo de suelo predominante y calidad de este

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 sialítico mullido con las siguientes características:

a partir de proceso de evolución del suelo realizado se obtuvo como resultado la sialitización en un medio rico en carbonato de calcio, existen niveles altos de minerales arcilloso de tipo 2:1 (Montmorillonítica); la carbonatación y su lavado influyen en la formación y distribución del humus.

Perfil del tipo A(B)C con coloración pardo oscuro grisáceo, ocupa relieve ondulado y la materia orgánica con valores entre 2 – 3 %, el pH oscila entre 6.4 y 7.0 por lo que es evaluado como neutro. El drenaje tanto interno como externo es bueno.

La clase textural es arcilla loamosa, con predominio del tipo arcilloso 2:1, por ello su capacidad de cambio catiónico es de 25 – 55 cmol(+).Kg<sup>-1</sup>, considerada como ligeramente alta, así como la fertilidad natural. Presenta poca erosión y mediana graviliosidad; la profundidad efectiva alcanza los 60 cm, que se considera medianamente profundo.

Entre los factores limitantes para el desarrollo agrícola se encuentran la poca erosión, mediana graviliosidad y topografía ondulada.

Agroproductivamente clasificado como productivo (categoría II).

Como factores limitantes para el desarrollo agrícola de este suelo, se destaca la pendiente, que influye en los procesos erosivos, evaluándose la erosión de poca. Desde el punto de vista agroproductivo se considera como un suelo productivo en sentido general, o sea, de clase agrológica II, lo que hace necesario algunas prácticas de conservación moderadas para prevenir su deterioro (Geoíndex, 2022).

Para verificar estas propiedades, se realizó una calicata en el campo patrón (Figura 1) para determinar sus propiedades químicas y la profundidad del horizonte A, con lo que se determinó que el mismo tiene una profundidad efectiva de 40 cm. La profundidad del horizonte A actual en comparación con la planteada por el Instituto de Suelos (1989) muestra una disminución considerable en la profundidad efectiva, se observan así los efectos de la degradación de los suelos.

Calicata en el campo patrón.



Imagen: 2 Perfil de suelo de la finca Charleston. Fuente: elaboración del autor.

Se determinó la pendiente en varios puntos del campo. La misma alcanza valores de 0 y 0.2 %, lo que se corresponde con el estudio de suelos de la provincia de Cienfuegos homologado por (Hernández, et al., 2010).

Se fijaron las propiedades químicas y físicas del campo patrón, cuyos resultados se resumen en la Tabla 2.1. El primer muestreo fue tomado del análisis del 1989 y el segundo, en noviembre del 2023. Se puede observar que se producen algunos cambios en los valores reportados, siendo más significativo, el valor del % de materia orgánica, que muestra un incremento de consideración.

Tabla 2.1 Análisis de suelos

Indicador/UM	1er muestreo (IS, 1989)		2do muestreo (IS, 2023)	
	Valor	Categoría	Valor	Categoría
Profundidad efectiva (cm)	60	Muy profundo	40	Poco profundo
Porcentaje de materia orgánica	2-3%	Alto	2-3%	Alto
pH	6.4 y 7.0	Ligeramente alcalino	6.4 y 7.0	Ligeramente alcalino

Fuente: elaboración del autor.

### 3.3 Aspectos de interés del campo patrón

En este campo el cultivo existente es el frijol y antes de este, el campo estaba sembrado de boniato; el dueño de la finca pretende plantar nuevamente el cultivo del boniato. Las rotaciones de cultivo empleadas por el productor son las más adecuadas ya que el frijol y el boniato aportan

gran cantidad de nitrógeno al suelo como abundante materia orgánica, lo que asegura una actividad biológica.

Cultivo de más frecuencia en siembra: frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) van Japonés

El frijol pertenece a la familia de las leguminosas y constituye un alimento básico, siendo una importante fuente de proteínas, hierro y aminoácidos esenciales. Se plantea que las especies del género "*Phaseolus*" se originaron en la América (México, Guatemala y Perú).

Se plantea en la literatura consultada que el frijol necesita ser sembrado en suelos fértiles y profundos con pH óptimo entre 5,8 y 6,5 por lo que la siembra del mismo en la finca se justifica, si se toma en consideración que su suelo es poco profundo con un pH de 6.4 y 7.0, como lo refleja la tabla 2.1.

Deberá tenerse en cuenta que para la preparación de este cultivo el suelo debe quedar mullido como corresponde a una siembra de granos pequeños. El número de labores estará dado por el manejo previo que se haya realizado. Si mediante la rotación del cultivo se logra mantener el suelo libre de malas hierbas se necesitan pocas labores para prepararlo. El rango para la siembra está comprendido entre el 1 de septiembre y el 30 de enero con fecha óptima del 15 de Octubre al 30 de Noviembre. (García Menéndez, R. 2010)

### 3.4 Balance de áreas de la unidad

Tabla 2 balance de áreas de la unidad

Indicador	Área (UM: ha)	% del total
Área total	<b>8,03</b>	
En explotación	6,74	83,9
Con cultivos varios	0,83	10,3
Frijoles	0,38	4,7
Plátano	0,45	6,7
Ganadería		
Pastos	5,41	0,43
Frutales		
Guayaba enana roja	0,29	3,61
Forestales	1,11	0,09
Instalaciones	0,21	0,02

Fuente: elaborado por el autor

### 3.5 Resultados obtenidos por las etapas de la investigación

No se muestran producciones por cultivos en la finca. Las mismas resultan insuficientes para responder a las exigencias de la agenda 2030 del Plan SAN y garantizar la rentabilidad de la finca, por lo que deben adoptarse medidas para resolver esta situación.

#### Etapas I. Análisis de información previa

Los resultados iniciales de la primera etapa, tuvieron como punto de partida el análisis de la Herramienta TAPE (FAO, 2021) para su posterior aplicación. La información obtenida permitió introducir nuevas prácticas y teorías sobre el tema de la investigación. Se trabaja para incorporar y asumir políticas internacionales a favor la mirada a la Agenda 2030, como: la promoción de una agricultura sostenible, la protección del medio ambiente, y la desarrollo en la agroecológica.

Este análisis permitió apreciar las ventajas que tienen las producciones de alimentos con la aplicación de la agroecología , así como la significación de las prácticas agrícolas resilientes.

#### Resultados de Etapa II. Trabajo de campo. Paso cero.

En la segunda etapa se realizaron trabajos de campo que incluyeron los pasos 0 y 1 de la Herramienta (TAPE). Se logró la caracterización de la finca Charleston. Para estos fines en el paso cero, se realizó una descripción del sistema y contexto a partir de los datos acumulados y llevados a la herramienta TAPE.

En el contexto natural se prestó atención a los desafíos ambientales provocados por el cambio climático, sobre todo en los suelos, la calidad de las plantas y la salud de estas.

En la finca Charleston interactúan diversos factores: el primero, el productor y sus empleados, muy cercana a esta se encuentra la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Dionisio San Román. El destino de las producciones son para el consumo familiar y de sus trabajadores.

#### Caracterización agroecológica de la finca Charleston.

Para la evaluación de los 36 índices se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

Alta (mayor del 70%); Bien (60% y 70%); Media (50% y % 59%); Insuficiente (40% y 49%)  
Baja (menos del 40%).

En la finca Charleston fue aplicada la herramienta TAPE. El primer elemento evaluado en la investigación fue la **Diversidad**. Se muestran los datos obtenidos en la figura 1.

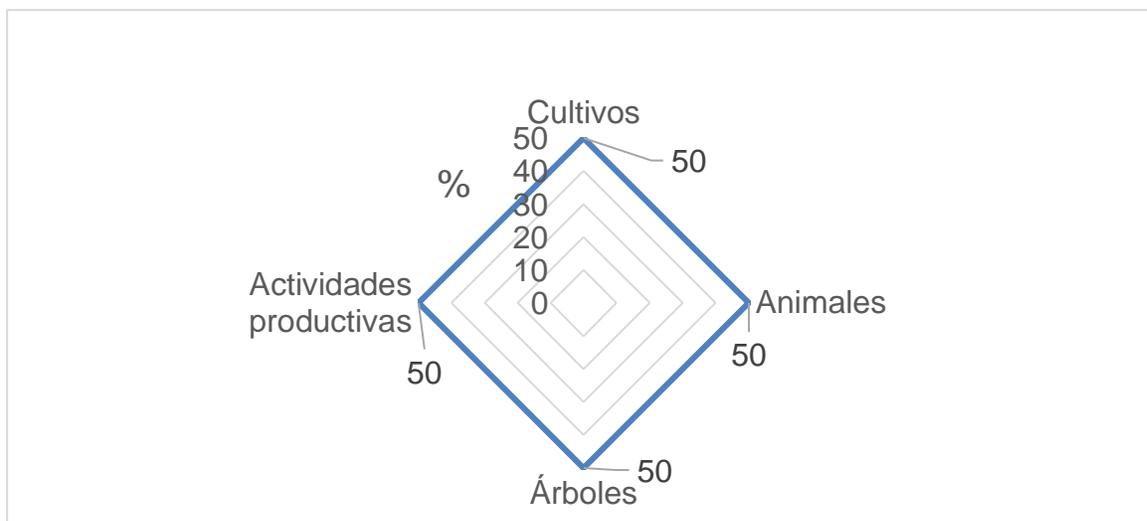


Figura 1. Resultados del elemento **Diversidad**. Fuente: elaboración del autor.

Con los datos obtenidos se confirmó el primer elemento, Diversidad, con un máximo de un 50 % a evaluar en cada índice, los resultados fueron:

Cultivo se encuentra al (50 %), Animales al (50 %), Árboles al (50 %) y Actividades productivas al (50 %), obteniendo una evaluación máxima de 50 %, encontrándose por debajo a las fincas La Virgen de Guadalupe, la Hormiga y Vista Linda las cuales están 87.5 % y 75 %. (López Rivas & Chavarría Aguilar, 2020). Nicaragua.

El segundo elemento analizado es **Sinergia** y se aprecian los datos en la figura 2.

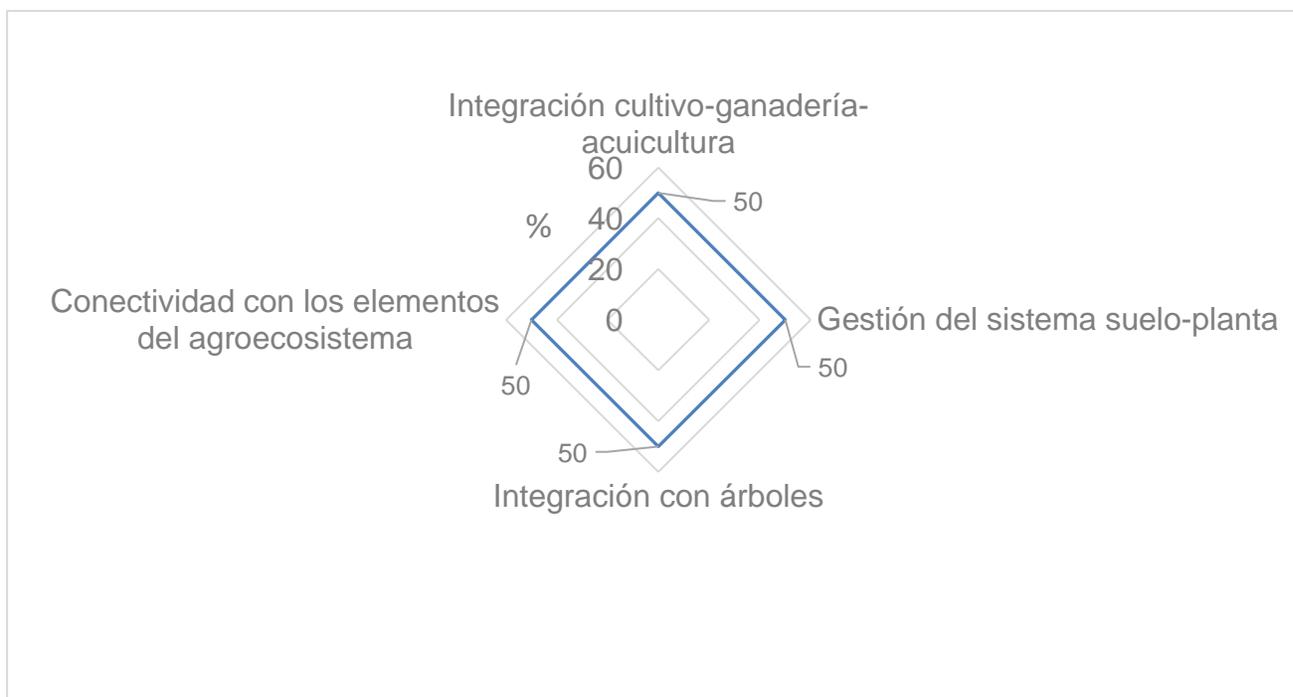


Figura 2. Resultados del elemento **Sinergia**. Fuente: elaboración del autor.

Con los datos obtenidos se confirmó que en el elemento Sinergia el máximo es de un 70 % a evaluar en cada índice: integración cultivo-ganadería-acuicultura no cuenta con una integración adecuada, pues los animales se alimentan con la práctica de pastoreo abierto o libre y su estiércol no es recogido para la utilización como fertilizante para un (50 %); en la gestión del sistema suelo-planta se determinó que fue del (50 %); las plantaciones son monocultivos y continuos sin pastoreo. La integración con árboles es baja (50 %) pues un pequeño número de árboles solo facilita un producto humano o animal y la conectividad entre elementos del agroecosistema y el paisaje también es baja, pues posee algunos elementos aislados en el agroecosistema, como árboles y arbustos para un (50 %) obteniendo una evaluación máxima de 50 %. Estando por encima en las evaluaciones en las fincas La Virgen de Guadalupe 43.75 % y por debajo de las fincas la Hormiga y Vista Linda con las cuales cuentan con una evaluación 68.75 % (López Rivas & Chavarría Aguilar, 2020). Nicaragua.

El tercer elemento analizado fue **Eficiencia** y se observan los datos obtenidos en la figura 3.

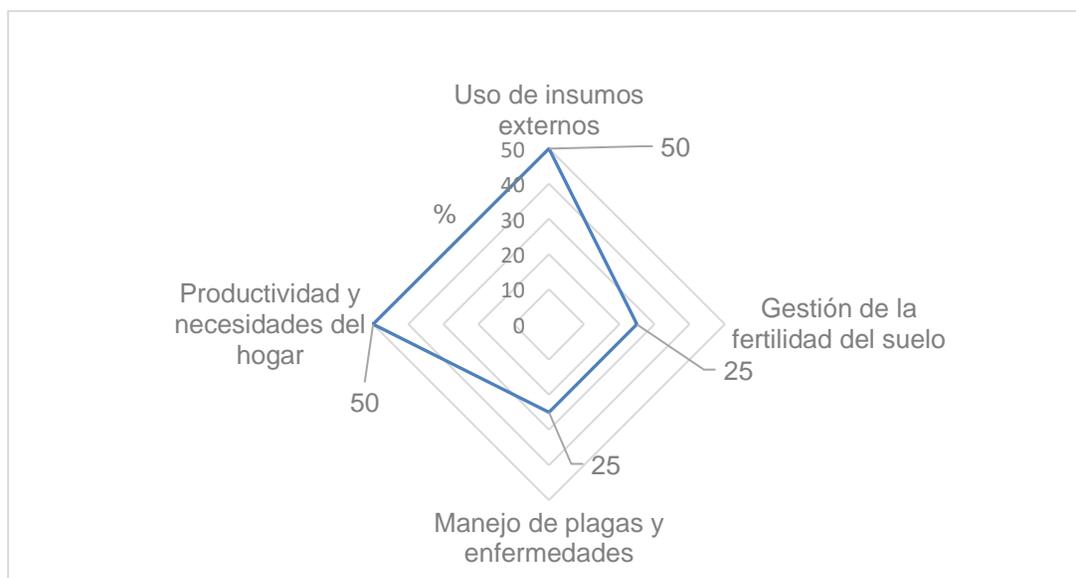


Figura 3. Resultados del elemento **Eficiencia**. Fuente: elaboración del autor.

Con los datos obtenidos se confirmó que en el elemento Eficiencia, con un máximo de un 70 % a evaluar en cada índice, se alcanzan los resultados siguientes: el primer índice, **uso de insumos externos**, la mayoría de los insumos se compran en el mercado lo que representa un (50 %), en la **gestión de fertilidad del suelo**, los fertilizantes sintéticos se usan regularmente en los cultivos o pastizales (o no se utilizan fertilizantes por falta de acceso) (25 %), en el **manejo de plagas y enfermedades** predominan los agentes externos usándose regularmente para el

manejo de plagas y enfermedades (25 %); la productividad y necesidades del hogar no están satisfechas siendo una vulnerabilidad (50 %) obteniendo un máximo de evaluado de 38 %. Estos resultados están por encima de la evaluación de la finca La Virgen de La Guadalupe con un 25 % y por debajo con las fincas La Hormiga con 56.25 % y Vista Linda con 75%. (López Rivas & Chavarría Aguilar, 2020). Nicaragua.

El cuarto elemento analizado es Reciclaje y se observan los resultados en la figura 4.

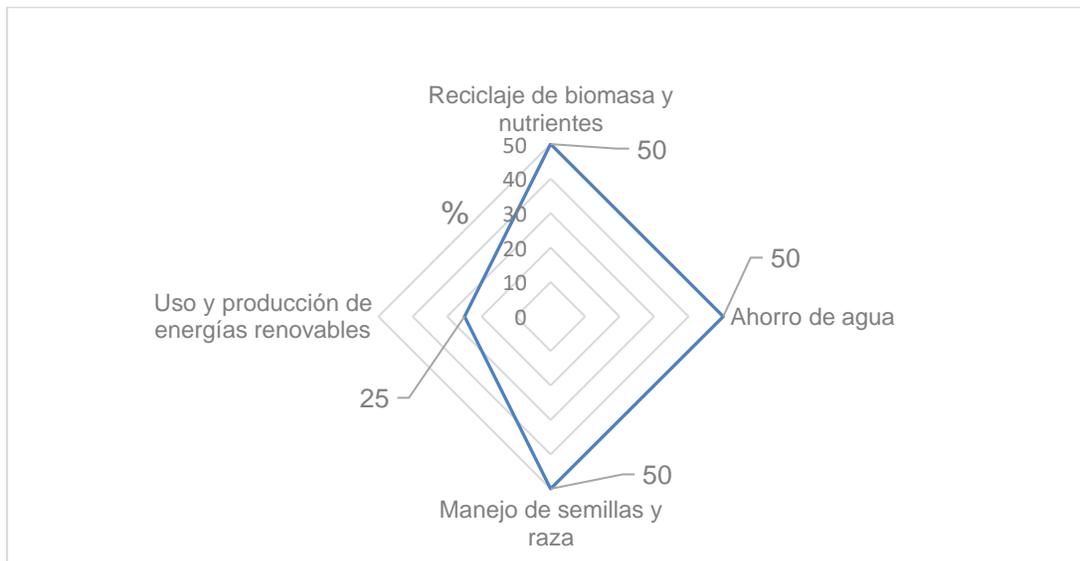


Figura 4. Resultados del elemento Reciclaje. Fuente: elaboración del autor.

Con los datos obtenidos se confirmó que en el elemento Reciclaje con un máximo de un 70 % a evaluar en cada índice: las biomasas y nutrientes alcanzaron un (50 %) pues no tienen grandes cantidades de desperdicios; en el ahorro de agua se aprecia que no tienen equipos ni técnicas para la captación o ahorro de agua por lo que es bajo para un (50 %), en el manejo de semilla y raza (50 %) lo más común es que la mayoría de las semillas/recursos genéticos animales sean compradas sin certificación; tampoco se usan ni producen energías renovables (25 %) obteniendo un máximo de evaluado de 44 %. Estando por debajo en comparación con las fincas La Virgen de Guadalupe, la Hormiga y Vista Linda variando entre 75 % y el 68.75 % (López Rivas & Chavarría Aguilar, 2020). Nicaragua.

El quinto elemento analizado fue Resiliencia mostrándose los resultados en la figura 5.

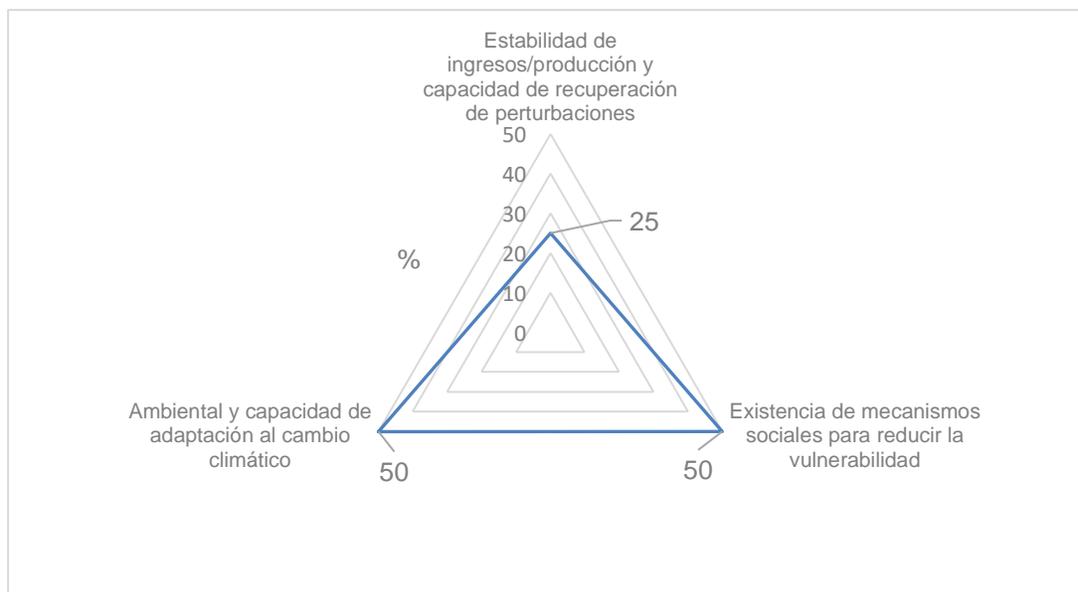


Figura 5. Resultados del elemento Resiliencia. Fuente: elaboración del autor.

Con los datos obtenidos se confirmó que en el elemento Resiliencia con un máximo de un 70% a evaluar en cada índice: la estabilidad de **ingresos/producción** y la capacidad de recuperación de perturbaciones permanecieron, pues los ingresos decrecieron; la producción es inestable de año en año y hay poca capacidad de recuperación (12.5%), en cuanto a **la existencia de mecanismos sociales para reducir la vulnerabilidad** lo más significativo es que existen los mecanismos de apoyo comunitario y no son utilizados (18.75%), en el índice **ambiental y capacidad de adaptación al cambio climático** se nota el deterioro significativo del medio ambiente local que sufre eventos climáticos y que existe poca capacidad para adaptarse al cambio climático (18.75%) obteniendo un máximo de evaluado de 24 % donde se encuentra próximo a la evaluación de la finca Vista Linda y desigual a las fincas La Virgen de Guadalupe y la Hormiga obteniendo 37.5 % en ambas. (López Rivas & Chavarría Aguilar, 2020). Nicaragua. El sexto elemento analizado fue **la cultura y tradiciones alimentarias** mostrándose los resultados alcanzados en la figura 6.

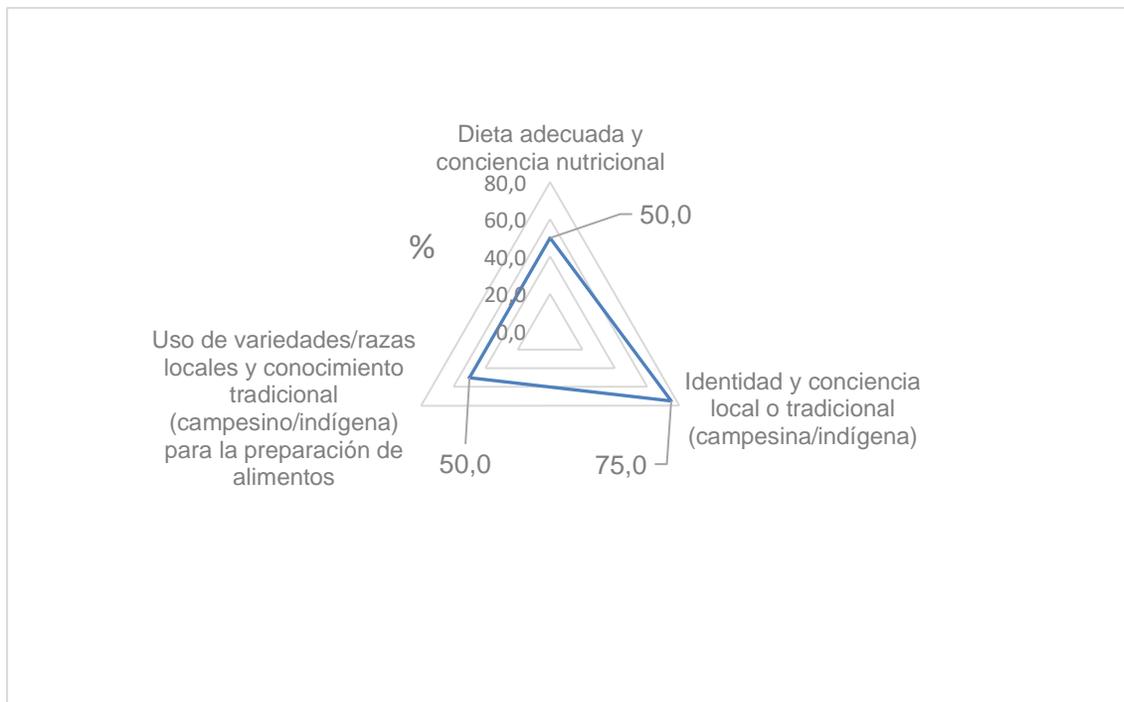


Figura 6. Resultados del elemento **Cultura y tradiciones alimentarias**. Fuente: elaboración del autor.

Con los datos obtenidos se confirmó que la cultura y tradiciones alimentarias con un máximo de un 70% a evaluar en cada índice: en el índice **dieta adecuada y conciencia nutricional** se puede evaluar que los alimentos sistemáticos son escasos para satisfacer las necesidades nutricionales y la falta de conocimiento sobre las buenas prácticas nutricionales para un (50 %). En la **Identidad y conciencia local o tradicional (campesina/indígena)**, no existe una identidad tradicional fuerte y por el alto respeto por las tradiciones y costumbres se evalúa al (75 %). El **uso de variedades/razas locales y conocimiento tradicional** para la elaboración de alimentos lo que más utiliza son los alimentos consumidos que proceden de variedades/razas locales y se usan los escasos conocimientos y prácticas tradicionales para la preparación de alimentos, lo que representa un (50 %). obteniendo un máximo de evaluado de 58 % encontrándose muy por debajo en el balance encontrado en las fincas La Virgen de Guadalupe, la Hormiga y Vista Linda las cuales se encuentran entre 93.75 % y 81.25 % (López Rivas & Chavarría Aguilar, 2020). Nicaragua.

El séptimo elemento analizado fue **la Creación conjunta e intercambio de conocimientos** mostrándose los resultados alcanzados en la figura 7.

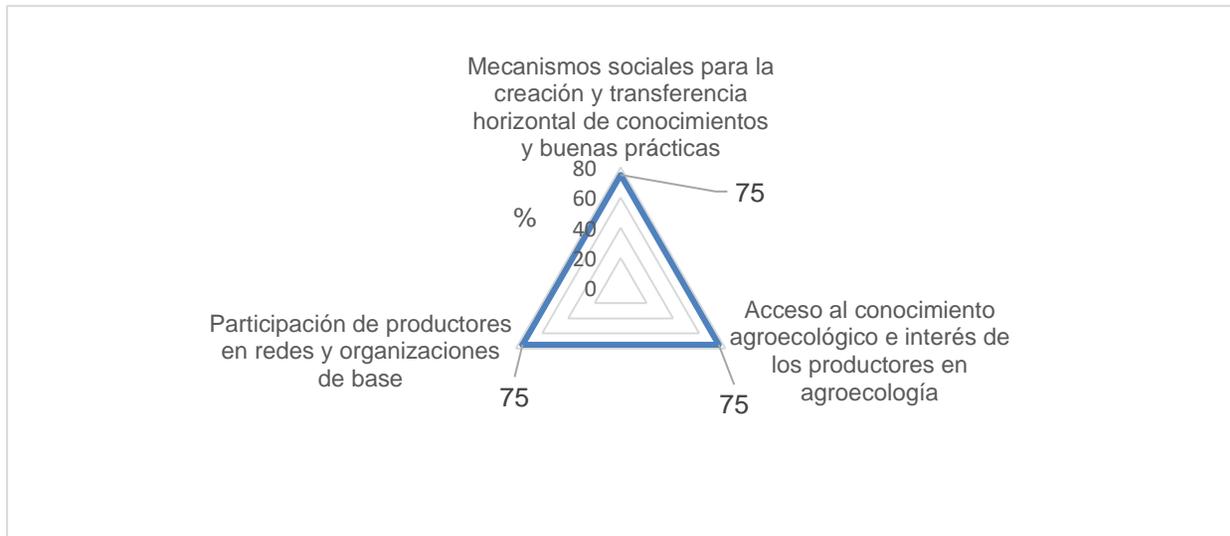


Figura 7. Resultados del elemento Creación conjunta e intercambio de conocimientos. Fuente: elaboración del autor.

El primer índice **mecanismos sociales para la creación y transferencia horizontal de conocimientos y buenas prácticas** lo que más prevalece es la existencia de un mecanismo social de co-creación y transmisión de conocimiento, pero no marcha bien y no se utiliza en las prácticas (75 %), en el acceso al **conocimiento agroecológico e interés de los productores en agroecología** lo más frecuente es que los elementos de la agroecología son en su mayoría desconocidos por los campesinos, hay muy poca confianza en ello (75 %), en la **participación de productores en redes y organizaciones** lo que más predomina es que los campesinos tienen relaciones esporádicas con su comunidad y cooperativas locales y rara vez participan en reuniones de organizaciones de base (75 %). obteniendo un máximo de evaluado de 75 % estando por encima de la Finca La Hormiga y La Virgen de Guadalupe la cual tiene una evaluación del 8.33 % y 25 %. (López Rivas & Chavarría Aguilar, 2020). Nicaragua.

El octavo valor estudiado son Valores humanos y sociales observándose los resultados en la figura 8

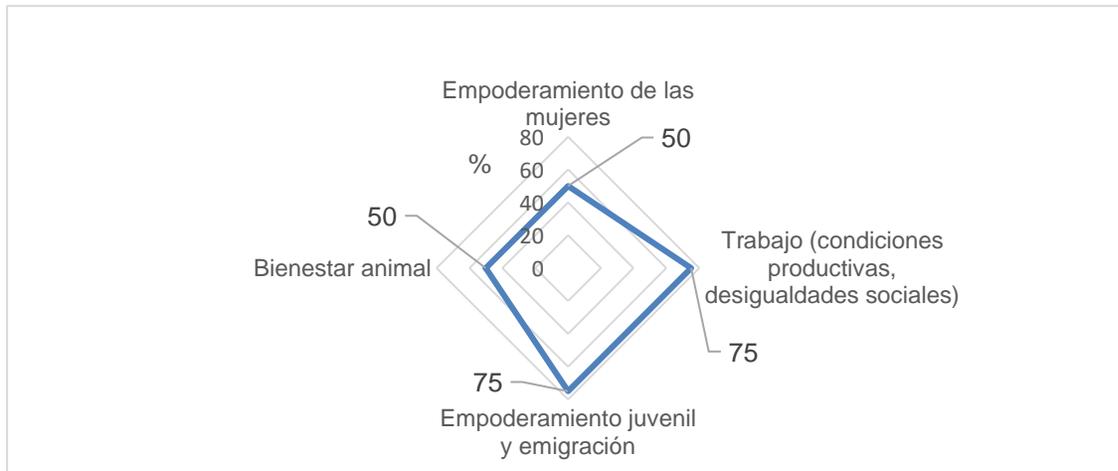


Figura 8. Resultados del elemento Valores humanos y sociales. Fuente: elaboración del autor.

En el primer índice empoderamiento de las mujeres, se aprecia que las mujeres en esta finca no están directamente incorporadas al proceso productivo, por lo que no participan en los procesos de toma de decisiones, aún no tienen acceso total a los recursos, sin embargo, están integradas a la ANAP (50%), en el siguiente punto trabajo (condiciones productivas, desigualdades sociales) lo más frecuente es que la agricultura se basa especialmente en la agricultura familiar y los productores no tienen acceso al capital y a los procesos de toma de decisiones, los trabajadores no tienen condiciones laborales decentes (75 %). Empoderamiento juvenil y emigración lo que más se puede apreciar es que los jóvenes no ven futuro en la agricultura y están ansiosos por emigrar (75 %). Bienestar animal se encuentra (50 %) ya que los animales llegan a sufrir hambre y sed en las temporadas de seca por la escasa preparación e infraestructura inexistente para eliminar estos problemas, sufren estrés, pueden ser propensos a enfermedades y pueden sufrir dolor en el sacrificio. obteniendo un máximo de evaluado de 63 % encontrándose por debajo de las fincas La Virgen de Guadalupe, la Hormiga y Vista Linda estando entre 83.3 % y 75 % (López Rivas & Chavarría Aguilar, 2020). Nicaragua. El noveno valor analizado fue Economía circular y solidaria mostrándose los resultados en la figura 9.

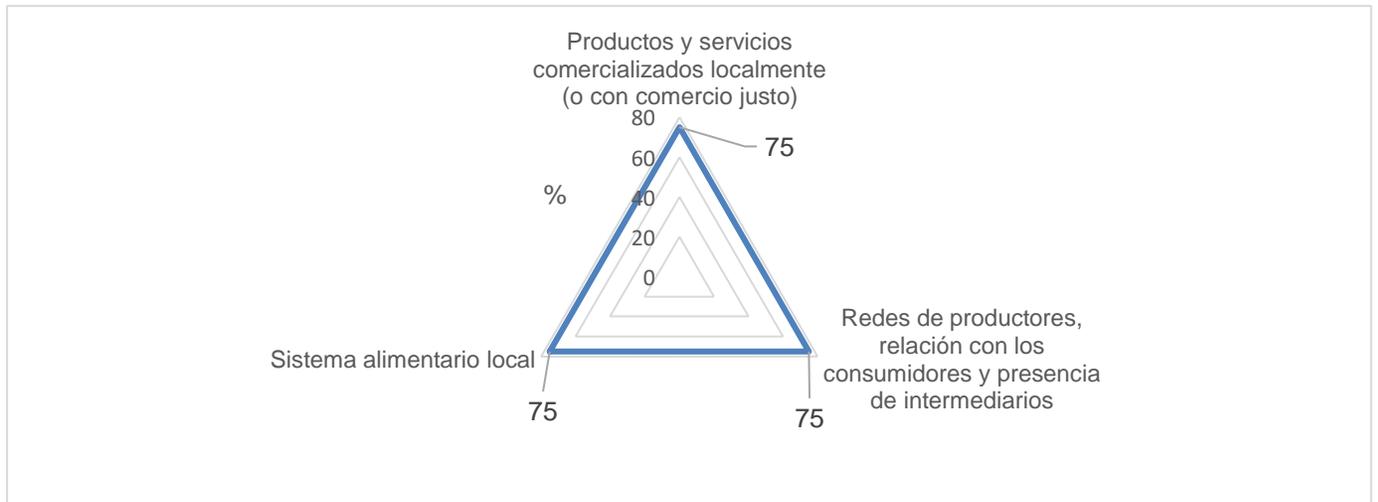


Figura 9. Resultados del elemento Economía circular y solidaria. Fuente: elaboración del autor.

El primer índice desarrollado productos y servicios comercializados localmente lo más habitual es que existen proveedores locales. Algunos productos y servicios se comercializan localmente (75 %), el siguiente índice se encuentra en las redes de productores, relacionado con los consumidores y presencia de intermediarios teniendo en cuenta que estas redes existen son operativas. No existe una relación directa con los consumidores. El propietario es el encargado de gestionan parte del proceso de comercialización, y en el sistema alimentario local con un (75 %); predomina la compra de los suministros de alimentos fuera de la comunidad y los productos se procesan fuera de la finca; se obtiene un máximo de evaluado de 75 % encontrándose por encima de las fincas La Virgen de La Guadalupe y Vista Linda las cuales tienen una evaluación de 25% no siendo así en la finca la Hormiga igualando la evaluación 75 % (López Rivas & Chavarría Aguilar, 2020). Nicaragua.

El décimo valor desarrollado fue Gobernanza responsable mostrándose los resultados en la figura 10.

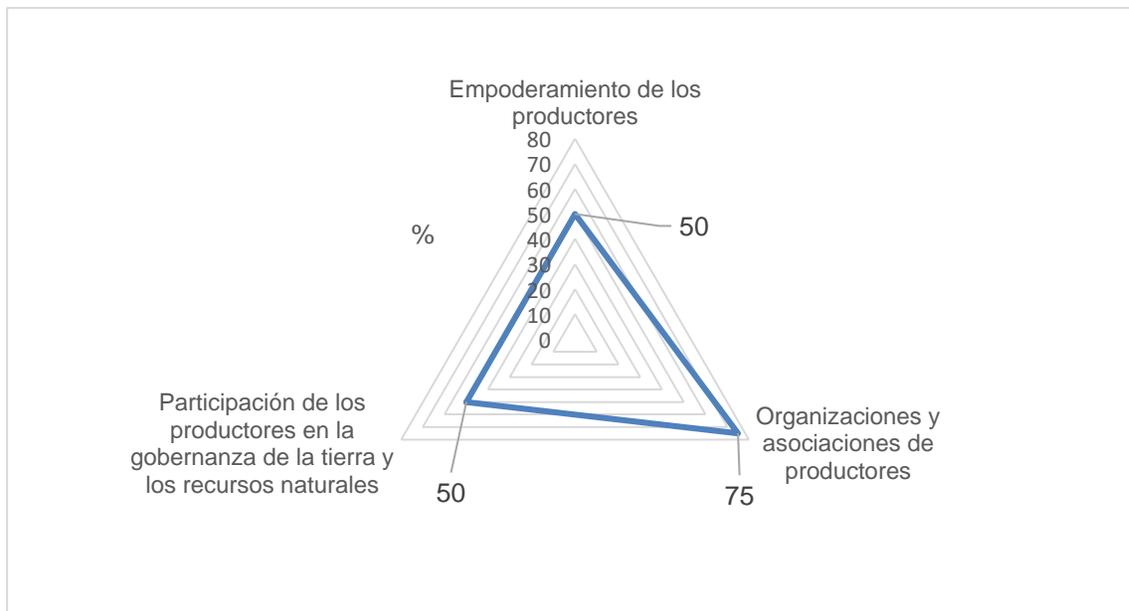


Figura 10. Resultados del elemento Gobernanza responsable. Fuente: elaboración del autor.

El índice analizado fue el empoderamiento de los productores, donde como más relevante se consideran los derechos de los productores siendo reconocidos y respetados tanto para hombres como para mujeres. Tienen un pequeño poder de convenio, teniendo pocos estímulos para mejorar sus medios de vida y desarrollar sus habilidades (50 %), en el siguiente índice **organizaciones de campesinos con un** (75 %) existe una organización de productores que brinda apoyo a los productores para el acceso a los compradores y otros bienes con igualdad de acceso para hombres y mujeres. En la colaboración con los productores en la gobernanza de la tierra y los recursos naturales lo más normal es que existen mecanismos que permiten a los productores participar en la gobernanza de la tierra y los recursos naturales alcanzando un (50 %), pero que no son completamente activos. Sus influencias en las decisiones son algo limitadas; se obtiene un máximo de evaluado de 58.3 % siendo superior a la evaluación en las fincas La Virgen de Guadalupe, la Hormiga y Vista Linda las cuales están en un 25 % (López Rivas & Chavarría Aguilar, 2020). Nicaragua.

Resultados generales de los 10 elementos de transición agroecológica de la finca Charleston.

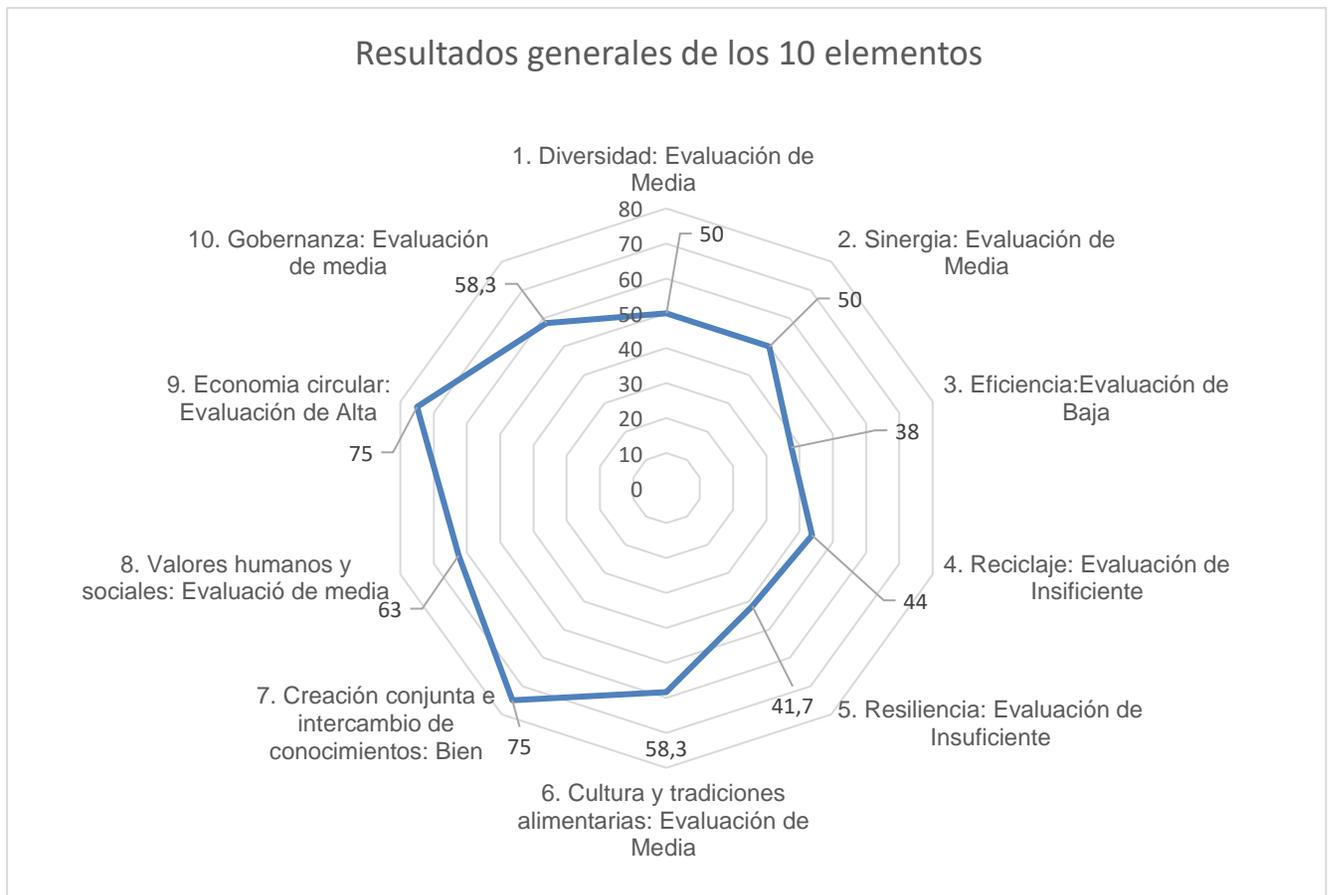


Figura 11. Resultado general de los 10 elementos. Fuente: elaboración de la autor.

En modo general, se distingue en la aplicación de la Herramienta TAPE, que la finca Charleston mostró los siguientes resultados en el trabajo de los 10 elementos: en su evaluación a la transición agroecológica los elementos resultaron evaluados de media, insuficiente y baja; 1. Diversidad (50 %), 2. Sinergia (50 %), 3. Eficiencia (38 %), 4. Reciclaje (44 %) 5. Resiliencia (41.7%) ;6. Cultura y tradiciones alimentarias (58.3 %), 7. Creación conjunta e intercambio de conocimientos (75 %) 8. Valores humanos (63 %) 9. Economía circular y solidaria (75 %) y 10. Gobernanza responsable (58.3 %). El total de índices incluidos en los 10 elementos al ser evaluados alcanzó el 55%. Superando a la finca La Virgen de Guadalupe obteniendo la evaluación de 52.08 % y siendo superadas por las fincas La Hormiga con un 59.78 % y la Vista Linda 56.04 %. (López Rivas & Chavarría Aguilar, 2020). Nicaragua.

Estudios de la biodiversidad forestal en la finca

Al realizar el estudio de la biodiversidad forestal (Figura 12), se identificaron un total de 45 especies, agrupadas en 17 familias con los siguientes hábitos de vida (%):

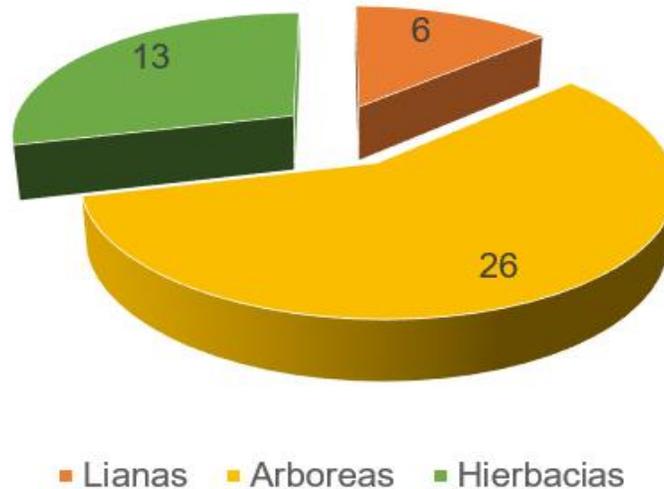


Figura 12. Comportamiento por hábito de vida de la biodiversidad forestal en la finca Charleston.

Fuente: elaboración del autor.

Al resultar el hábito de vida herbáceo el mejor representado en un ecosistema boscoso es indicativo de:

- Bosque con poca densidad arbórea, donde predominan los espacios abiertos con fuerte intensidad luminosa y abundante especies herbáceas.
- Ocupación arbórea incompleta.
- No predominio en el suelo del bosque de una regeneración natural arbórea.
- Acentuada antropización.

Este comportamiento, permite afirmar que se está en presencia de un bosque con un alto nivel de degradación.

Estos resultados coinciden con los expuestos por (Peri et al.2017), los que afirman que la densidad de la regeneración permite diferenciar entre comunidades degradadas y no degradadas, ya que un nulo o escaso reclutamiento de especies arbóreas podría producir cambios significativos en el mediano o largo plazo sobre la recuperación de las áreas de bosques nativos **sin cobertura de dos el superior**; determinando los diferentes niveles de estados degradados.

En la Figura 13, se puede observar el comportamiento por familias de la biodiversidad forestal en la finca Charleston, donde se determinó que la familia de las arbóreas resultó la más representada, con 26 especies, seguida por herbáceas con 9, las Lianas son las de menor volumen teniendo 6 variedades; existen 17 familias, representadas por 45 especies, lo que pone en peligro la biodiversidad de la población, sobre todo en un área próxima al mar, donde se hacen más notables los efectos climáticos en caso de ciclones. En contraposición con lo anterior, las familias más abundantes en relación con la riqueza de especies no agrupan a la mayoría de los individuos enumerados, ya que se encontraron familias representadas por una o dos especies.

Es importante destacar que el predominio de especies como la *Dichrostachys cinerea* (L.) y *Vachellia farnesiana* (L.) observado, además de ser un indicativo de degradación boscosa, compromete la continuidad integral futura del bosque, pues la competencia desarrollada por la luz y los nutrientes entre las especies arbóreas pequeñas y las hierbas incide de manera negativa en la mortalidad de los jóvenes árboles.

Al respecto, Vistin (2018) señala que las acciones antrópicas aumentan la vulnerabilidad de muchas especies de plantas a condiciones ambientales adversas, lo que ocasiona, además, la creación de nuevos hábitats para otras como especies exóticas o invasoras.

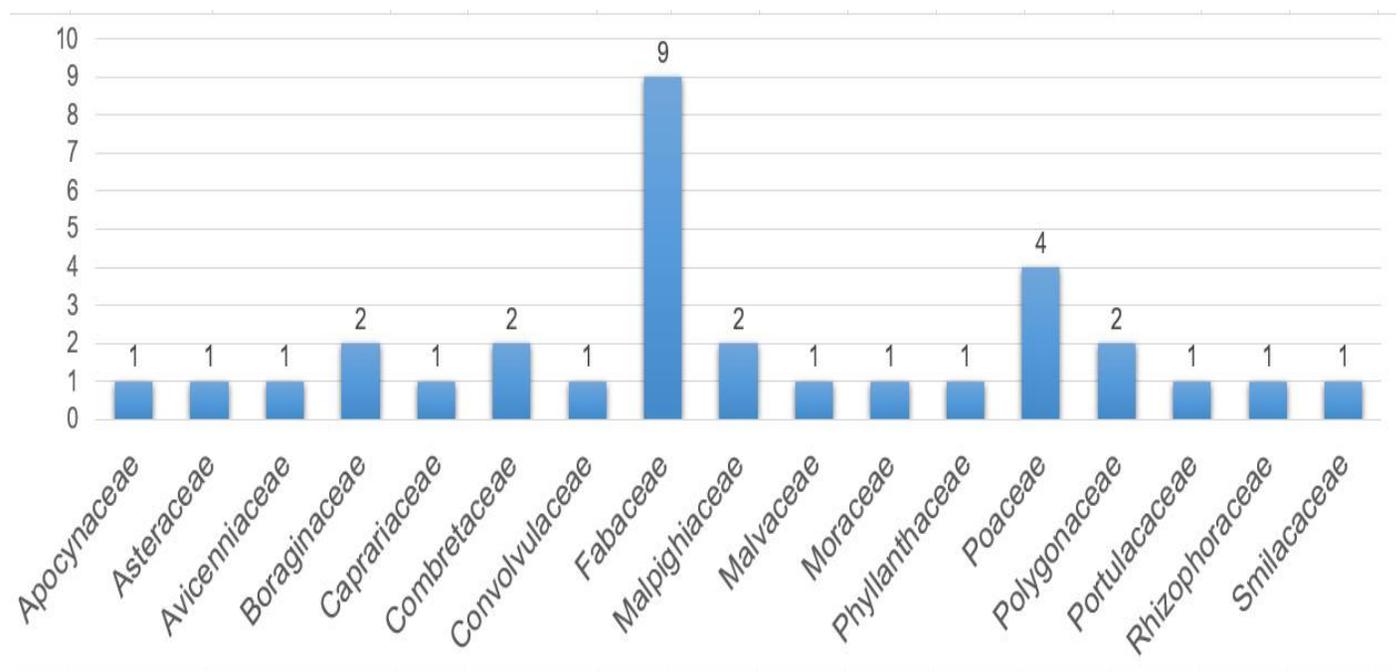


Figura 13. Comportamiento familiar de la biodiversidad forestal en la finca Charleston Fuente: elaboración del autor.

Similar comportamiento encontró (Jiménez, 2015) al estudiar el bosque semideciduomesófilo en el sector oeste de la reserva de la biosfera “Sierra del Rosario” Pinar del Río, donde las zonas con mayor incidencia de talas ilegales existía dominancia de especies generalistas que en áreas conservadas no son dominantes.

Al estudiar el comportamiento de la biodiversidad forestal en la finca Charleston según su origen (Figura 14), se determinó que un elevado por ciento del total de especies, tienen la categoría de nativas, de acuerdo con los criterios de clasificación planteados por Acevedo (2012) y Ranking (2016).

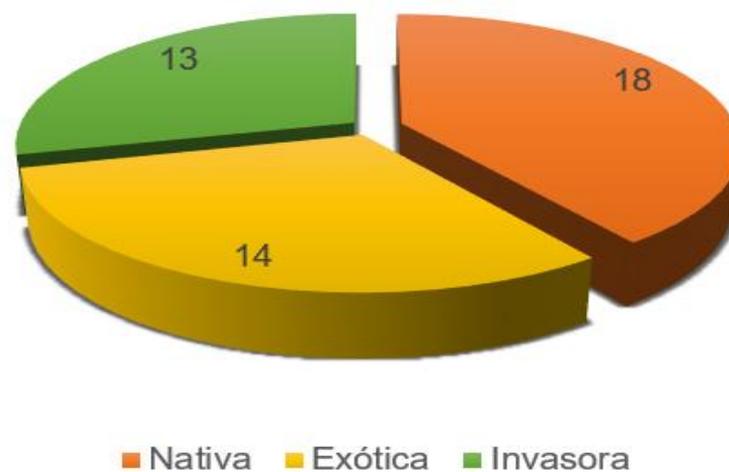


Figura 14. Comportamiento de la biodiversidad forestal según su origen Fuente: elaboración del autor.

Se localizan en la población estudiada, un total de 13 especies catalogadas como invasoras (Tabla 1), para el 5.85 % del total. (Para Oviedo & González, 2015), conocer cuáles especies de plantas se comportan como invasoras en el territorio nacional, cuáles se muestran más agresivas en el momento actual amenazando la biodiversidad cubana y cuáles podrían constituir amenaza en el futuro cercano, incrementa la probabilidad de éxito en la gestión de prevención, detección temprana y control de estas invasiones biológicas.

Tabla 1. Clasificación de la flora invasora de la finca

Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Origen		
			Nativa	Exótica	Invasora
Apocynaceae	<i>Cascabela thevetia</i> (L.) Lippold	Cabalonga		X	X
Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. M. King & H. Rob.	Rompezaragüey		X	
Avicenniaceae	<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	Mangle prieto	X		
Boraginaceae	<i>Cordia collococca</i> L.	Ateje	X		
	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	Alacrancillo	X		
Caprariaceae	<i>Capraria biflora</i> L.	Esclaviosa	X		
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C. F. Gaertn.	Patabán	X		
	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Yana	X		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	Aguinaldo morado	X		
Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Aroma Amarilla		X	X
	<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) Backer ex K. Heyne	Moruro africano		X	X
	<i>Caesalpinia vesicaria</i> L.	Brasilete	X		
	<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	Soplillo	X		
	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn.	Marabú		X	X
	<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose	Aroma Blanca	X		
	<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf.	Framboyán		X	X
	<i>Falcataria falcata</i> (L.) Greuter & R. Rankin	Albizzia		X	X
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Tamarindillo		X	X
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon diversifolium</i> (Kunth) A. Juss. ≡	Flor de San Pedro	X		
	<i>Stigmaphyllon sagranum</i> A. Juss.	Flor de San Pedro	X		
Malvaceae	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Sol. ex Corrêa	Majagua de la Florida	X		
Moraceae	<i>Ficus auriculata</i> Lour.	Piñón bravo		X	X
Phyllanthaceae	<i>Heterosavia bahamensis</i> (Britton) Petra Hoffm.	Hicaquillo	X		
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	Pitilla		X	X
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Bermuda		X	X
	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Hierba de Guinea		X	X
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Pata de Gallina		X	X
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Uva Caleta	X		
	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	Coralillo		X	X
Portulacaceae	<i>Portulaca biloba</i> Urb.	Verdolaga de playa	X		
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.,	Mangle Rojo	X		
Smilacaceae	<i>Smilax domingensis</i> Willd.	Bejuco Chino	X		

### 3.6 Estado actual del área boscosa

La formación boscosa presente en la finca corresponde al bosque de manglar, agrupación de árboles que poseen ciertas adaptaciones que les permiten sobrevivir y desarrollarse en terrenos anegados sujetos a intrusiones salinas o salobres, se distribuyen por las costas de los países tropicales y dentro de ellos la región del Caribe es un gran ejemplo de su presencia (Guzmán & Menéndez, 2006).

Los manglares cubanos están formados fundamentalmente por 4 especies principales:

- Mangle rojo (*Rhizophora mangle*).
- Mangle prieto (*Avicennia germinas*).
- Patabán (*Laguncularia racemosa*).
- Yana (*Conocarpus erectus*).

En la parte más distante del agua se pueden encontrar otras especies como: Soplillo, Almácigo, Arabo y Uva caleta, entre otras.

El trabajo de muestreo desarrollado, permitió determinar que de las cuatro especies principales que forman los manglares, en el área estudiada se encuentran presentes:

Mangle rojo: constituye la primera línea de protección contra la salinidad ecológicamente por su ubicación, es una de las especies de mangle de mayor servicio al proteger los litorales y resulta la especie más apetecida entre todos los mangles por sus múltiples usos y de carácter local. Dadas sus propiedades madereras y dendroenergéticas es aprovechado para la construcción y la elaboración de carbón.

Como está en la posición primaria debe ser cuidadosamente tratado silviculturalmente, pues no admite la reproducción por rebrotes, debiéndose reproducir por semillas.

Mangle prieto: se ubica al interior de la masa boscosa, en sitios de leve inundación, en donde la salinidad es alta y evita la presencia de las otras especies de mangles, demarcando una faja monoespecífica en las formaciones manglárnicas. Resulta objeto de fuerte tala ilícita por parte de las comunidades rurales aledañas.

A pesar de la importancia de la fajas costeras, se determinó que la vegetación del litoral ha sufrido un marcado grado de deterioro debido a desastres naturales (huracanes y cambio climático) y factores antrópicos (tala ilícita, incendios) y requiere especial atención.

En sentido general, la ausencia de manejos orientados a restaurar, regular, rehabilitar los bosques del litoral, es uno de los problemas más importantes que enfrenta el país en aras

mantener la vitalidad y sanidad necesaria de los mismos, en función de lidiar con el cambio climático que es ya una realidad.

### 3.7 Comportamiento de la regeneración natural por hábitos de vida

Se estudió el comportamiento de la regeneración natural en el área (figura 15) donde se pudo observar que el 11.7 % de las especies encontradas corresponden a especies arbóreas, las herbáceas con 5.85 %, lo cual puede comprometer la regeneración natural y el 2.7 % son lianas. (Jiménez, 2015) plantea que los disturbios antropogénicos pueden ayudar a regular la dinámica de la regeneración, y por tanto, la estructura y composición de los bosques tropicales. Estos desórdenes pueden combinar muchos elementos y afectar fuertemente la estructura y calidad de la regeneración natural.

Por todo lo antes expuesto se aprecia un alto grado de antropización del bosque de manglar que ha conllevado a un alto grado de degradación del mismo.

Resultados similares encontró (Méndez, 2013) en sus publicaciones sobre el estado de los manglares en el archipiélago cubano donde la fragmentación y reducción de estos está condicionado por la extracción de madera sin regulaciones y avance de la frontera agrícola.

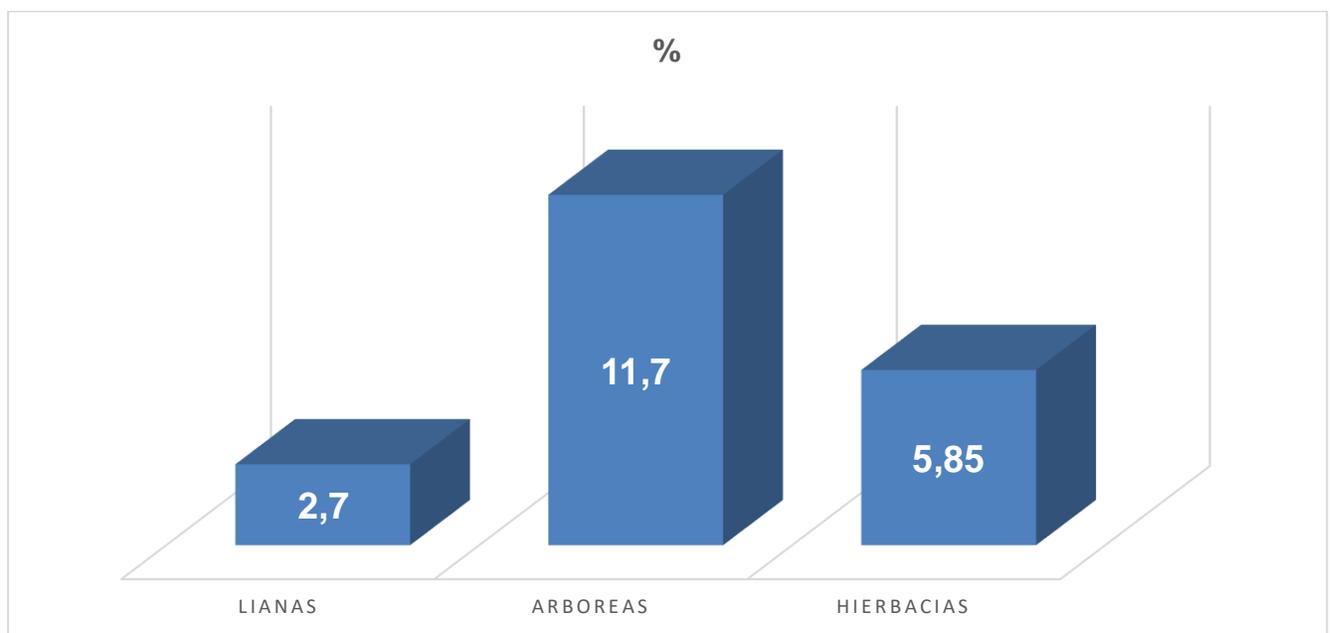


Figura 15. Comportamiento de la regeneración natural por hábitos de vida. Fuente: elaboración del autor.

### 3.8 Áreas de bosque

El trabajo de levantamiento geomático realizado permitió determinar la existencia de 3,08 ha de bosques, correspondiente al tipo Manglar, con alto grado de antropización y degradación, que

presenta además estructura reducida en la distribución de estas especies, donde el marabú constituye una de las principales especies presentes (no típica del mismo, invasora y exótica) y el mangle rojo, mangle prieto, patabán y la uva caleta.

A pesar de que los bosques de las zonas costeras estar declarados como bosques protectores del litoral por la Ley No. 85. Ley Forestal (Capítulo IV DE LOS BOSQUES Y SU CLASIFICACIÓN, Artículo 20) los pertenecientes a la finca no se encuentran debidamente protegidos. La referida Ley, en el Capítulo V (MANEJO FORESTAL), sección segunda (Forestación y Reforestación), artículo 35, plantea que: La reforestación será de carácter obligatorio en los terrenos que forman la faja del litoral y el Capítulo IV, artículo 43, expone que: La forestación y reforestación de las fajas forestales es responsabilidad de los administradores o los encargados de las áreas en que estén ubicadas, para lo cual elaboraran el programa correspondiente, que será aprobado y controlada su ejecución por el SEF Municipal. (Ley. No. 85, Art. 20 & 43 Capítulo IV; Art. 43 Capítulo V; 1999).

3.9 Desarrollo de una propuesta de categorización forestal compatible con el objeto social de la finca.

#### 3.9.1 Elaboración de mapas temáticos

En la elaboración de los mapas temáticos de las diferentes formas productivas presentes en la finca, se efectuó el recorrido bordeando cada una de las formas productivas presentes y aquellas áreas que deberían reordenarse con el empleo de un GPS Garmin 78 y una vez determinado el ordenamiento actual y establecido como debería quedar el área en el futuro, previa consulta con el usufructuario, se procedió al trabajo de gabinete con el uso del Sistema de Información Geográfica libre QGIS 2,18, lo que permitió la elaboración de los mapas temáticos de cada una de las actividades forestales que se desarrollan, sobre la base de la situación actual y la propuesta de situación perspectiva elaborada para la finca (Imagen 2). En dicha propuesta, se parte de la línea de mareas, para proponer un incremento del área boscosa y de los km de cercas vivas, sobre la base del empleo de especies adecuadas para la actividad y el manejo silvicultural del área.

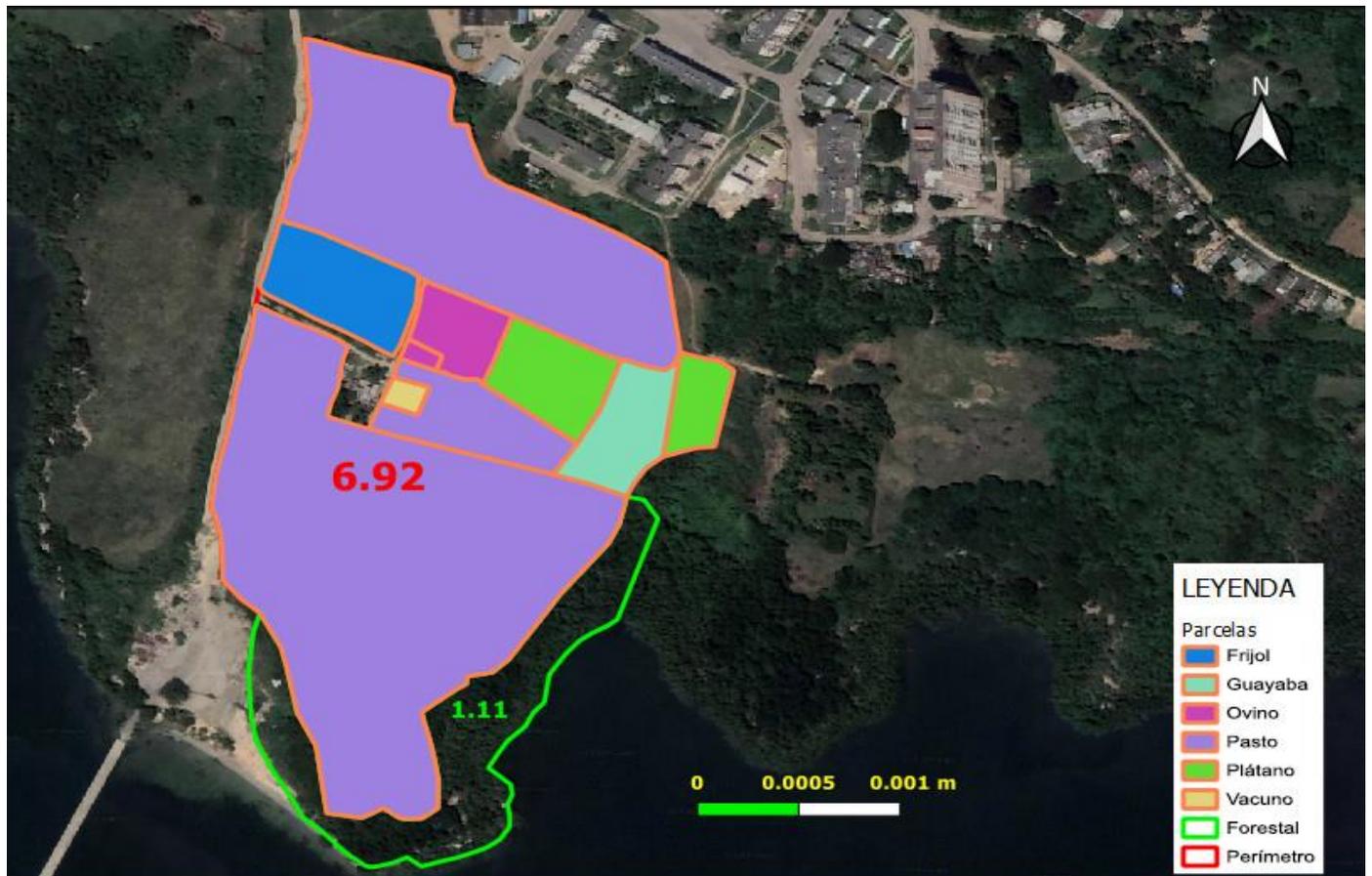


Imagen 2: Croquis representativo de la finca Charleston en el barrio de Junco Sur. Fuente: Imagen satelital de Google Earth

### 3.10 Propuesta de ordenamiento del área boscosa.

Esta propuesta, entre otros aspectos significativos, considera los siguientes:

1. Extender la superficie boscosa hasta completar el ancho de la faja del litoral exigido por la legislación forestal vigente (Ley No. 8), 30 m de ancho a partir del nivel normal del agua (0,93 Ha).
2. Reforestar el área boscosa con especies propias del tipo de bosque de manglar.
3. Desarrollo de un vivero tecnificado para garantizar la producción de las especies necesarias, propias del manglar.
4. Erradicar del manglar aquellas especies exóticas e invasoras que comprometen su composición original.
5. Presentar al CITMA un proyecto que avale la reforestación de la faja costera sobre bases científicas y pueda ser financiada su ejecución a través del Programa Territorial de Ciencia, Tecnología e Innovación-01: Gestión Ambiental para el Desarrollo Sostenible en Cienfuegos, liderado por la Delegación CITMA.

6. Presentar al SEF un proyecto que avale la reforestación de la finca y pueda ser financiado su ejecución a través del FONADEF.
7. Establecer criterios e indicadores que permitan el monitoreo de su reforestación y estructura. Esta propuesta coincide con la realizada por (Vega Córdoba, 2022), así como con la de (Moreno et al.,2021) al plantear que los bosques sujetos a un buen manejo forestal incrementan la masa boscosa, recuperan las áreas degradadas, capturan una gran cantidad de carbono y protegen los suelos de la erosión.

### 3.11 Propuesta de ordenamiento de las cercas vivas

(Vega Córdoba, G, 2022) Propuesta de Ordenamiento forestal en la finca “Charleston” de Cienfuegos. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos, Cuba.

1. Lograr aumentar el porcentaje de supervivencia en la arborización de las cercas y completar la reforestación de todas las cercas de la finca.
2. Empleo de las especies con las características adecuadas para este fin.
3. Lograr la diversidad de especies en todas las cercas vivas de la finca.
4. Erradicar las especies exóticas e invasoras de todas las cercas.
5. Establecer un programa de poda donde nunca se pode toda la cerca al mismo tiempo y respetando el ciclo fenológico de los árboles.
6. Presentar al SEF un proyecto que avale el empleo del uso de árboles en las cercas vivas cultivos y pueda ser financiado su ejecución a través del FONADEF.

(Reyes y Martínez, 2011) afirman que las cercas vivas son hábitats importantes para la conservación de la biodiversidad, especialmente aquellas que tienen una mayor diversidad de especies y estructura, atributos que deben ser incrementados para potenciar sus funciones ecológicas.

Con estas propuestas para la actividad forestal, se debe producir un reordenamiento total de la actividad dentro de la finca, sobre bases sostenibles y garantizando el enfrentamiento a la degradación de los suelos, el cambio climático en la finca y la comunidad en general. La misma constituye la primera propuesta de ordenamiento forestal sobre bases sostenibles al Sector Campesino y Cooperativo de la provincia de Cienfuegos, y servirá de referencia sobre la multifuncionalidad del empleo de los árboles dentro de los sistemas agrícolas.

3.12 Propuesta de acciones de transición agroecológica en la finca Charleston Junco Sur  
Se proponen 46 acciones como se puede observar en el anexo 3 que responden a las regularidades que se encontraron con la aplicación de la herramienta, destacando propuestas de soluciones para los elementos más afectados y que logran una integración entre los elementos que permitirá la transición agroecológica.

## Conclusiones

1. La finca Charleston se caracterizó con la aplicación la herramienta TAPE 2021 como una finca en No Agroecológica (Transición incipiente o inicial).
2. Los suelos de la finca son pardo sialítico mullido con poca erosión, pH ligeramente alcalino (6.4 y 7) y relieve ondulado con una pendiente entre 0 y 0.2.
3. Se identificaron como factores limitantes de la producción agrícola en la finca la disponibilidad de riego para las plantaciones agrícolas, la disponibilidad de fertilizantes orgánicos y las pérdidas provocadas por no tener implementado los principios de economía circular en la finca.
4. Elaborar acciones para la transición agroecológica de la finca sobre la base de los resultados de la aplicación de la herramienta TAPE 2021 propuesta por la FAO y de la que se derivaron 47 acciones con diferentes niveles de prioridad.

## Recomendaciones

1. Evaluar la implementación del plan de acciones sobre la base de la aplicación de la herramienta TAPE 2021 propuesta por la FAO.
2. Divulgar estos resultados entre los productores del territorio con la finalidad de extender las mejores experiencias.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo Osorio Álvaro & Angarita Leiton Arlex. (2013). *Metodología para la evaluación de sustentabilidad, a partir de indicadores locales para el diseño y Desarrollo de programas agroecológicos* (1.<sup>a</sup> ed.). Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.
- Aguirre Mendoza Zhofre & Aguirre Mendoza Luis. (2021). *Productos Forestales no Maderables (PFNM)*. 11(1), 12.
- Altieri Miguel A. & Yurjevic Andrés. (1992). *La agroecología y el desarrollo rural sostenible en América Latina*. 16.
- Arias, E., Morales, A., Ramis, E., Fuentes, E., Pérez, J.M., Riverol, M., Hernández, O., Muñiz, O., & Aguilar, Y. (2010). *Uso sostenible de los suelos en Cuba. Academia*. <http://www.catalogo.bnjm.cu/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumbe>.
- Augusto López Rivas Gerardo & Chavarría Aguilar Elías Adolfo. (2020). *Diagnóstico agroecológico para la reconversión agroecológica de tres agroecosistemas en Greytown, San Juan de Nicaragua, Río San Juan, 2020*. Universidad nacional agraria facultad de agronomía.
- Campos-Climent Vanessa, Sanchis-Palacio Joan R., & Ejarque-Catalá Ana. (2022). *Relevancia del valor social en las empresas agroecológicas de la Comunidad Valenciana. Aplicación de la Economía del Bien Común para la mejora de su gestión sostenible*. 10 (2022), 112-137, 26.
- Céspedes L., Cecilia & Vargas Sch., Sigrid (Eds.). (2021). *Agroecología Fundamentos y técnicas de producción, y experiencia en la Región de Los Ríos*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias.
- Cevallos Suarez Marco, Urdaneta Ortega Fátima, & Jaimes Edgar. (2019). *Desarrollo de sistemas de producción agroecológica: Dimensiones e indicadores para su estudio*. 3, 15.
- Constitución de la República de Cuba*. (2019).
- Crisis ambiental en México Ruta para el cambio*. (2019). Universidad Nacional Autónoma de México.

- Delgado Vargas Dahiana, Londoño Motta Angela María, & Londoño Zuluaga Marco Antonio. (2023). *Transformando Colombia: Objetivos de Desarrollo Sostenible* (Bula Escobar Jorge Iván, Guerrero-Gutiérrez Mario Fernando, & Albeiro Castaño Duque Germán, Eds.; 1.<sup>a</sup> ed.). Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Desenvolvimiento. (2021). *Territorialización de la agroecología*. 58, 6.
- Díaz G. S., Hernández Teresa, & Cabello R. (2004). Reseña bibliográfica. La rotación de cultivos, un camino a la sostenibilidad de la producción arroceras. *Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba*, 25(3, 2004), 27.
- Espluga Trenc Josep, Di Masso Marina, & Pomar León Ariadna; Tendero Acin Guillem. (2019). *Agroecología, conocimiento tradicional e identidades locales para la sostenibilidad y contra el despoblamiento rural*. 24.
- Falcón Méndez Armando, Hernández López Norgis V., Borroto Escuela Daily Y., Hernández Ramos Idania, Rodríguez Valdés Ángel Raúl, & Portal Ríos Yessica. (2020). *Flora y vegetación sobre dos barras arenosas asociadas al manglar, Parque Nacional Caguanes, Cuba*. 41, 11.
- FAO. (2018). *El trabajo de la FAO sobre agroecología*. I9021ES/1/05.18, 28.
- FAO, IICA, & CE ALC. (2017). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: Una mirada hacia América Latina y el Caribe 2017-2018*. IICA, Sede Central.
- Funes-Monzote F. R. (2006). *Hacia un modelo agroecológico cubano*. 171, 10.
- Gaceta Oficial de la República*. (1998).
- García Menéndez Roxana (Ed.). (2010). *Guía técnica del cultivo del frijol, común* Derechos reservados. Instituto de Investigaciones del Tabaco Ministerio de la Agricultura.
- Gómez Campos, N. E. (2023). *Problemática socioeconómica- ambiental y servicios ecosistémicos: Área protegida*. 25(2), 15.
- González de Molina Manuel, Petersen Paulo, Garrido Peña Francisco, & Roberto Caporal Francisco.

(2021). *Introducción a la agroecología política* (1.<sup>a</sup> ed.).

González Pérez Yariel, Álvarez Marqués Jorge Luis, & Rodríguez Jiménez Sergio Luis. (2022).

*Caracterización de una finca familiar campesina en transición agroecológica*. 15, 7.

Geoíndex. (2022). Capacidad agrológica de los suelos. Documento sin publicar.

Vistin, D. (2018). Propuesta de rehabilitación forestal del bosque siempre verde montano en la comunidad de "Guangras" Parque Nacional Sangay, Ecuador. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales. Universidad de Pinar del Río. Cuba.

Montagnini, F., Somarriba, E., Murgueitio, E., Fassola, H., & Eibl, B. (2015). *Sistemas agroforestales: funciones productivas, socioeconómicas y ambientales*. Turrialba / Cali: CIPAV / CATIE.

Hernández Tabaco Belcy & Castellanos González Leónides. (2020). *Caracterización agroquímica Del suelo de 15 fincas con proyección hacia la transformación agroecológica, En el municipio Santa María, Boyacá*. 13, 18. <https://doi.org/10.22490/21456453.3683>

Ibarra Vrska; Ismael Pablo. (2019). *Agricultura regenerativa y el problema de la sustentabilidad. Aportes para una discusión*. 51, 36.

Iglesias Gómez Jesús Manuel, Caridad Toral Pérez Odalys, & Rodríguez Licea Gabriela. (2022).

*Evaluación de la biodiversidad en una finca en transición agroecológica*

(<https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.957>). 40, 12.

Iñaki Liceaga. (2015). *Sembrando en Tierra Viva. Manual de Agroecología*. (1.<sup>a</sup> ed.).

Jiménez, A. (2015). Contribución a la ecología del bosque semideciduo mesófilo en el sector oeste de la Reserva de la Biosfera "Sierra del Rosario", orientada a su conservación. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales. Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saiz Montes de Oca".

*Los 10 elementos de la agroecología*. (s. f.). 15.

Lugo Perealeyson Jimmy. (2019). *Agroecología y pensamiento decolonial. Las agroecologías otras intepistémicas*. Universidad del Tolima.

- Menéndez Carrera Leda & Guzman Menéndez jose M. (Eds.). (2006). *Ecosistemas de manglar en el archipiélago cubano*. 30.
- Ministerio de la Agricultura. (2020). *Plan de soberanía alimentaria y educación nutricional de cuba*.
- Miñarro M., Martínez Sastre R., & García D. (2018). *Los insectos polinizadores en la agricultura: Importancia y gestión de su biodiversidad*. 10.
- Molpeceres Celeste. (2020). *Sustentabilidad en la producción hortícola*. 15.
- Montagnini Florencia, Somarriba Eduardo, Murgueitio Enrique, Fassola Hugo, & Eibl Beatriz. (2015). *Sistemas agroforestales funciones productivas, socioeconómicas y ambientales*.
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad* (Primera Edición). CYTED, ORCYT/UNESCO & SEA.
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia. 10-12. <http://www.bionica.info/biblioteca/mostacedo2000>
- Navas Panadero Alexander. (2020). *Importancia de la agroecología en la construcción de resiliencia socioecológica de sistemas de producción, frente al cambio climático*. 5(10), 11.
- Nicholls Estrada Clara I. & Altieri Miguel A. (2019). *Caminos para la amplificación de la Agroecología*. 34.
- Niño Martínez Luisa Marina. (2016). *Ecosistema de manglar* (p. 59).
- Nuñez Espinoza Juan Felipe, Navarro Garza Hermilio, & Olivares Rosas Nubia Mayte. (2022). *Caracterización semántica de la agroecología regional en América Latina. región y sociedad*, 33.
- Oviedo, R., Menéndez, L., & Guzmán, J. M. (2006): Flora asociada a los manglares y sus ecotonos. En *Ecosistema de Manglar en el archipiélago cubano* (L. Menéndez y J. M. Guzmán, eds.), UNESCO, Ciudad de La Habana.
- Ortiz-Pérez, R.; Angarica-Ferrer, Lydia; Acosta-Roca, Rosa & Guevara-Guevara, F. (2016). *Manual de monitoreo y evaluación participativo con enfoque de género*. Mayabeque, Cuba: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 2016.

- Peña Hernández Alexander & Álvarez Marqués Jorge Luis. (2019). *Diagnóstico de la agrobiodiversidad, eficiencia energética y capacidad productiva del suelo en la finca “Las Mercedes”, municipio Matanzas.*
- Pozas Cárdenas José G. (2021). *Agroecología (Apuntes).*
- Prieto Cepero Alain & Liriano González Ramón. (2022). *Diagnóstico agroecológico de la finca campesina “La América”.* Universidad de matanzas facultad de ciencias agropecuarias.
- Programa de Alimentación Mundial WFP. (2020). *Proyecto de plan estratégico para Cuba (2021-2024).* 40.
- Ramírez Campos Marco Antonio. (2018). *El uso de pesticidas en la agricultura y su desorden ambiental.* Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú., 8.
- Reyes, J., & Martínez, C. (2011). Establecimiento y manejo de cercas vivas. Fundación Produce Sinaloa. México. Pp. 14**
- Rolando Alberto & Cecilia Vides. (2020). *Técnicas y Buenas Prácticas para la restauración de ecosistemas y paisajes en Centroamérica y el Caribe.* 76.
- Sarandón Santiago J. (2019). *Potencialidades, desafíos y limitaciones de la investigación agroecológica como un nuevo paradigma en las ciencias agrarias.* 51(1), 12.
- Sarandón Santiago J. (2021). *Agroecología: Una revolución del pensamiento en las ciencias agrarias* *Ciencia Tecnología y Política.* 4, 11.
- Sarandón Santiago Javier. (2020). *Biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable* (1.<sup>a</sup> ed.).
- Secretaría de Desarrollo Territorial Santa Fe. (2019). *Guía Básica para la Planificación y Manejo Agroecológico de Cultivos* (1.<sup>a</sup> ed.). Bv. Pellegrini 3100.
- Severiano Hernández Mónica. (2021). *“Agroecología y sostenibilidad de la vida. Una mirada desde la organización campesina cafetalera vida en Las Altas Montañas de Veracruz, México”.* Benemérita universidad autónoma de Puebla.

Tamayo Ortiz Christian Vicente & Alegre Orihuela Julio Cesar. (s. f.). *Asociación de cultivos, alternativa para el desarrollo de una agricultura sustentable*. 9(1, 2022), 21.

Vázquez Moreno Luis L. & Matienzo Brito Yaryl. (2010). *Metodología para la caracterización rápida de la diversidad biológica en fincas, como manejo agroecológico de plagas*. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV) Ministerio de la Agricultura.

Vega Córdova Gladys. (2022). *Propuesta de Ordenamiento forestal en la finca "Punta las Cuevas" de Cienfuegos* [Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo.]. Carlos Rafael Rodríguez.

Vila Pérez, O. L., Alarcón Guerra, A. del C., Acosta Morales, Y., & Pino Alonso, J. R. (2021). *El cooperativismo y su contribución al desarrollo local: Estudio de caso en el Municipio Cienfuegos*.

Zulaica Laura, Molpeceres Celeste, Rouvier Marisa, Cendón Laura María, & Darío Lucantoni. (2021). Evaluación del desempeño agroecológico de sistemas hortícolas del partido de General Pueyrredon  
Agroecological performance Assessment in horticultural systems in General Pueyrredon's district. C

<http://observatorioirsb.org/web/wp-content/uploads/2015/11/bosque-de-manglar-un-ecosistema-que-debemos-cuidar.pdf>

<file:///C:/Users/Yen/Downloads/210-Texto%20del%20art%C3%ADculo-847-1-10-20200129.pdf>  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42281/PerspAgricultura2017-2018\\_es.pdf?sequence=1](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42281/PerspAgricultura2017-2018_es.pdf?sequence=1)

<http://www.granma.cu/file/pdf/gaceta/%C3%BAltimo%20PDF%2032.pdf>

<file:///C:/Users/Yen/Downloads/330301-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1125331-1-10-20180507.pdf>

[https://www.researchgate.net/profile/Yaril-](https://www.researchgate.net/profile/Yaril-Matienzo/publication/287214736_Metodologia_para_la_caracterizacion_rapida_de_la_diversidad_biolgica_en_las_fincas_como_base_para_el_manejo_agroecologico_de_plagas/links/5674173308aebcdda0de1737/Metodologia-para-la-caracterizacion-rapida-de-la-diversidad-biolgica-en-las-fincas-como-base-para-el-manejo-agroecologico-de-plagas.pdf)

[Matienzo/publication/287214736 Metodologia para la caracterizacion rapida de la diversidad biologica en las fincas como base para el manejo agroecologico de plagas/links/5674173308aebcdda0de1737/Metodologia-para-la-caracterizacion-rapida-de-la-diversidad-biolgica-en-las-fincas-como-base-para-el-manejo-agroecologico-de-plagas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Yaril-Matienzo/publication/287214736_Metodologia_para_la_caracterizacion_rapida_de_la_diversidad_biolgica_en_las_fincas_como_base_para_el_manejo_agroecologico_de_plagas/links/5674173308aebcdda0de1737/Metodologia-para-la-caracterizacion-rapida-de-la-diversidad-biolgica-en-las-fincas-como-base-para-el-manejo-agroecologico-de-plagas.pdf)

<https://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v40/2395-8030-tl-40-e957.pdf>

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31917801/Moreno\\_2..\\_1\\_-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31917801/Moreno_2.._1_-libre.pdf?1391526963=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMoreno_2_1.pdf&Expires=1689725725&Signature=fv74JxgNAfGHbJ3MVfUiRfG~-worWyLEz71tqde1tOHAb0I05IttRcmSa~AmpS1WsErJt56il2weppYeT~bmje9toxIEmvvlscMnqOj5sSYQ6gJ6jqlv5P84e8Gg4xPsYWEfaZA2iDmxQkwXIPGTer48zm9Es9zU6C6OFstGINYhmY6jS2p3MSQltp9ausVjq6R-8Og9aUzDOLbmkWyHLHeiBI4cdAhIHCcuES3H-B4GCjcgzF5ntaVFIP~VdHzDTThrOcb~IZIDsCViosVwZaizWsruRUEFN~W04GMjyO1esSrfMM20MwiOzrxbWWomJdIly80~ONVEQPkNC~peew_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

[libre.pdf?1391526963=&response-content-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31917801/Moreno_2.._1_-libre.pdf?1391526963=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMoreno_2_1.pdf&Expires=1689725725&Signature=fv74JxgNAfGHbJ3MVfUiRfG~-worWyLEz71tqde1tOHAb0I05IttRcmSa~AmpS1WsErJt56il2weppYeT~bmje9toxIEmvvlscMnqOj5sSYQ6gJ6jqlv5P84e8Gg4xPsYWEfaZA2iDmxQkwXIPGTer48zm9Es9zU6C6OFstGINYhmY6jS2p3MSQltp9ausVjq6R-8Og9aUzDOLbmkWyHLHeiBI4cdAhIHCcuES3H-B4GCjcgzF5ntaVFIP~VdHzDTThrOcb~IZIDsCViosVwZaizWsruRUEFN~W04GMjyO1esSrfMM20MwiOzrxbWWomJdIly80~ONVEQPkNC~peew_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

[disposition=inline%3B+filename%3DMoreno\\_2\\_1.pdf&Expires=1689725725&Signature=fv74JxgNAfGHbJ3MVfUiRfG~-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31917801/Moreno_2.._1_-libre.pdf?1391526963=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMoreno_2_1.pdf&Expires=1689725725&Signature=fv74JxgNAfGHbJ3MVfUiRfG~-worWyLEz71tqde1tOHAb0I05IttRcmSa~AmpS1WsErJt56il2weppYeT~bmje9toxIEmvvlscMnqOj5sSYQ6gJ6jqlv5P84e8Gg4xPsYWEfaZA2iDmxQkwXIPGTer48zm9Es9zU6C6OFstGINYhmY6jS2p3MSQltp9ausVjq6R-8Og9aUzDOLbmkWyHLHeiBI4cdAhIHCcuES3H-B4GCjcgzF5ntaVFIP~VdHzDTThrOcb~IZIDsCViosVwZaizWsruRUEFN~W04GMjyO1esSrfMM20MwiOzrxbWWomJdIly80~ONVEQPkNC~peew_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

[worWyLEz71tqde1tOHAb0I05IttRcmSa~AmpS1WsErJt56il2weppYeT~bmje9toxIEmvvlscMnqOj5sSYQ6gJ6jqlv5P84e8Gg4xPsYWEfaZA2iDmxQkwXIPGTer48zm9Es9zU6C6OFstGINYhmY6jS2p3MSQltp9ausVjq6R-8Og9aUzDOLbmkWyHLHeiBI4cdAhIHCcuES3H-B4GCjcgzF5ntaVFIP~VdHzDTThrOcb~IZIDsCViosVwZaizWsruRUEFN~W04GMjyO1esSrfMM20MwiOzrxbWWomJdIly80~ONVEQPkNC~peew\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31917801/Moreno_2.._1_-libre.pdf?1391526963=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMoreno_2_1.pdf&Expires=1689725725&Signature=fv74JxgNAfGHbJ3MVfUiRfG~-worWyLEz71tqde1tOHAb0I05IttRcmSa~AmpS1WsErJt56il2weppYeT~bmje9toxIEmvvlscMnqOj5sSYQ6gJ6jqlv5P84e8Gg4xPsYWEfaZA2iDmxQkwXIPGTer48zm9Es9zU6C6OFstGINYhmY6jS2p3MSQltp9ausVjq6R-8Og9aUzDOLbmkWyHLHeiBI4cdAhIHCcuES3H-B4GCjcgzF5ntaVFIP~VdHzDTThrOcb~IZIDsCViosVwZaizWsruRUEFN~W04GMjyO1esSrfMM20MwiOzrxbWWomJdIly80~ONVEQPkNC~peew_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

[file:///C:/Users/Yen/Downloads/Dialnet-](file:///C:/Users/Yen/Downloads/Dialnet-ProblematicaSocioeconomicaAmbientalyServiciosEcosi-8953061.pdf)

[ProblematicaSocioeconomicaAmbientalyServiciosEcosi-8953061.pdf](file:///C:/Users/Yen/Downloads/Dialnet-ProblematicaSocioeconomicaAmbientalyServiciosEcosi-8953061.pdf)

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45702/S2000393\\_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45702/S2000393_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

## ANEXOS

### Anexo 1. Guía de encuesta aplicada a los productores de fincas

#### Presentación

Buenos días, la visita que realizamos responde al desarrollo de una investigación que se realiza para la culminación de estudios como Ingeniero Agrónomo, en interés de consolidar los objetivos previstos y de contribuir con la soberanía alimentaria de la población, solicitamos responda el siguiente cuestionario. La información que aporte será utilizada con fines científicos y es totalmente anónima, por lo que contamos con su sinceridad en las respuestas y le agradecemos de antemano por la colaboración.

Objetivo: Caracterizar a partir del procesamiento de los datos obtenidos en la encuesta, la situación actual de la finca Charleston.

#### Cuestionario

- Paso 0 de la Herramienta de Evaluación del Desempeño de la Agroecología: Descripción del sistema y el contexto

#### 1. Tipo de sistema evaluado

Agroecosistema Finca Charleston

#### 2. Ubicación geográfica

- País, Provincia:
- Municipio:
- Barrio:

#### 3. ¿Cuántas personas viven en el área de estudio en el barrio?

- a. Masculinos: \_ Femeninas: \_\_, Adultos (entre 36 y 65 años): \_



Favorables: \_\_\_\_\_ Desfavorables: \_\_\_\_\_

Anexo 2: Herramienta de Evaluación del Desempeño de la Agroecología (TAPE); contextualizada en interés de la investigación.

Guía para la Caracterización de patios y parcelas (adaptada de la guía de caracterización de las formas productivas de producción agropecuaria.

Facultad de Ciencias. Facultad Ciencias Agrarias

Objetivo: Caracterizar patios y parcelas seleccionadas a partir del empleo de la Herramienta TAPE (FAO; 2021) para el reconocimiento de la situación actual que presenta el escenario agroproductivo, favoreciéndose la generación una propuesta hacia la transición agroecológica y el fortalecimiento de la soberanía alimentaria en ese contexto.

Descripción del sistema y contexto.

Los elementos de la agroecología (10) identificados por expertos identificados por la FAO, son descompuestos en 36 índices descriptivos.

## 1. DIVERSIDAD

1.1. Diversidad de Cultivos

1.2. Diversidad de animales (incluyendo peces e insectos)

1.3. Diversidad de Árboles (y otras plantas perennes)

1.4. Diversidad de actividades económicas, productos y servicio

ELEMENTO	INDICE/ VALOR	0	1	2	3	4
Diversidad	CULTIVOS	Monocultivo (o sin cultivos)	Un cultivo cubre más del 80% del área cultivada	Dos o tres cultivos con área cultivada significativa	Más de 3 cultivos con un área cultivada significativa, adaptada a las condiciones climáticas locales y Cambiantes	Más de 3 cultivos de diferentes variedades adaptados a las condiciones locales, especialmente diversificada con cultivos múltiples, poli o intercultivos.
	ANIMALES	No se crían animales	Una sola especie	Dos o tres especies, con pocos animales	Más de 3 especies con un número significativo de animales	Más de 3 especies con diferentes razas bien adaptadas a las condiciones climáticas locales y cambiantes
	ÁRBOLES	Sin árboles (ni otras plantas perennes)	Pocos árboles (y/u otras plantas perennes) de una sola especie	Algunos árboles (y/u otras plantas perennes) de más de una especie	Número significativo de árboles (y/u otras plantas perennes) de diferentes especies	Gran cantidad de árboles (y/u otras plantas perennes) de diferentes especies integradas dentro de la tierra para cultivo.
	ACTIVIDADES, PRODUCTOS Y SERVICIOS	Sólo una actividad productiva (por ejemplo, vender sólo un cultivo)	Dos o tres actividades productivas (por ejemplo, vender 2 cultivos o un cultivo y un tipo de animal)	Más de 3 actividades productivas	Más de 3 actividades productivas y un servicio (por ejemplo, procesamiento de productos en la granja, ecoturismo, transporte de productos agrícolas, capacitación, etc).	Más de 3 actividades productivas y varios servicios.

## 1. SINERGIAS

### 1.1 Integración cultivos-ganadería-acuicultura

0	1	2	3	4
Sin integración: los animales se alimentan con el alimento comprado y su estiércol no se utiliza para la fertilidad del suelo (o no hay animales).	Baja integración: los animales se alimentan principalmente con alimento comprado, su estiércol se utiliza como fertilizante.	Integración media: los animales se alimentan principalmente con piensos producidos en la granja y/o pastoreo, su estiércol se utiliza como fertilizante.	Alta integración: los animales se alimentan principalmente con piensos producidos en la granja, residuos de cultivos y subproductos y/o pastoreo, su estiércol se utiliza como fertilizante y proporcionan un servicio.	Integración completa: los animales se alimentan exclusivamente con piensos producidos en la granja, residuos de cultivos y subproductos y/o pastoreo, todo su estiércol se recicla como fertilizante y proporcionan más de un servicio.

Menos integración

Más integración

### 1.2 Gestión del sistema suelo-plantas

0	1	2	3	4
El suelo está descubierto después de la cosecha. Sin cultivos intercalados. Sin rotaciones de cultivos. Perturbaciones intensas del suelo	Menos del 20% de la tierra cultivable está cubierta de residuos o cultivos de cobertura. Más del 80% de los cultivos se producen en cultivos mono y continuos (o sin pastoreo rotativo).	50% del suelo está cubierto de residuos cultivos de cobertura. Algunos cultivos se rotan o se intercalan (o se realiza un pastoreo rotativo).	Más del 80% del suelo está cubierto de residuos o cultivos de cobertura. Los cultivos se rotan regularmente o intercalados o el pastoreo rotativo es sistemático). Se minimiza la alteración del suelo.	Todo el suelo está cubierto de residuos o cultivos de cobertura. Los cultivos se rotan regularmente y el cultivo intercalado es común (o el pastoreo rotativo es sistemático). Poca o ninguna alteración del suelo.

Menos cobertura e integración

Más cobertura e integración con plantas

### 1.3 Integración con árboles (agroforestería, silvopastoreo, agrosilvopastoralismo).

0	1	2	3	4
Sin integración: los árboles (y otras plantas perennes) no tienen un papel para los humanos o en la producción de cultivos o animales.	Baja integración: un pequeño número de árboles solo proporcionan un producto o servicio para cultivos humanos y / o animales.	Integración media: un número significativo de árboles (y otras plantas perennes) proporcionan al menos un producto o servicio.	Alta integración: un número significativo de árboles (y otras plantas perennes) proporcionan varios productos y servicios.	Integración completa: muchos árboles (y otras plantas perennes) proporcionan varios productos y servicios.



#### 1.4 Conectividad entre elementos del agroecosistema y el paisaje.

0	1	2	3	4
Sin conectividad: alta uniformidad dentro y fuera del agroecosistema, sin entornos semi-naturales, sin zonas de compensación ecológica.	Baja conectividad: se pueden encontrar algunos elementos aislados en el agroecosistema, como árboles, arbustos, cercas naturales, un estanque o una pequeña zona de compensación ecológica.	Conectividad media: varios elementos son adyacentes a cultivos y/o pastizales o una gran zona de compensación ecológica.	Conectividad significativa: se pueden encontrar varios elementos entre parcelas de cultivos y/o pastizales o varias zonas de compensación ecológica.	Alta conectividad: el agroecosistema presenta un mosaico y un paisaje diversificado, muchos elementos como árboles, arbustos, cercas o estanques se pueden encontrar entre cada parcela de tierra de cultivo o pasto, o varias zonas de compensación ecológica.



## 2. EFICIENCIA

### 3.1 Uso de insumos externos.

0	1	2	3	4
Todos los insumos se compran en el mercado.	La mayoría de los insumos se compran en el mercado.	Algunos insumos se producen en la granja/dentro del agroecosistema o se intercambian con otros miembros de la comunidad.	La mayoría de los insumos se producen en la granja/dentro del agroecosistema o se intercambian con otros miembros de la comunidad.	Todos los insumos se producen en la granja/dentro del agroecosistema o se intercambian con otros miembros de la comunidad.



### 3.2 Gestión de la fertilidad del suelo.

0	1	2	3	4
Los fertilizantes sintéticos se usan regularmente en todos los cultivos y/o pastizales (o no se usan fertilizantes por falta de acceso, pero no se usa ningún otro sistema de gestión).	Los fertilizantes sintéticos se usan regularmente en la mayoría de los cultivos y algunas prácticas orgánicas (por ejemplo, estiércol o compost) se aplican a algunos cultivos y/o pastizales.	Los fertilizantes sintéticos se usan solo en algunos cultivos específicos. Las prácticas orgánicas se aplican a los otros cultivos y/o pastizales.	Los fertilizantes sintéticos solo se usan excepcionalmente. Una variedad de prácticas orgánicas son la norma.	No se usan fertilizantes sintéticos, la fertilidad del suelo se maneja solo a través de una variedad de prácticas orgánicas.



### 3.3 Manejo de plagas y enfermedades.

0	1	2	3	4
Los pesticidas químicos y medicamentos se usan regularmente para el manejo de plagas y enfermedades. No se utiliza ninguna otra gestión.	Los pesticidas químicos y medicamentos se usan solo para un cultivo/ animal específico. Algunas sustancias biológicas y prácticas orgánicas se aplican esporádicamente.	Las plagas y enfermedades se manejan a través de prácticas orgánicas. pesticidas químicos se usan solo en casos específicos y muy limitados.	No se utilizan pesticidas químicos ni medicamentos. Las sustancias biológicas son la norma.	No se utilizan pesticidas químicos ni medicamentos. Las plagas y enfermedades se manejan a través de una variedad de sustancias biológicas y medidas de prevención.



### 3.4 Productividad y necesidades del hogar.



## 3. RECICLAJE

### 4.1 Reciclaje de biomasa y nutrientes.

0	1	2	3	4
Los residuos y subproductos no se reciclan (por ejemplo, se dejan para descomposición o se queman). Se desperdician o se queman grandes cantidades de desechos.	Una pequeña parte de los residuos y subproductos se reciclan (residuos de cultivos como alimento animal, uso de estiércol para compost). Los residuos se desperdician o se queman.	Más de la mitad de los residuos y subproductos se reciclan. Algunos desechos se desperdician o se queman.	La mayoría de los residuos y subproductos se reciclan. Solo se desperdicia o se quema un poco de desechos.	Todos los residuos y subproductos son reciclados. No se desperdician ni se queman residuos.

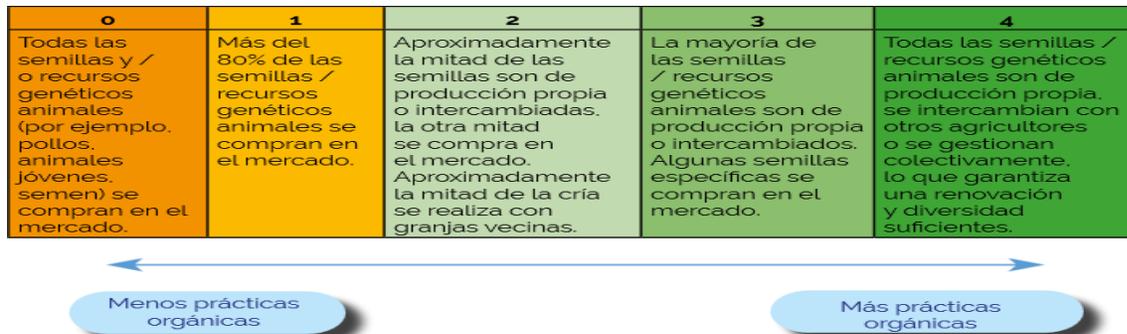


### 4.2 Ahorro de agua

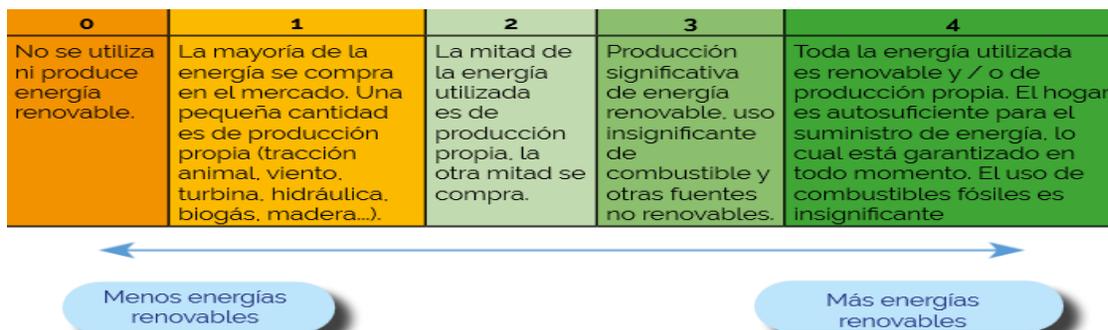
0	1	2	3	4
Sin equipos ni técnicas para la recolección o ahorro de agua.	Un tipo de equipo para la recolección o ahorro de agua (por ejemplo, riego por goteo, tanque).	Un tipo de equipo para la recolección o ahorro de agua y el uso de una práctica para limitar el uso del agua (por ejemplo, cronometraje de riego, cultivos de cobertura).	Un tipo de equipo para la recolección o ahorro de agua y varias prácticas para limitar el uso del agua.	Varios tipos de equipos para la recolección o ahorro de agua y diversas prácticas para limitar el uso del agua.



### 4.3 Manejo de semillas y raza.

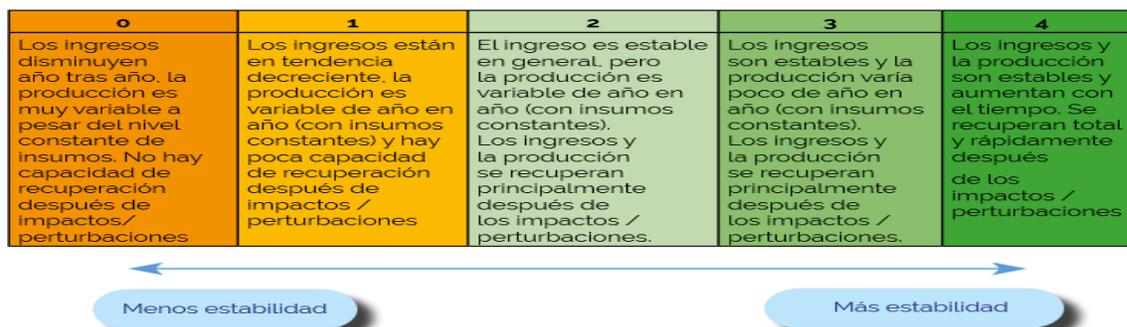


#### 4.4 Uso y producción de energías renovables.

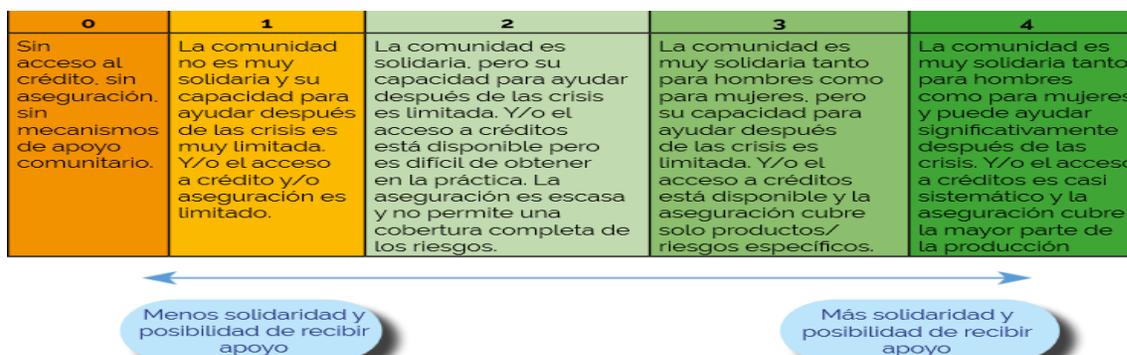


### 4. RESILIENCIA

#### 5.1 Estabilidad de ingresos / producción y capacidad de recuperación de perturbaciones.



#### 5.2 Existencia de mecanismos sociales para reducir la vulnerabilidad.



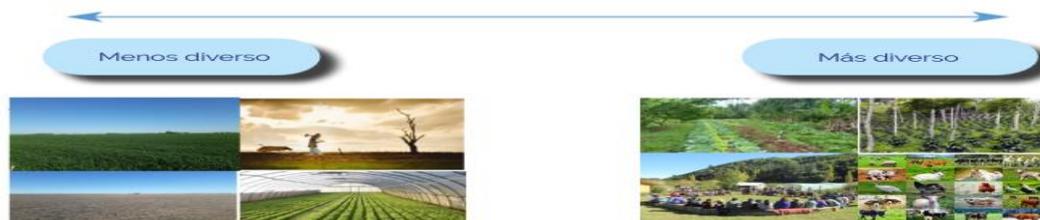
### 5.3 Ambiental y capacidad de adaptación al cambio climático.

0	1	2	3	4
El entorno local es muy propenso a los eventos climáticos severos y el sistema tiene poca capacidad para adaptarse al cambio climático.	El medio ambiente local sufre eventos climáticos severos y el sistema tiene poca capacidad para adaptarse al cambio climático.	El entorno local puede sufrir eventos climáticos severos pero el sistema tiene una buena capacidad de adaptación al cambio climático.	El medio ambiente local puede sufrir impactos climáticos severos pero el sistema tiene una gran capacidad de adaptación al cambio climático.	El medio ambiente local tiene un capital natural sólido, los eventos climáticos severos son raros y el sistema tiene una gran capacidad para adaptarse al cambio climático



### 5.4 Resultado medio del elemento «diversidad».

El índice en cuestión es el promedio del elemento “Diversidad” analizado en el primer punto.



## 6. CULTURA Y TRADICIONES ALIMENTARIAS.

### 6.1 Dieta adecuada y conciencia nutricional.

0	1	2	3	4
Alimentos sistemáticos insuficientes para satisfacer las necesidades nutricionales y falta de conciencia sobre las buenas prácticas nutricionales	La alimentación periódica es insuficiente para satisfacer las necesidades nutricionales y/o la dieta se basa en un número limitado de alimentos. Falta conocimiento de buenas prácticas nutricionales	Seguridad alimentaria general a lo largo del tiempo, pero insuficiente diversidad en los grupos de alimentos. Se conocen buenas prácticas nutricionales, pero no siempre se aplican.	La comida es suficiente y diversa. Se conocen buenas prácticas nutricionales, pero no siempre se aplican.	Dieta sana, nutritiva. Diversificada. Las buenas prácticas nutricionales son bien conocidas y aplicadas.



### 6.2 Identidad y conciencia local o tradicional (campesina/indígena).

0	1	2	3	4
No se siente identidad local o tradicional (campesina / indígena).	Poco conocimiento de la identidad local o tradicional.	Identidad local o tradicional que se siente en parte, o que concierne sólo a una parte del hogar.	Buena conciencia de identidad local o tradicional y el respeto de las tradiciones o costumbres en general.	Identidad local o tradicional fuertemente sentida y protegida, alto respeto por las tradiciones y/o costumbres.



### 6.3 Uso de variedades / razas locales y conocimiento tradicional (campesino/indígena) para la preparación de alimentos.

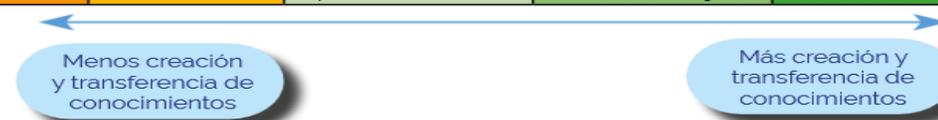
0	1	2	3	4
No se utilizan variedades / razas locales ni conocimientos tradicionales para la preparación de alimentos.	Se consume la mayoría de las variedades/ razas exóticas/ introducidas, o se utiliza poco el conocimiento y las prácticas tradicionales para la preparación de alimentos.	Se producen y consumen la mayoría de las variedades/ razas locales y exóticas/introducidas. Se identifican los conocimientos y prácticas locales o tradicionales para la preparación de alimentos, pero no siempre se aplica.	La mayoría de los alimentos consumidos proviene de variedades / razas locales y se implementan los conocimientos y prácticas tradicionales para la preparación de alimentos.	Se producen y consumen la varias variedades / razas locales. Los conocimientos y prácticas tradicionales para la preparación de alimentos se identifican, aplican y reconocen en marcos oficiales y/o eventos específicos.



## 7. CREACIÓN CONJUNTA E INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTOS.

### 7.1 Mecanismos sociales para la creación y transferencia horizontal de conocimientos y buenas prácticas.

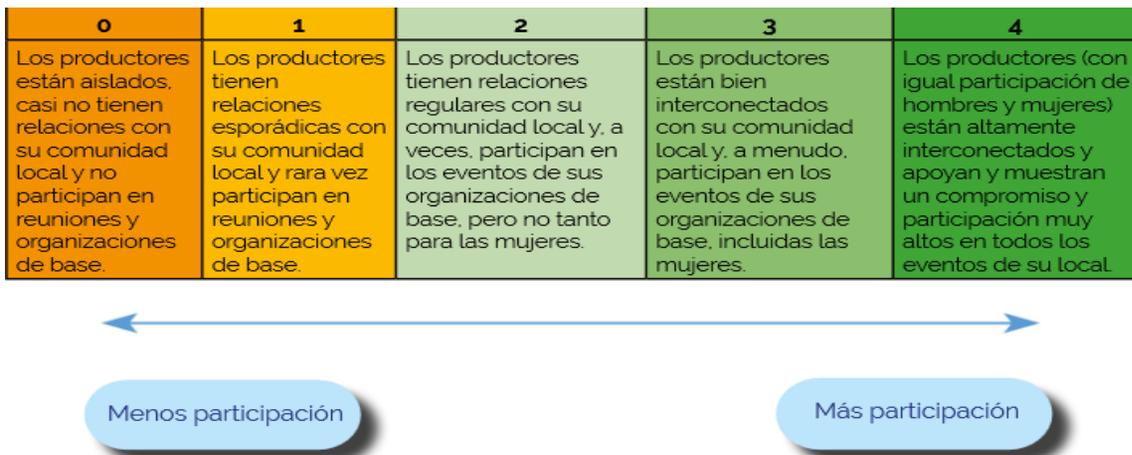
0	1	2	3	4
Los productores no disponen de mecanismos sociales de co-creación y transferencia de conocimiento.	Existe al menos un mecanismo social de co-creación y transferencia de conocimiento pero no funciona bien y/o no se utiliza en las prácticas.	Existe y está funcionando al menos un mecanismo social para la co-creación y transferencia de conocimientos, pero no se utiliza para compartir conocimientos sobre agroecología específicamente.	Existen uno o varios mecanismos sociales de co-creación y transferencia de conocimiento, están funcionando y se utilizan para compartir conocimientos sobre agroecología, incluidas las mujeres.	Varios mecanismos sociales bien establecidos y en funcionamiento para la co-creación y transferencia de conocimiento están disponibles y generalizados dentro de la comunidad, incluidas las mujeres.



## 7.2 Acceso al conocimiento agroecológico e interés de los productores en agroecología.

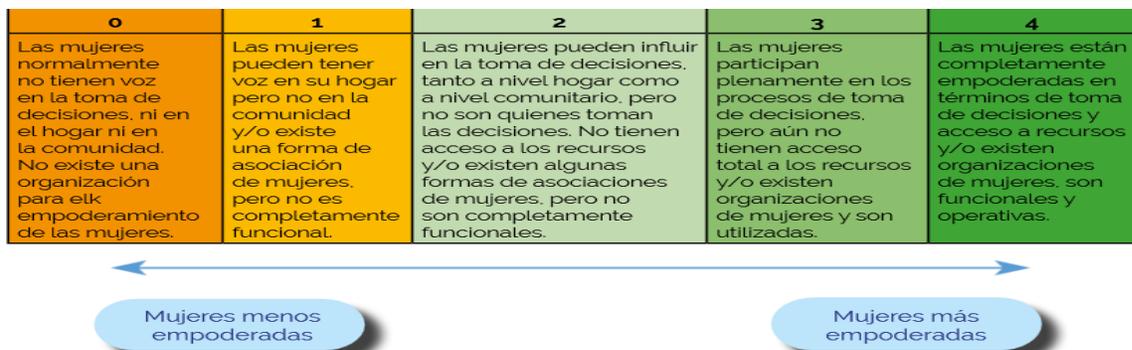


## 7.3 Participación de productores en redes y organizaciones de base.



## 8. VALORES HUMANOS Y SOCIALES.

### 8.1 Empoderamiento de las mujeres.



### 8.2 Trabajo (condiciones productivas, desigualdades sociales).



0	1	2	3	4
No existen redes de productores para comercializar la producción agrícola. No hay relación con los consumidores. Los intermediarios gestionan todo el proceso de comercialización.	Las redes existen pero no funcionan correctamente. Poca relación con los consumidores. Los intermediarios gestionan la mayor parte del proceso de comercialización.	Las redes existen y están operativas, pero no incluyen mujeres. Existe una relación directa con los consumidores. Los intermediarios gestionan parte del proceso de comercialización.	Las redes existen y son operativas, incluidas las mujeres. Existe una relación directa con los consumidores. Los intermediarios gestionan parte del proceso de comercialización.	Existen redes bien establecidas y operativas con igual participación de mujeres. Relación fuerte y estable con los consumidores. Sin intermediarios.



### 9.3 Sistema alimentario local.

4	3	2	1	0
La comunidad es casi totalmente autosuficiente para la producción agrícola y alimentaria. Alto nivel de intercambio \ comercio de productos y servicios entre productores locales.	Las partes iguales del suministro de alimentos y los insumos están disponibles localmente y se compran fuera de la comunidad y los productos se procesan localmente. Algunos bienes y servicios se intercambian \ venden entre productores locales.	El suministro de insumos se compra fuera de la comunidad y los productos se procesan localmente. Algunos bienes y servicios se intercambian \ venden entre productores locales.	La mayoría del suministro de alimentos y los insumos agrícolas se compra desde el exterior y los productos se procesan y comercializan fuera de la comunidad local. Muy pocos bienes y servicios se intercambian \ venden entre productores locales.	La comunidad depende totalmente de los suministros para comprar suministros de alimentos e insumos agrícolas para la comercialización y procesamiento de productos.



## 10. GOBERNANZA RESPONSABLE.

### 10.1 Empoderamiento de los productores.

0	1	2	3	4
Los productores no están empoderados o no tienen poder de negociación y carecen de los medios para mejorar sus medios de vida y desarrollar sus habilidades.	Los derechos de los productores son reconocidos pero no siempre respetados. Tienen poco poder de negociación y pocos medios para mejorar sus medios de vida y / o desarrollar sus habilidades.	Los derechos de los productores son reconocidos y respetados tanto para hombres como para mujeres. Tienen un pequeño poder de negociación, pero no están estimulados para mejorar sus medios de vida y / o desarrollar sus habilidades.	Los derechos de los productores son reconocidos y respetados tanto para hombres como para mujeres. Tienen la capacidad y los medios para mejorar sus medios de vida y, a veces, son estimulados para desarrollar sus habilidades.	Los derechos de los productores son reconocidos y respetados tanto para hombres como para mujeres. Tienen la capacidad y los medios para mejorar sus medios de vida y desarrollar sus habilidades.



### 10.2 Organizaciones y asociaciones de productores.

0	1	2	3	4
La cooperación entre productores no es transparente, está corrupta o no existe. No existe una organización existente o no distribuyen ganancias de manera transparente y / o igual ni apoyan a los productores.	Existe una organización de productores, pero su papel es marginal y el apoyo a los productores se limita al acceso al mercado.	Existe una organización de productores que brinda apoyo a los productores para el acceso al mercado y otros servicios (por ejemplo, información, desarrollo de capacidades, incentivos), pero las mujeres no tienen acceso.	Existe una organización de productores que brinda apoyo a los productores para el acceso al mercado y otros servicios con igualdad de acceso para hombres y mujeres.	Existe más de una organización. Proporcionan acceso al mercado y otros servicios, con igualdad de acceso para hombres y mujeres.

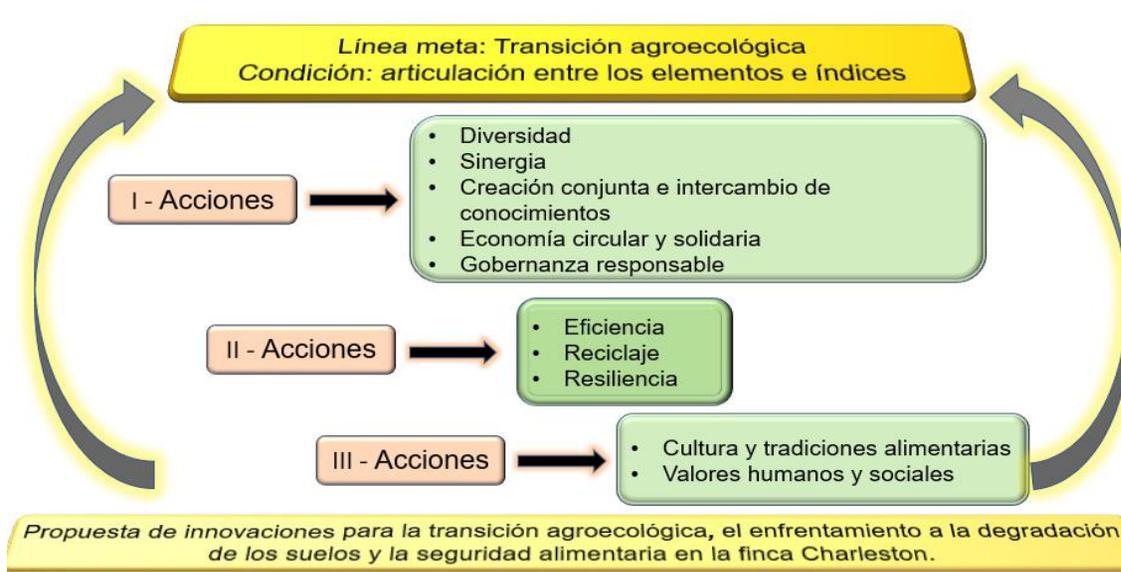


### 10.3 Participación de los productores en la gobernanza de la tierra y los recursos naturales.

0	1	2	3	4
Los productores están completamente excluidos de la gobernanza de la tierra y los recursos naturales. No existe equidad de género en la gobernanza de la tierra y los recursos naturales.	Los productores participan en la gobernanza de la tierra y los recursos naturales, pero su influencia en las decisiones es limitada. La equidad de género no siempre se respeta.	Existen mecanismos que permiten a los productores participar en la gobernanza de la tierra y los recursos naturales, pero que no son totalmente operativos. Su influencia en las decisiones es limitada. La equidad de género no siempre se respeta.	Los mecanismos que permiten a los productores participar en la gobernanza de la tierra y los recursos naturales existen y están en pleno funcionamiento. Pueden influir en las decisiones. La equidad de género no siempre se respeta.	Los mecanismos que permiten a los productores participar en la gobernanza de la tierra y los recursos naturales existen y están en pleno funcionamiento. Tanto las mujeres como los hombres pueden influir en las decisiones.



### Anexo 3 Plan de acciones para la transición de la finca Charleston.



## **10 Elementos de la agroecología**

1. Diversidad
2. Sinergia
3. Eficiencia
4. Reciclaje
5. Resiliencia
6. Cultura y tradiciones alimentarias
7. Creación conjunta e intercambio de conocimientos
8. Valores humanos y sociales
9. Economía circular y solidaria
10. Gobernanza responsable

## **Objetivo**

Proponer acciones que contribuyan a la transición agroecológica de la finca “Charleston”, sustentada en los elementos de la agroecología y en respuesta a las demandas del productor

## **Objetivos específicos**

1. Promover el uso de alternativas sostenibles para el enfrentamiento a la degradación de los suelos y los efectos del cambio climático en la comunidad.
2. Desarrollar la diversificación de la producción de alimentos con la producción de frutas, hortalizas y la crianza de ganado mayor y menor como estrategia de sostenibilidad y seguridad alimentaria.
3. Potenciar el uso de la bioclimática, así como de tecnologías de energías renovables y eficientes desde el punto de vista energético en la comunidad.

4. Desarrollar acciones de capacitación entre los productores que garanticen el establecimiento de una cultura agroecológica, que propicie la sostenibilidad económica y medioambiental de la iniciativa y el empoderamiento de la mujer y los jóvenes.

Objetivos	Resultado	Acciones
1. Potenciar el uso de la bioclimática, así como de tecnologías de energías renovables y eficientes desde el punto de vista energético en la comunidad.	Potenciado el uso de la bioclimática, así como de tecnologías de energías renovables y eficientes desde el punto de vista energético en la comunidad.	<p>1. Usar la bioclimática mediante la siembra de plantas cobertoras para los techos de las naves de porcinos, ovino-caprinos y cunícolas.</p> <p>2. Evaluar el procedimiento de las especies cobertoras empleadas y de los parámetros climáticos en el interior de las instalaciones, para emitir recomendaciones.</p> <p>3. Construcción de un lecho de secado y un secador solar para la deshidratación de plantas forrajeras y proteicas, para la formulación de piensos criollos.</p> <p>4. Montaje de un molino de viento multipala y tanque elevado de almacenamiento de agua para la alimentación de las naves de porcinos, ovino-caprinos y cunícolas.</p> <p>5. Montaje de un biodigestor de PVC con carácter demostrativo para el procesamiento de los residuales líquidos y contribuir a la solución del problema ambiental de la comunidad, desde bases sostenibles</p> <p>6. <i>Aprovechamiento de los residuales del biodigestor en la cocción de alimentos, la generación de energía eléctrica y la nutrición de cultivos (Biol).</i></p> <p>7. <i>Definir el equipamiento necesario para la generación de energía eléctrica, con vistas a localizar posibles fuentes de financiamiento para su adquisición.</i></p>
		<p>8. Montaje del equipamiento para cerrar el ciclo productivo en porcinos, ovino-caprinos y cunícolas desde bases sostenibles.</p> <p>9. Desarrollar un estudio del balance energético de la finca, así como del uso final de la energía, con el objetivo de completar la información que permita transitar hacia la declaración de la Finca Charleston, como finca agroecológica de energía positiva.</p> <p>10. Contabilización de la reducción de consumo energético, en términos de reducción de GEI que se logrará en el área de intervención del proyecto, con la implementación de la propuesta.</p> <p>11. Montaje de mini-industria para el procesamiento de los picos de producciones de frutas y hortalizas, y la producción de queso de cabras, con el objetivo de reducir las pérdidas de productos.</p> <p>12. Desarrollo de áreas de plantas proteicas para los suplementos proteicos de porcinos, ovino-caprinos y cunícolas.</p>
2. Desarrollar acciones de capacitación entre los productores que	Desarrolladas acciones de capacitación entre los productores que	13. Diagnosticar las necesidades e intereses de capacitación de la población asociada a la finca y los restantes productores de la CCS, involucrando en ello a la totalidad de productores y estudiantes de la FCA que realizarán aplicarán el diagnóstico.

<p>garanticen el establecimiento de una cultura agroecológica, que propicie la sostenibilidad económica y medioambiental de la iniciativa y el empoderamiento de la mujer y los jóvenes.</p>	<p>garanticen el establecimiento de una cultura agroecológica y medioambiental que propicie dar solución al problema ambiental existente y la sostenibilidad económica y medioambiental de la iniciativa.</p>	14. A partir del diagnóstico realizado, elaborar una estrategia de capacitación que involucre a todo el personal vinculado a la finca y a los restantes asociados de la CCS en el desarrollo de las acciones previstas.
		15. Incorporar acciones que permitan capacitar a mujeres y hombres para disminuir brechas de género en la adaptación al cambio climático
		16. Capacitar los obreros de las fincas que participaran en la producción y empleo de biopreparados, humus de lombriz y compost, así como en el trabajo en el vivero de frutales y forestales y la casa de producción de posturas.
		17. Promover acciones de capacitación para reducir la quema de la vegetación y el cuidado del medio ambiente.
		18. Incorporar en la estrategia de capacitación el tema económico y el acceso a los mecanismos financieros establecidos (PNMCS, FONADEF, Bandec y ESEN)
		19. Incorporar en la estrategia los aspectos señalados, de forma integrada como un sistema y que abarque a todos los grupos etarios de la comunidad.
		20. Desarrollar la elaboración, impresión y disseminación entre los productores de la CCS, de Materiales, Folletos y Plegables, que les permitan incrementar el conocimiento acerca de las diferentes alternativas a introducir
		21. Establecer sinergias con instituciones locales y nacionales en el fomento de una educación medioambiental para la producción de alimentos de forma sostenible y la protección de la franja costera ante los efectos del cambio climático en la zona.
		22. Estimular mediante las acciones de capacitación previstas, el interés en la protección medioambiental de la zona.
		<p>Incorporadas las mujeres y los jóvenes a la autogestión de la agricultura familiar en el fomento de prácticas agroecológicas sostenibles que garanticen el empoderamiento de la mujer y los jóvenes.</p>
24. Incorporar mujeres jóvenes de la comunidad a la producción y procesamiento del humus de lombriz y compost.		
25. Incorporar mujeres campesinas y jóvenes al trabajo en la minindustria.		
<p>3. Promover el uso de alternativas sostenibles para el enfrentamiento a la degradación de los suelos y los efectos del cambio climático en la comunidad.</p>	<p>Promover el uso de alternativas sostenibles para el enfrentamiento a la degradación de los suelos y los efectos del cambio climático en la comunidad.</p>	25. Incorporar mujeres campesinas como facilitadoras en la reproducción y distribución de los materiales elaborados.
		26. Crear un área para la producción y procesamiento de humus de lombriz y compost, a partir de los desechos de origen animal y vegetal generados en el área de la finca. (Economía Circular)
		27. Implementar en la finca Charleston el empleo del humus y compost en las producciones agrícolas.
		28. Incorporar en la finca el empleo de alternativas de nutrición como el Ecomic, Rizobium y otros biofertilizantes.

		<p>29. Implementar en la finca Charleston, innovaciones agroecológicas que permitan la conservación de los suelos como son: labranza mínima, contra pendiente y la siembra en contorno.</p> <p>30. Fomentar la tracción animal, el empleo de implementos que no inviertan prisma en los procesos de preparación de suelos, el uso de barreras vivas y muertas y otras medidas de conservación de suelos como el arroke, mulch y la cobertura del suelo a partir de los restos del cultivo anterior.</p> <p>31. Establecer programas de rotación y asociación de cultivos sobre bases agroecológicas.</p> <p>32. Generalizar el intercalamiento de cultivos temporales en las plantaciones permanentes de frutales, para garantizar sistemas de máxima cobertura del suelo.</p> <p>33. Establecer en las áreas agrícolas un sistema de medidas de drenaje elemental para contrarrestar la ocurrencia de desastres naturales como inundaciones.</p> <p>34. Sistematizar el empleo de cercas vivas y cortinas rompe vientos a partir del empleo de especies nativas o autóctonas, combinando en diferentes estratos plantas melíferas, maderables y frutales, para favorecer la conectividad entre los parches boscosos (cercas vivas y rodales) mediante corredores de vegetación.</p> <p>35. Implementar medidas biotecnias para el abrigo y la alimentación de la fauna silvestre (comederos, bebederos y dormitorios)</p>
		<p>36. Establecer en las plantaciones próximas a los viales de acceso, un sistema de trochas cortafuegos y de señales que alerten sobre la ocurrencia de incendios forestales, así como de identificación de las fincas e instalaciones vinculadas al proyecto.</p>
	Mejorar los indicadores de calidad del suelo en función de las alternativas introducidas.	<p>37. Establecer con la participación de estudiantes y profesores de Agronomía, campos de monitoreo del efecto de las alternativas previstas sobre los procesos de degradación de los suelos.</p>
		<p>38. Definir Set de indicadores a evaluar y determinar la línea base de esos indicadores</p> <p>39. Establecer un Programa de muestreos de suelo, elaborar los informes correspondientes, y elaborar los planes de manejo del suelo por áreas en función de los resultados productivos de la finca.</p> <p>40. Desarrollo de Proyectos que permitan el acceso a los mecanismos financieros establecidos por el Programa Nacional de Mejoramiento y Conservación de Suelos (PNMCS), el FONADEF o los Programas de Desarrollo local.</p>
4. Desarrollar la diversificación de la producción de alimentos con la	Desarrollar la diversificación de la producción de alimentos con	<p>41. Desarrollo de un Vivero tecnificado de Frutales y Forestales y el montaje de casa de posturas de 6 x 12 m, para la producción de posturas de frutales, forestales, hortalizas y su posterior introducción entre los productores de la CCS y otros</p>

producción de frutas, hortalizas, granos, viandas y ganado menor.	producción de frutas, hortalizas, granos, viandas y ganado menor.	del territorio, con el propósito de incrementar la biodiversidad y detener la degradación de los suelos producto de la despoblación.
		42. Producción en el Vivero tecnificado de posturas de plantas melíferas y maderables para ser utilizado en las cercas vivas, cortinas rompe vientos y en la reforestación de las áreas vacías, con el propósito de fomentar la diversidad y enriquecer con nuevas especies, empleando las nativas o autóctonas (melíferas, maderables y frutales).
		43. Reforestación de las áreas de la finca, a partir de las posturas forestales producidas.
		44. Propiciar el incremento de la producción de hortalizas en la finca Charleston, a partir de las posturas producidas, con el objetivo de garantizar el intercalamientos de las plantaciones permanentes y la cobertura total del suelo.
		45. Fomento de un área de 2,0 ha de Banco de semillas de plantas forrajeras y proteicas para introducir estas especies en la Finca de referencia con la función de protección del suelo
		46. Instalación de sistemas de riego por aspersión (de baja presión) en el área de producción de plantas forrajeras y proteicas y otras áreas de cultivo, para mejorar la eficiencia de los sistemas de riego utilizados actualmente, los cuales presentan obsolescencia y elevados consumos de agua y energía.
		47. Potenciar la producción cunícola con el empleo de alternativas biológicas de alimentación (empleo de microorganismos eficientes y piensos criollos) y la producción de humus de lombriz en los fosos de las instalaciones.