



UNIVERSIDAD DE MATANZAS
"CAMILO CIENFUEGOS"
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
FUM "RAFAEL TREJO GONZÁLEZ"

TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Implementación de prácticas agroecológicas en la CPA
"José Martí " del Municipio Los Arabos.

Autora: Ivelise Fuentes Gutiérrez

Tutor: MS. c Noelvis Pino Montalvo

Curso: 2023

PENSAMIENTO

“Hay que ser casi clarividente, pensar y pensar, pero pensar en alternativas. Es muy importante el hábito de buscar alternativas y seleccionar entre las mejores de ellas”

Fidel Castro Ruz
“Cien horas con Fidel.” *Ignacio Ramonet*

DECLARACIÓN DEL AUTOR

Declaro que yo soy la única autora de este Trabajo de Diploma o Ejercicio Profesional por lo que autorizo a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Matanzas a hacer uso del mismo, con la finalidad que estime conveniente.

Firma:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ivelise Fuentes Gutiérrez', written over a horizontal line.

Ivelise Fuentes Gutiérrez

UNIVERSIDAD DE MATANZAS

FUM "Rafael Trejo González"

Departamento: Agronomía

INFORME DE TUTORÍA

I. DATOS GENERALES

Datos del tutor:

- a) Nombre y apellidos: MS. c Noelvis Pino Montalvo.
- b) Calificación: Lic. en Geografía.
- c) Categoría docente: Asistente.
- d) Grado científico y/o título académico: Máster en Ciencias de la Educación.
- e) Institución a la que pertenece: FUM "Rafael Trejo González".

Datos del trabajo de diploma

- a) Título del trabajo de diploma: Implementación de prácticas agroecológicas en la CPA "José Martí " del Municipio Los Arabos.
- b) Nombre y apellidos del diplomante: Ivelise Fuentes Gutiérrez
- c) Curso académico: 2023
- d) Carrera: Ingeniería Agrónoma

II. VALORACIÓN DEL INFORME

1. Rigor científico del trabajo.

La estudiante luego de un estudio acerca del tema, presenta en su trabajo investigativo fundamentos teóricos- metodológicos que sustentan con gran rigor científico la estrategia propuesta, la cual constituye el resultado final de su investigación, como una vía para implementar las prácticas agroecológicas en la CPA "José Martí ".

2. Nivel de actualización científico-técnica.

El trabajo adquiere gran relevancia y actualidad pues constituye una herramienta para la diversificación agrícola a partir de la implementación de prácticas agroecológicas para la eficiencia y productividad agrícola y así lograr mejores indicadores económicos y productivos a nivel nacional, provincial y municipal.

3. Uso de las estrategias curriculares.

Durante el desarrollo de la investigación la diplomante se valió de conocimientos obtenidos durante el transcurso de su carrera, dando salida al perfil de la profesión con el propósito de integrarlos en su investigación.

4. Capacidad creadora, originalidad e independencia.

En la elaboración del trabajo la diplomante mostró originalidad, independencia y creatividad al diseñar la propuesta presentada, con gran independencia creadora.

5. Competencias profesionales.

Durante todo el proceso investigativo la estudiante ha demostrado preparación, dominio, habilidades y capacidades para crear e innovar en su investigación, aplicando los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera.

6. Valor científico de las conclusiones.

Las conclusiones arribadas en el trabajo poseen gran valor científico, correspondiéndose las mismas con los resultados obtenidos en correspondencia con los principales momentos de la investigación.

7. Valoración.

La validez del resultado que se presenta es consecuencia directa de la aplicación de una correcta estrategia investigativa, la cual se asegura a partir de un preciso diseño teórico metodológico investigativo, en el que se manifiesta una estrecha correspondencia entre todos sus componentes. Estas consideraciones permiten afirmar que la autora logra una correcta aplicación del método científico de investigación, lo cual facilita el cumplimiento del objetivo trazado.

III. FECHA DE ELABORACIÓN: 12 de noviembre 2023

IV. FIRMA DEL TUTOR:

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature is cursive and appears to be the name of the tutor.

DEDICATORIA

- A mis padres: Porque me inculcaron e hicieron ver del lado que está el deber y la responsabilidad de cumplir con el encargo social para la cual me he formado.
- A mis amigos: Por haber creado en mí el espíritu de consagración y entrega total al estudio y al trabajo.
- A el proyecto IRES del cual formo parte: Por haber llevado adelante la obra martiana que hoy me da la posibilidad de convertirme en un profesional

AGRADECIMIENTOS

Muchas personas debían ser mencionadas en este momento pues de una forma u otra han contribuido en mi formación como profesional; no quisiera dejar de nombrar:

- A mis profesores que desde el principio han influido y dedicado su tiempo en mi preparación profesional.
- A mis compañeros de aula en los cuales siempre encontré un apoyo.
- A mi tutora M.S c Noelvis Pino Montalvo sin la cual no hubiese sido posible la culminación de este trabajo.
- Al Dianelys García Suárez jefa de carrera de Agronomía en el municipio de Los Arabos por darme su apoyo incondicional.
- Al director de CPA "José Martí " que me facilitó el trabajo con su apoyo y ayuda desinteresada.

A todas aquellas personas que de una forma u otra han colaborado para que este trabajo se desarrollara con éxito.

A todos muchas gracias.

RESUMEN

La investigación se realizó con el objetivo de evaluar el uso y manejo de prácticas agroecológicas en la CPA "José Martí " del municipio Los Arabos. La metodología de estudio se fundamentó en los principios básicos de la agroecología y se diseñó a partir de la planificación participativa en la ejecución de estrategias de desarrollo, además de la integración de métodos de diagnóstico utilizado para lograr los objetivos propuestos. Se ejecutaron etapas que comenzaron con la identificación y caracterización de las prácticas agroecológicas más utilizadas en el sector agropecuario de la comunidad, además de la ejecución del diagnóstico para conocer las limitantes y potencialidades de las fincas en el uso y manejo de las prácticas agroecológicas. Para la caracterización y jerarquización de los problemas se utilizó la matriz DAFO lo que permitió determinar la estrategia a seguir para lograr los objetivos propuestos, además de realizar un análisis de la situación actual se diseñó de forma participativa una estrategia de desarrollo para un mejor uso y manejo de prácticas agroecológicas en la finca objeto de estudio.

Palabras clave: agroecología, participación, diagnóstico, estrategia de desarrollo.

SUMMARY

The research was carried out with the objective of evaluating the use and management of agroecological practices on the CPA "José Martí " of the Los Arabos municipality. The study methodology was based on the basic principles of agroecology and was designed based on participatory planning in the execution of development strategies, in addition to the integration of diagnostic methods used to achieve the proposed objectives. Stages were executed that began with the identification and characterization of the most used agroecological practices in the agricultural sector of the community, in addition to the execution of the diagnosis to know the limitations and potential of the farms in the use and management of agroecological practices. To characterize and prioritize the problems, the SWOT matrix was used, which made it possible to determine the strategy to follow to achieve the proposed objectives. In addition to carrying out an analysis of the current situation, a development strategy was designed in a participatory manner for better use and management of agroecological practices in the community under study.

Keywords: agroecology, participation, diagnosis, development strategy.

ÍNDICE

		Pág.
Resumen		
Introducción		1
1. - Revisión bibliográfica		5
1.1	Fundamentación y estado actual del tema	5
1.2	Importancia de la agroecología en los esfuerzos para lograr desarrollo, productividad y utilidad social a largo plazo	5
1.1.3	La agroecología, practicas para un desarrollo sostenible. Definiciones	10
1.2	Caracterización de las principales prácticas agroecológicas	14
2. Materiales y métodos		17
2.1	Población y muestra	18
2..2	Métodos investigativos	20
2.3	Caracterización de la CPA " José Martí".	21
3	Resultados y discusión	24
3.1	Resultados del análisis de la revisión de documentos	24
3.2	Resultados del análisis de la encuesta y entrevista aplicada	
3.3	Resultados del análisis de las prácticas aplicadas en la CPA "José Martí".	
3.4	Estrategia para el fortalecimiento de prácticas agroecológicas en fincas de una CPA perteneciente a la Empresa Azucarera "Mario Muñoz Monroy " Del Municipio Los Arabos.	31
3.5	Evaluación o Valoración económica	34
Conclusiones.		36
Recomendaciones.		37
Referencias bibliográficas		
Anexos.		

INTRODUCCIÓN

En el actual contexto de cambio ambiental global, el cual supone nuevos escenarios climáticos y mayores presiones socioeconómicas para los habitantes de la Tierra, la mantención de la agricultura familiar se transforma en un desafío. Se añaden a estas dificultades otros factores biofísicos como el incremento generalizado de las temperaturas y el aumento en la frecuencia de eventos extremos (sequías e inundaciones), al igual que otros fenómenos de origen antrópico, tales como la degradación de suelos por deforestación; la habilitación de tierras para proyectos urbanos, y el éxodo rural: materias que son relevantes para el futuro de esta actividad.

En Cuba en la década de 1990, la producción de alimentos se derrumbó debido a la pérdida de fertilizantes importados, pesticidas, tractores, partes y derivados del petróleo. La situación era tan mala que Cuba registró el peor crecimiento de la producción de alimentos per cápita en toda América Latina y el Caribe. Pero rápidamente la isla reorientó su agricultura a depender menos de la importación de insumos químicos sintéticos, y se convirtió en un ejemplo de clase mundial de la agricultura ecológica.

En concordancia con lo anterior, no se busca “reemplazar un paquete químico por otro paquete ecológico” (Sarandón, 2016, p. 23), se propone generar adaptaciones o prácticas resilientes, tanto en el diseño, rediseño o manejo de agroecosistemas, que fortalezcan las alternativas ecológicas que ofrece la biodiversidad.

Considerando la idea anterior de Sarandón (2016), se hace necesario asumir estas tendencias para la elaboración de estrategias que vean a la agroecología más allá de las prácticas agrícolas alternativas y desarrollar agroecosistemas con una mínima dependencia de agroquímicos e insumos de energía. Lo anterior conlleva a la diversificación agrícola intencionalmente dirigida a promover interacciones biológicas y sinergias benéficas entre los componentes del agroecosistema, de tal manera que permitan la regeneración de la fertilidad del suelo y el mantenimiento de la productividad y la protección de los cultivos.

Al diagnosticar la situación actual de la agricultura se observan limitaciones cada vez más graves en los aspectos socioeconómicos, ambientales y técnicos tales

como la producción de alimentos inadecuados para la salud humana, ineficiencia energética e irracionalidad en el uso de los recursos naturales, degradación del ambiente humano y particularmente de los ecosistemas agropecuarios, pérdida de los recursos genéticos de plantas y animales, ineficacia de los métodos de control de plagas y enfermedades agrícolas, altos costos de producción que, unidos a los bajos precios del mercado, empobrecen al sector agropecuario, generando que se incremente la degradación ambiental.

En el municipio Los Arabos no se han realizado investigaciones para evaluar el potencial agroecológico, por lo que es de gran importancia y necesario implementar nuevas prácticas en la CPA "José Martí" porque contribuye a elevar los ingresos, tanto de la unidad como de los productores asociados a ella, con esto se puede lograr una mejor producción y satisfacción de la población, así como el aprovechamiento de los recursos naturales de manera sostenible y sustentable.

En el trabajo se destaca como **novedad científica** en que por primera vez se propone una estrategia para la implementación de prácticas agroecológicas en la CPA " José Martí " del municipio Los Arabos como parte del proyecto internacional IRES.

Problema ¿Cómo lograr que se implemente una estrategia de prácticas agroecológicas en la CPA " José Martí " del municipio Los Arabos para la obtención mejores indicadores económicos productivos, así como un incremento de la eficiencia económica?

Hipótesis

Si se implementa una estrategia de prácticas agroecológicas en la CPA " José Martí " del municipio Los Arabos se obtendrán mejores indicadores económicos productivos para generar adaptaciones o prácticas resilientes, tanto en el diseño, rediseño o manejo de agroecosistemas, que fortalezcan las alternativas ecológicas y así lograr mayor eficiencia económica a nivel municipal y local.

Objetivo general

Diseñar una estrategia que contribuya a la implementación de prácticas agroecológicas en la CPA " José Martí " del municipio Los Arabos.

Objetivos específicos.

1. Determinar las prácticas agroecológicas a implementar aprovechando las potencialidades del ecosistema de la comunidad.
2. Conservar los recursos naturales y mantener niveles continuos de producción agrícola para satisfacer las necesidades de la población.
3. Minimizar los impactos en el medio ambiente con la utilización de prácticas agroecológicas eficientes logrando mejores resultados productivos.

DESARROLLO

1.- Revisión bibliográfica.

En la revisión bibliográfica se abordan los fundamentos teóricos que sustentan la investigación, a fin de demostrar la utilidad e importancia de la misma a partir de la necesidad de implementar una estrategia de prácticas agroecológicas en la CPA " José Martí " del municipio Los Arabos.

1.1. - Fundamentación y estado actual del tema.

1.1.2. Importancia de la agroecología en los esfuerzos para lograr desarrollo, productividad y utilidad social a largo plazo.

Los retos que enfrentan la agricultura y la producción de alimentos en el mediano y largo plazo parecen inmensos; la estrategia de desarrollo agrícola debe centrarse en aumentar la producción de alimentos y tenerlos disponibles para una población incrementada, y simultáneamente debe revertir la degradación creciente de recursos y el número de personas que viven bajo la pobreza extrema. Las estrategias para el desarrollo tecnológico en la agricultura necesitan dirigirse a los temas anteriores de tal modo que eviten las frustraciones del pasado; la estrategia más viable y confiable parece ser la agroecología.

Rigby y Cáceres (2001) enfatizan que "la agricultura implica una visión holística de la relación entre la biota, su producción y el ambiente integral". Esto implica la creación de sistemas de producción integrados, humanos, ambiental y económicamente sustentables. Los retos que enfrentan la agricultura y la producción de alimentos en el mediano y largo plazo parecen inmensos; la estrategia de desarrollo agrícola debe centrarse en aumentar la producción de alimentos y tenerlos disponibles para una población incrementada, y simultáneamente debe revertir la degradación creciente de recursos y el número de personas que viven bajo la pobreza extrema. Las estrategias para el desarrollo tecnológico en la agricultura necesitan dirigirse a los temas anteriores de tal forma que eviten las frustraciones del pasado; la estrategia más viable y confiable parece ser la agroecología.

Los enfoques ecosistémicos de los sistemas sociales y de la agricultura integral hacen a la agroecología única y controversial, además de contribuir a nuestro entendimiento de la ciencia y el desarrollo. Los agroecólogos están proponiendo

alternativas a las concepciones establecidas de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza. Las bases filosóficas de la investigación y el desarrollo agrícolas deben empezar y terminar con el agricultor, entendiendo su percepción del problema e incorporando su evaluación de la solución. La agroecología es una disciplina en su infancia, que ha aportado más preguntas que soluciones, y que tiene un amplio cuerpo de pensamientos e influencia y enormes perspectivas.

La pobreza rural frecuentemente conduce a estrategias desesperadas para la sobrevivencia, y los intentos para satisfacer la urgencia de las necesidades básicas forman un precedente en el corto plazo sobre la importancia de la sustentabilidad a largo plazo. Dadas las restricciones impuestas por su propia pobreza y ambientes políticos usualmente desfavorables, muchos agricultores pobres carecen de acceso a los mercados y a los insumos, así como al crédito y a las tecnologías apropiadas para sus condiciones ambientales o condiciones de extensión de fincas. A medida que luchan para extraer de sus pequeñas parcelas algo para vivir, estos agricultores agotan el suelo.

Como consecuencia de lo anterior, la degradación de todo tipo de recursos (mayor deforestación, erosión del suelo, desertificación, inundación y salinización, contaminación de aguas superficiales y subterráneas, y pérdida de la biodiversidad) está en aumento. La continuidad de las prácticas actuales que conducen a la degradación de nuestros recursos naturales, impondrá serias restricciones ambientales a la capacidad de la tierra para alimentar futuras generaciones.

Las causas básicas para las prácticas que conducen a la degradación de los recursos son la inseguridad en los derechos de propiedad, los sistemas inapropiados para el manejo de recursos, las instituciones deficientes de carácter crítico, las políticas regionales y nacionales a corto plazo, y una carencia de mecanismos económicos que evalúen adecuadamente los recursos naturales en relación con todos sus potenciales, ahora y en el futuro.

La forma en que se desempeñe la agricultura es un determinante esencial de la pobreza y a la vez de las condiciones del ambiente y de la conservación de los recursos. La revaloración de la agricultura dentro de las economías nacionales, la reforma del comercio internacional, la integración regional económica y la

urbanización conducirán a la reubicación de la agricultura dentro de las economías nacionales y a una reestructuración de la producción agrícola, en respuesta a aumentos significativos en la demanda de productos tradicionales y más diversificados. El abandono de las políticas de sustitución de importaciones después de la crisis de la deuda de principios de los años ochenta, a favor del modelo de crecimiento orientado por las exportaciones, ha iniciado el proceso de reubicación de la agricultura dentro de las economías nacionales y creado una nueva demanda para intensificar la agricultura.

En el caso de Cuba, al igual que en otros países en desarrollo, ha habido una evolución del accionar de la sociedad al introducir la dimensión ambiental, en términos de sostenibilidad, en su desarrollo socioeconómico. El enfoque ecosistémico, aplicado coherentemente, a la solución de los problemas ambientales del país, conduce a jerarquizar las prácticas de Producción Más Limpia, entre las medidas que necesariamente se deben introducir en los sectores productivos y de servicios, durante el desarrollo de sus actividades, a fin de mitigar los efectos negativos que producen tales sectores sobre los recursos naturales". (Acosta, 2002.)

"La aplicación consecuente de los principios de la Agroecología, base científica de la agricultura sostenible en las prácticas agrícolas de nuestro país harán posible alcanzar el modelo de agricultura que más se aviene a nuestras condiciones utilizando al máximo, primero, los recursos que nos aporta nuestra propia finca, para lograr efectivamente con ello la sostenibilidad de nuestra agricultura". (Quintero, 1998.)

La estrategia dominante del desarrollo agrícola en el pasado, conocida como una "Doble Revolución Verde", en términos de conservar los recursos naturales y el ambiente se dirigió al mejoramiento de los medios de subsistencia de las familias rurales pobres a través de ingresos relacionados con la agricultura y las actividades generadoras de empleos, sustentable y favorable ambientalmente haciendo uso máximo de los recursos indígenas, físicos, biológicos y humanos.

Aunque la Revolución Verde tomó como punto de salida el reto de producir nuevos cultivos alimenticios de alto rendimiento y luego buscó determinar cómo llegarían los beneficios a los pobres, esta nueva revolución tiene que revertir la cadena

lógica, empezando con las demandas socioeconómicas de las familias pobres y luego identificando las prioridades apropiadas de investigación. Su meta es la creación de seguridad alimentaria y de medios de subsistencia sustentables para los pobres.

La interacción compleja y estrecha entre la población humana y el capital ecológico (suelo, agua, clima, flora y fauna) son fundamentales para la agricultura. Pues es la agricultura la que refleja más que ningún otro sector estas interacciones que incluyen las relaciones y conflictos entre el crecimiento económico, pobreza y medio ambiente.

La agroecología provee las bases científicas para dirigir la producción en un agroecosistema biodiverso, capaz de mantener su propio funcionamiento, lo cual implica grandes cambios institucionales y políticos, ya que las nuevas tecnologías estuvieron dirigidas a las condiciones y ambientes de los agricultores en los países desarrollados. No sólo los campesinos pobres han sido excluidos del acceso al crédito, información, apoyo técnico y otros servicios, incluso en áreas en las que se ha tenido acceso al riego y agroquímicos subsidiados, permanecen las inequidades.

La Agroecología puede ser definida como un proceso holístico de transición que se dirige a volver a la agricultura económica, ecológica y socialmente más sostenible, a través de la puesta en práctica de los principios en que se asienta, aplicados y manejados por los propios agricultores. (Parmentier, 2014).

Altieri (2002) define a la agroecología como la "ciencia del manejo de recursos naturales para campesinos pobres en ambientes marginales". Él afirma que "una cuarta parte de la población mundial permanece sin ser tocada por la moderna tecnología agrícola" y propone un nuevo manejo de sistemas que puede ser diseñado y adaptado en forma de sitios específicos a las condiciones agrícolas altamente variables y diversas, típicas de los campesinos pobres de escasos recursos económicos.

Teniendo en cuenta esta definición la autora considera que la agroecología es la aplicación práctica de métodos y técnicas agrícolas alternativas donde se aprovechan las potencialidades locales para el desarrollo agrario siendo más ecológico, sustentable y productivo.

Es claro que la modernización agrícola no ha ayudado a solucionar el problema generalizado de la pobreza rural ni ha mejorado la distribución de la tierra agrícola. Los pequeños agricultores, que representan en promedio 80% del total de los agricultores de Latinoamérica, quedaron al margen del desarrollo, debido a que las opciones que se han ofrecido para modernizar la agricultura han sido inadecuadas a sus necesidades y posibilidades. Los proyectos que impulsaron la diversificación de la agricultura lograron que el uso de la tierra se destinara a los cultivos de exportación, desplazando la producción de granos hacia el consumo doméstico.

En Cuba la adopción de sistemas diversificados e integrados en la agricultura proporciona una oportunidad para incrementar rendimientos y generar beneficios económicos. Las sinergias que se establecen en los sistemas integrados de producción les confieren también una alta independencia de insumos externos y notables beneficios medioambientales (Funes, Monzote, 2001; 2002). Muchos de los programas esbozados anteriormente consideran esta concepción como un principio fundamental para el logro de varios objetivos de la sostenibilidad.

Las evidencias demuestran que la conversión de sistemas especializados en la producción de leche a base de pastos hacia sistemas integrados ganadería-agricultura, resultó en considerables incrementos de la productividad, la eficiencia energética y mayor factibilidad económica. Un mayor empleo de leguminosas, rotaciones de cultivos, diversificación de la producción, el uso de residuos de cultivo para la alimentación del ganado y el reciclaje de nutrientes vía estiércol animal, entre otras prácticas propias de los diseños agroecológicos integrados, garantizaron tales resultados (Monzote et al., 1999; Funes-Monzote et al., 2006).

Los resultados obtenidos de estos estudios fueron la base para la aplicación a nivel nacional de prácticas ecológicas en la agricultura nacional en 1990, cuando no existía otra opción. Entre las alternativas más sobresalientes podemos citar aquellas dirigidas hacia el control biológico de plagas y enfermedades de los cultivos, la instauración de prácticas para el manejo ecológico del suelo, el uso de la tracción animal, la diversificación de los sistemas agrícolas y pecuarios, la proliferación del uso de policultivos y las rotaciones de cultivos, entre otras (Funes et al., 2002). Cada una de estas alternativas tuvieron implícita una visión de sustitución de insumos, lo cual significó un avance considerable, pero también una

debilidad quedaba subyacente. Gliessman (2001) describe los tres pasos básicos para la conversión hacia un modelo sostenible de agricultura.

Las iniciativas que han tenido lugar en Cuba crean condiciones como mejor infraestructura y conocimiento acerca de tecnologías más sostenibles y proporciona un excepcional punto de partida para diseñar estrategias de desarrollo más integrales. Aún más importante es el alto nivel de conciencia desarrollado entre la población y las capacidades creadas para la innovación y el intercambio de experiencias. Nunca antes Cuba u otro país tuvieron tales oportunidades para la implementación y el desarrollo de un modelo agroecológico a escala nacional.

1.1.3 La agroecología, practicas para un desarrollo sostenible. Definiciones

Es importante buscar elementos para la producción, con formas de manejo de agroecosistemas sensibles al mantenimiento y aumento de la biodiversidad (cultivos asociados, cultivos en rotación y agroforestería). Los suelos con alto contenido de materia orgánica y alta actividad biológica generalmente exhiben buena fertilidad, así como complejos nutricionales y organismos benéficos que previenen infecciones; de ahí la importancia de la aplicación de abonos orgánicos. Por otro lado, las prácticas agrícolas que causan desbalances nutricionales pueden disminuir la resistencia a plagas, siendo esto un problema que enfrentan en la actualidad los productores.

Los agroecosistemas, entonces, pueden ser manipulados para mejorar la producción y para producir más sustentabilidad con menos impactos ambientales y sociales negativos, tales como disminución de la biodiversidad, pérdida de la fertilidad del suelo y contaminación del agua, con los subsecuentes daños a la salud del agrosistema y de los productores rurales; y menos insumos externos que representan incrementos en los costos de producción afectando la economía campesina.

Los conceptos ecológicos son utilizados para favorecer los procesos naturales y las interacciones biológicas que optimizan sinergias. De forma que los campos diversificados son capaces de respaldar su propia fertilidad edáfica, la protección de los cultivos y su productividad. Por medio del ensamblaje de cultivos, animales, árboles, suelos y otros factores en esquemas espacio-temporales diversificados,

se optimizan diversos procesos; tales procesos son cruciales en la determinación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas (Vandermeer *et al.*, 1998).

Es por eso que la agroecología tiene grandes ventajas, en cuanto a los procesos naturales y las interacciones benéficas dentro del sitio, con el fin de reducir el uso de insumos externos al sitio y de optimizar la eficiencia de los sistemas de cultivo que se aplican lo cual repercute en el bienestar económico y social de los productores.

Durante noventa años de estudio científico se ha utilizado el término de agroecología para hacer referencia a una gama de principios científicos, prácticas agronómicas y posiciones políticas de los movimientos sociales.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), después de seminarios regionales e intercambios globales con representantes de Estados Miembros, que tuvieron lugar entre 2014 y 2018, acepta una definición consolidada internacionalmente, que describe la agroecología como una disciplina «basada en la aplicación de conceptos y principios ecológicos para optimizar las interacciones entre plantas, animales, humanos y medio ambiente, teniendo en cuenta los aspectos sociales que se deben abordar para lograr un desarrollo sostenible y un sistema alimentario justo». Este concepto se refiere, principalmente, a las condiciones de producción de los alimentos, mientras que los calificadores de sostenible y justo aluden a las relaciones socioeconómicas entre los actores del sistema (Loconto, 2020).

La agroecología, por tanto, se basa en la aplicación de las ciencias agronómicas y ecológicas al estudio, diseño y manejo de agroecosistemas sustentables, culturalmente sensibles y socioeconómicamente viables. Este enfoque conlleva a un análisis y rediseño para el manejo de la diversificación agropecuaria, que promueve sinergias entre todos los componentes y una dinámica compleja de los procesos socio-ecológicos, la restauración y conservación de la fertilidad del suelo, el mantenimiento de la productividad, la eficiencia y la autosuficiencia a largo plazo (Casimiro, 2016; Nicholls *et al.*, 2016; 2017).

Según Miguel A Altieri "La agroecología provee las bases ecológicas para el mantenimiento de la biodiversidad en la agricultura. Además del papel que ella puede jugar en el restablecimiento del balance ecológico de los agroecosistemas

es la manera de alcanzar una producción sustentable". (Altieri, 2012) La agroecología es el estudio, diseño y la gestión de agroecosistemas sostenibles a través de un conjunto de prácticas que buscan mejorar los sistemas de explotación agrícola imitando los procesos naturales, creando así sinergias e interacciones biológicas propicias entre los componentes del agroecosistema, aplicando un conjunto de principios básicos (Wezel et al., 2020). Entre los que destacan: reciclar los nutrientes y la energía de la explotación agrícola, en lugar de introducir insumos externos; integrar los cultivos y la cría de ganado; diversificar las especies y los recursos genéticos de los agroecosistemas en el transcurso del tiempo y en el espacio (Silva & Ramírez, 2017). Además de centrar la atención en las interacciones y la productividad de todo el sistema agrícola y no en especies individuales (AECID, 2018).

La Adaptación basada en sistemas de producción agroecológica es una opción estructural y preventiva, consiste en el uso de la biodiversidad, los recursos naturales y los servicios que estos proveen como parte de una estrategia integral de adaptación a los efectos adversos del cambio climático (Nicholls & Altieri, 2019). Consiste, en otras palabras, en la conservación, restauración y manejo sostenible de los ecosistemas para asegurar la provisión de servicios que ayudan a la gente a estar más preparados al cambio climático. La naturaleza puede absorber o controlar los impactos del cambio climático de forma eficiente y efectiva. Además, su uso provee otros beneficios adicionales, como secuestro de carbono o mitigación, seguridad alimentaria y protección de la naturaleza (Wezel et al., 2020).

Desde una perspectiva del manejo agroecológico la finalidad es proporcionar un ambiente equilibrado, con rendimientos sostenibles, con una fertilidad del suelo biológicamente mediada y una regulación natural de plagas a través del diseño diversificado de los agroecosistemas y el uso de tecnologías de bajos insumos. La estrategia se basa en principios ecológicos que optimizan el reciclaje de nutrientes y la acumulación de materia orgánica, flujos cerrados de energía, conservación de agua y suelo, que conducen a poblaciones de plagas y enemigos naturales equilibrados. La estrategia aprovecha la complementación que resulta de las diversas combinaciones entre cultivos, árboles y animales en el tiempo y en el

espacio. Estas combinaciones determinan el establecimiento de una biodiversidad funcional planeada y una biodiversidad asociada que presta servicios ecológicos claves que subsidian los procesos ecológicos que subyacen la salud del agroecosistema (mecanismos de control natural de plagas).

Es necesario que los agrónomos comprendan los elementos socioculturales y económicos de los agroecosistemas, y, a su vez, los científicos sociales aprecien los elementos técnicos y ecológicos de éstos. "La agroecología proporciona las bases ecológicas para la conservación de la biodiversidad en la agricultura" (Altieri, 1995). Además, juega un rol en el restablecimiento del balance ecológico de los agrosistemas, a manera de alcanzar una producción sustentable.

Manifiesta Altieri (2000) que existen muchas definiciones de agricultura sustentable. Sin embargo, ciertos objetivos son comunes a la mayoría de las definiciones (pp. 21-22):

- Producción estable y eficiente de recursos productivos.
- Seguridad y autosuficiencia alimentaria.
- Uso de prácticas agroecológicas o tradicionales de manejo.
- Preservación de la cultura local y de la pequeña propiedad.
- Asistencia de los más pobres a través de un proceso de autogestión.
- Un alto nivel de participación de la comunidad en decidir la dirección de su propio desarrollo agrícola.
- Conservación y regeneración de los recursos naturales.

Es por eso que la sostenibilidad pretende un uso racional, eficiente y conservacionista de la tierra, a través de la adopción de tecnológicas que mantengan y recuperen la capacidad productiva del suelo y la biodiversidad en el agroecosistema. Existiendo una estrecha relación entre lo económico, social y ecológico, que no afecte los recursos naturales del medio con los cambios o transformaciones ocasionados por el hombre, para garantizar su subsistencia.

“Los abonos verdes y los cultivos de cobertura deben cultivarse en predios que ofrecen a los agricultores algunas otras oportunidades tales como ingresos, alimentos, forraje, etcétera. Generalmente, los agricultores no tienen interés en sembrar algo que sólo sirve para la fertilización del suelo cuando el mismo terreno

lo pueden usar para cultivos, para el autoconsumo o para cultivos que puedan venderse". (Bunch, 2004.)

"El Desarrollo Sostenible lleva implícito, entre otros:

- Lograr la sostenibilidad ambiental haciendo un uso racional de los recursos naturales, a partir del patrimonio natural que se dispone y del equilibrio entre su uso, la renovación y sustitución de los mismos. No sobrepasar la capacidad de absorción de los residuos por parte del medio ambiente.
- Un crecimiento económico con cambios en los sistemas actuales de producción anárquicos, que considere las reales necesidades de la sociedad.
- Alcanzar equidad en el uso del medio ambiente y en la distribución de las riquezas, eliminando los patrones de consumo de las minorías, de forma tal que permita satisfacer las necesidades materiales y espirituales de todos los hombres". (Coste, 2003.)

El crecimiento económico puede estar dirigido a favorecer el desarrollo, que tiene solamente una dimensión económica expresado por el incremento de las producciones en un período de tiempo, genera solo crecimiento económico. El desarrollo tiene que comprender: el crecimiento económico posible, la distribución con equidad de las riquezas y la elevación de la calidad de vida de todos los integrantes de la sociedad, la insuficiente distribución de las tierras para quien la trabaja, con la permanente inseguridad de tenencia, las deficiencias del mercado, el uso de energía inapropiada y los errores en la política estatal (entre otros factores) están condicionando exigencias extremas del suelo, y de otros recursos naturales por parte de un amplio sector campesino en aras de su supervivencia y son muestra fehaciente de la incapacidad de las políticas agrarias aplicadas para generar un desarrollo sobre bases de equidad sostenibilidad en América Latina.

Teniendo en cuenta lo anterior la autora considera que para lograr una agricultura agroecológica sostenible es necesaria la aplicación de estrategias para el estudio,

diseño y la gestión de agroecosistemas sostenibles mediante diferentes prácticas que conlleven al mejoramiento de los sistemas agrícolas a nivel nacional y local.

1.2 Caracterización de las principales prácticas agroecológicas.

De acuerdo con la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP) y el Ministerio de Agricultura (MINAG) citados por Yong et al., (2016), se están potenciando las técnicas y buenas prácticas agroecológicas a todos los niveles, en particular el local, desarrollándose estrategias con la participación de los campesinos y sus familias para lograr un avance más rápido en el desarrollo agrario sostenible local sobre bases agroecológicas, para lograr los siguientes objetivos: recuperar los recursos naturales, incrementar la biodiversidad de los agroecosistemas, hacer más resilientes las fincas ante los impactos del cambio climático, incrementar las producciones para el autoconsumo y aportar a la soberanía alimentaria de los territorios e incrementar los ingresos que eleven la calidad de vida de las familias campesinas.

Los agroecosistemas manejados con prácticas agroecológicas se caracterizan por su diversidad y funcionalidad biológica, así como también, por las sinergias que estas establecen en la fijación de nitrógeno atmosférico, regulación del ciclo de nutrientes y el mantenimiento de la co-munidad biológica y funcional en el suelo, que contribuye al control biológico (Bolaños, 2020).

Prácticas agroecológicas que hacen posible el cumplimiento de los objetivos antes mencionados:

- Utilización de estiércoles.
- Uso de residuos de cosecha.
- Empleo de la tracción animal.
- Cercas vivas.
- Asociación de cultivos.
- Rotación de cultivos.
- Conservación de semillas.

- Empleo de coberturas vivas y muertas.

La utilización de estiércoles de origen bovino para la fertilización orgánica de los cultivos y el suelo es uno de ellos. Respecto a este tema Sánchez et al., (2011) plantearon que el estiércol contiene un buen número de nutrientes para las plantas; reportando incrementos en las cosechas y mejora en las propiedades del suelo.

El uso de residuos de cosecha que se utilizan para la alimentación directa del ganado, siendo este un importante elemento que aporta energía o proteína; en dependencia de las características fisiológicas de la planta y del tipo de residuo que se emplee como alimento para el ganado, lo cual contribuye con el balance alimentario de los mismos.

La tracción animal en las labores agrícolas y ecuarías con el traslado de la caña u otro alimento para el ganado. Este es un elemento vital para cualquier finca ya que se reducen gastos en combustible, no se contamina el medio y humaniza aún más las labores en el campo.

El empleo de cercas vivas es un elemento muy difundido actualmente por las bondades que estas presentan, respecto al tema Murgueitio et al., (2008) citado por Morantes y Renjifo (2018), plantean que los sistemas productivos con cercas vivas son una estrategia de manejo del paisaje rural, la cual no solo contribuye a la recuperación de la diversidad biológica sino también al aumento de la productividad y los rendimientos económicos de los sistemas productivos. Respecto al manejo de los cultivos, las asociaciones y rotaciones de cultivos como métodos para reducir los daños ante ataques de plagas y enfermedades, mejorar y proteger las propiedades del suelo ante eventos degradativos como la erosión, uniéndose a esto el uso de la cobertura viva del suelo con cultivos densos como la calabaza (*Cucurbita moschata* (Lam.) Poir), la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y los frutales como se ha planteado anteriormente.

Por último, la conservación de las semillas, en el caso de los granos se hace de forma tradicional con el secado de los mismos y posteriores almacenamientos empleando pipas o tanques para este fin. Las semillas utilizadas para el cultivo del boniato (propágulos, esquejes o rejos) se extraen de un área o campo determinado que se emplea como banco de semilla y campo de cultivo a la vez.

En el caso de la yuca, generalmente las estacas se traen de otras fincas o áreas de producción de este cultivo que pertenecen a una entidad cercana.

Las rotaciones de cultivos establecen secuencias temporales en las que se obtienen aportes de nutrientes al rotarse los cultivos de cereales con las leguminosas, y se regulan los insectos, malezas y enfermedades, al romper los cultivos en secuencia sus ciclos de vida. Mediante rotaciones bien diseñadas se pueden incrementar los rendimientos y reducir además los requerimientos de energía, al disminuir la necesidad de fertilizantes, con notables beneficios económicos para los agricultores. Por ejemplo, la incorporación de alfalfa en una rotación con maíz puede reducir los aportes de energía en 39%. "Muchas rotaciones no requieren mayores modificaciones de los patrones de producción existentes" (Altieri, 1995). En contraste, pueden diseñarse rotaciones de alto costo en insumos y labores.

El desafío es mantener una flexibilidad suficiente que permita la adaptación a los cambios ambientales y socioeconómicos impuestos desde afuera. En la medida que se definan los umbrales de "empobrecimiento" social y ecológico de un sistema, se podrá determinar un modelo de desarrollo que minimice la degradación de la base ecológica que mantiene la calidad de vida humana y la función de los ecosistemas como proveedores de servicios y de alimentos. Para lograr esto, deben dirigirse los procesos de transformación biológica hacia un desarrollo sustentable que no empobrezca a un grupo mientras enriquece a otro, y no destruya la base ecológica que sostiene la productividad y la biodiversidad, como parece ser todavía la tendencia actual.

Ya han sido identificados los beneficios de las rotaciones multiespecíficas, cultivos de cobertura, agroforestería y cultivos intercalados. Los efectos benéficos de las sustancias húmicas ácidas en el crecimiento de las plantas están mediados por una serie de mecanismos, muchos de ellos similares a aquellos que resultan de la aplicación directa de reguladores sintéticos del crecimiento vegetal, que incrementan notablemente los costos de producción.

Cada sistema de producción representa a un grupo distinto de técnicas de manejo y las relaciones ecológicas implicadas. Esto enfatiza el hecho de que el diseño agroecológico es específico para cada sitio, y lo que puede ser aplicable en otra

parte no son las técnicas, pero sí los principios ecológicos que subyacen en la sustentabilidad. No es útil la transferencia de tecnologías de un sitio a otro, si los conjuntos de interacciones ecológicas asociadas con tales técnicas no pueden ser replicadas.

2.- Materiales y métodos.

Se abordará los materiales y métodos utilizados, para la fase de diagnóstico y a lo largo de todo el proceso investigativo, así como la población y muestra seleccionada para la aplicación de los instrumentos.

2.1.- Población y muestra.

Población: Diecisiete asociados de la CPA "José Martí " del Municipio Los Arabos, siete decisores y cinco extensionistas que inciden en el desarrollo agropecuario del municipio para un número total de 29.

Muestra: Diez asociados de la CPA "José Martí " del Municipio Los Arabos representando el 58% y siete decisores y cinco extensionistas lo cual representa el 100% de la población.

2.2.- Métodos Investigativos.

Se ha utilizado a lo largo de todo el trabajo investigativo, en toda su dimensión, el método filosófico general dialéctico-materialista, así como métodos de nivel teórico y métodos de nivel empírico. La argumentación y el empleo de tales métodos se justifican a continuación de forma explicativa.

Métodos teóricos.

Histórico-lógico: Permitió constatar la evolución histórica de esta problemática a nivel internacional, nacional, provincial y municipal, específicamente en una CPA del municipio de Los Arabos.

Analítico-sintético: Permitió el análisis de diversos criterios de autores y la interpretación de datos obtenidos en diferentes trabajos investigativos.

Inductivo-deductivo: Permitió determinar los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el tema de investigación.

Enfoque de sistema: La integración y el fundamento esencialmente holístico que forman parte de las acciones investigativas asumidas en el trabajo, revelan la concepción de sistema a lo largo de todo el trabajo, donde cada componente del problema y de todo lo que de él se deriva, constituya un elemento sensible al

cambio con respecto al resto de los componentes que forman parte de la investigación.

Entre los métodos empíricos utilizados se encuentran:

El análisis de documentos: Se empleó en la realización de un análisis crítico sobre la problemática a tratar, recogida en diferentes fuentes como: materiales complementarios, textos, resoluciones, publicaciones y proyectos investigativos.

La entrevista: Se aplicó a 10 productores, 7 decisores y 5 extensionista para conocer sus criterios y opiniones relacionados con las prácticas agroecológicas, así como intercambiar conocimientos que poseen sobre las atenciones culturales y lo que representa como fuente de ingreso para su economía y la de la CPA.

Objetivo de la entrevista: Conocer la preparación que poseen los productores de las diferentes prácticas agroecológicas a implementar para lograr mayor productividad aprovechando las potencialidades del entorno natural local con el propósito de fomentar sus plantaciones, como vía de ingreso para ellos; su familia y para la CPA.

Interrogantes de la entrevista:

1. ¿Qué prácticas agroecológicas conoces y ha implementado en la cooperativa?
2. ¿Tienen algún conocimiento acerca de cómo preparar el área para la siembra y las atenciones culturales a esta actividad?
3. ¿Se han efectuado acciones de capacitación con el objetivo de prepararlos para implementar diferentes prácticas agroecológicas, cómo las evalúan?

2.3 Caracterización de la CPA "José Martí".

El trabajo se realizó en la CPA "José Martí" perteneciente a la Empresa Azucarera "Mario Muñoz Monroy" del Municipio Los Arabos. La CPA en la actualidad cuenta con un área de 13.42 ha destinadas al intercalamiento del cedro y el plátano, distribuidas en más de 5 productores, compuestas por 6.0 ha en desarrollo o fomento y 7.42 ha en producción, para un total de 13.42 ha de proyección, con rendimientos de 0.27 t/ha.

La unidad dedica la mayor parte de sus tierras a la caña de azúcar, este cultivo constituye su producción fundamental, produce anualmente más de 10 000 toneladas de caña, 48 000 litros de leche, 270.78 toneladas de viandas, hortalizas

31.83 toneladas, granos 58.56 toneladas, frutas 278.12 toneladas, carne vacuna 25.0 toneladas, otras 0.8 toneladas y otras producciones con el autoabastecimiento como destino principal, como dulce en conservas 93.4 toneladas.

En el cierre del balance del 2019 los ingresos totales fueron de 2802281.09 pesos, con un costo por peso de 0,79.

En la zafra azucarera 2020 estiman producir 10104.90 toneladas, siendo el rendimiento por cepas, retoños quedados 48.3 t/ha, las socas a 39.6 t/ha y los retoños a 29.7 t/ha, total 35.3 t/ha. Hay un crecimiento sostenido de la producción, que garantizan, en el 2025, producir 17550.00 toneladas y a partir del año 2030 producciones estables de 23 000 toneladas.

Estos resultados productivos, entre otros ubican a la unidad productora en la avanzada productiva del territorio, con el compromiso en el avance social de sus asociados, sus familias y la comunidad.

La clasificación edáfica del área agrícola de la unidad productora es de llanura de suelos Ferralitizados cálcicos 26.0 %, Salinizados cálcicos 609.28 % y Ferralitizados cuarcíticos 749.4. El fondo de tierra agrícola disponible es de 1384.68 ha, de ellas dedicadas a caña 611.5 ha, a cultivos varios 79.4ha, a forestales y frutales 63.5ha, a ganadería de ellas a pasto 504.78ha.

Principales problemas relacionados con el uso y conservación de los suelos

Los principales factores limitantes se resumen en acidez, compactación, pedregosidad, mal drenaje y salinidad.

Otro factor que puede estar afectando, es el cultivo continuado de la caña de azúcar, durante más de 20 años, sin aplicar ningún método conservacionista de los suelos, como el uso de abonos orgánicos, abonos verdes, rotación de cultivos y métodos abreviados de preparación de tierras.

Como aspecto socioeconómico que puede afectar el aprovechamiento de los suelos, destaca la poca motivación y estimulación a la explotación adecuada, a la conservación y el mejoramiento de los suelos.

Problemas que deben enmendarse en el manejo de los suelos.

- ✓ Quema como método de preparación de los suelos y cosecha de los productos agrícolas y sus residuos.

- ✓ Sobreexplotación con sistemas de mecanización intensiva.
- ✓ Deforestación de las áreas agrícolas.
- ✓ Falta de drenaje en las áreas agrícolas.

Tipos de suelos predominantes y sus factores limitantes.

Suelo	Área (ha)	Porcentaje (%)	Principales factores limitantes asociados a estos tipos de suelos
Ferralitizados cálcicos	26.0	4.3	Acidez, compactación, pedregosidad
Salinizados cálcicos	354.28	57.9	Mal drenaje, salinidad
Ferralitizados cuarcíticos	231.22	37.8	Acidez, compactación, Pedregosidad
TOTAL	611.5	100	

En resumen la CPA debe incrementar y/o perfeccionar las acciones de conservación y mejoramiento de suelos dándole cumplimiento a lo que regula, en esta materia, el Decreto 179 del Consejo de Ministros y su reglamento correspondiente.

La metodología de estudio se fundamentó en los principios básicos de la agroecología y se diseñó a partir de la planificación participativa en la ejecución de estrategias de desarrollo, utilizando el método de diagnóstico para lograr los objetivos propuestos.

El esquema general de la metodología de la investigación estuvo conformado por tres etapas fundamentales: I- Identificación y caracterización de las prácticas agroecológicas más utilizadas en el sector agropecuario de la localidad; II- Diagnóstico para conocer las limitantes y potencialidades de las fincas en el uso y manejo de las prácticas agroecológicas, y III- Diseño participativo de una estrategia de desarrollo para un mejor uso y manejo de prácticas agroecológicas en la cooperativa objeto de estudio.

Con el objetivo de obtener información específica acerca del grado de conocimiento y del uso de prácticas agroecológicas que realizan los productores de las zonas de trabajo se combinaron varias herramientas como: visitas a la

comunidad, días de campo y la realización de entrevistas abiertas a un total de diez productores. Se seleccionaron estos productores porque al inicio de la investigación eran los que estaban identificados en el territorio como promotores agroecológicos, también se entrevistaron siete decisores y cinco extensionistas que inciden en el desarrollo agropecuario del municipio para un número total de 22 entrevistados.

Las entrevistas aplicadas se procesaron por el método de análisis porcentual, lo que permitió la obtención de una información más representativa y concreta.

El diagnóstico consistió en hacer una caracterización general de la finca, teniendo en cuenta, la proporción de productores que utilizan prácticas agroecológicas, además de identificar qué tipo de prácticas son las más comunes, y se investigó el interés y disposición de los productores para la implementación de estas prácticas agroecológicas, así como las necesidades y formas de capacitación. Para la caracterización, interpretación y jerarquización de los principales problemas, se utilizó la matriz DAFO a partir de talleres participativos y trabajos grupales efectivos.

La definición y diseño de la estrategia para el uso de prácticas agroecológicas se logró a partir de los resultados del diagnóstico, las potencialidades existentes y el análisis de las alternativas para el uso de prácticas agroecológicas en correspondencia con el programa de producción de la cooperativa y la empresa agropecuaria.

3- Resultados y discusión.

3.1 Resultados del análisis de la revisión de documentos.

Durante la revisión de documentos se comprobó que existen **potencialidades** como:

- Interés de los productores para fomentar la producción utilizando el módulo CEDPLA.
- Existencia de una estación experimental forestal, encargada de la investigación y capacitación relacionado con los cultivos y especies forestales.
- Existencia de una UEB (Unidad de Empresa Básica) Agroforestal destinada en la atención de este programa.

- La inclusión de la mujer en la estrategia del proyecto.
- Introducción de tecnologías de riego por goteo, con bombas operadas por energía solar, así como la construcción de pequeños depósitos de agua, que almacenarán durante la primavera y se utilizarán durante la estación seca.

Deficiencias:

- ✓ Déficit de personal calificado para esta actividad.
- ✓ Planificación y realización de pocas capacitaciones hacia los productores.
- ✓ Déficit de recursos y poca utilización de medios biológicos.
- ✓ Déficit de posturas forestales para la implementación del módulo en todas las áreas del proyecto.

3.2 Resultados del análisis de la entrevista aplicada.

El diagnóstico permitió saber cuánto y qué conocen los productores de la comunidad acerca de las prácticas de agroecología, donde estos datos reflejaron que un 100 % de los productores encuestados ya habían escuchado hablar de estas y sólo un 45 % conocían qué son o en qué consisten dichas prácticas.

Además, el 81 % de los entrevistados manifestaron un interés por conocer más sobre esta alternativa de producción.

El 45 % refieren que el intercambio de experiencias entre productores e investigadores es una vía satisfactoria para incorporar los conocimientos relacionados con la producción y conservación de semillas, conservación de los suelos y alternativas de fertilización como son uso de biofertilizantes, sustancias bioestimuladoras del crecimiento y productos biológicos. El intercambio con investigadores y técnicos incorpora nuevas formas de participación que favorecen relaciones más horizontales y los resultados que de ellas se obtienen generan beneficios en la gestión de la innovación tecnológica al facilitar la introducción de la diversidad de semillas, la experimentación y la disseminación, lo que además contribuye a consolidar la agricultura agroecológica en Cuba (Márquez, M. et al, 2011).

La agricultura ecológica emplea un conjunto de prácticas más sostenibles con el objetivo de minimizar los efectos negativos sobre el entorno, preservar la fertilidad del suelo, incrementar el uso de recursos internos y conservar la biodiversidad.

Por esta razón, la gestión ecológica se caracteriza por prohibir el uso de productos de síntesis química, tener una fertilización basada en la aplicación de materia orgánica y la incorporación de leguminosas y abonos verdes en las rotaciones de cultivo (Sans, F. et al, 2014).

Solo el 10 % refieren que la combinación de especies maderables con cultivos agrícolas es una de las prácticas agrícolas que más se realiza en esta zona y esto es una manera de proteger los suelos, la humedad de los mismos, las fuentes de abasto de agua y El 90 % de los productores encuestados refieren que la forma más frecuente de utilización de prácticas agroecológicas que se disponen son, la producción de abonos orgánicos y la utilización de humus de lombriz, como una de las prácticas locales más importantes para el mejoramiento de la fertilidad de los suelos.

Los residuos producidos por diversas actividades ya sean agrícolas, forestales, industriales o domésticas, son una alternativa en la producción de abonos orgánicos dada la necesidad de aumentar los rendimientos de los cultivos agrícolas para la alimentación humana, así como la disminución del uso de agroquímicos objetivos de esta investigación.

El 20 % aplican abono verde, generalmente de leguminosas que se cortan y dejan descomponer en el propio campo a fertilizar. La rotación de cultivos es una práctica que solo el 30 % de los productores encuestados la realizan. Los abonos verdes constituyen una práctica agronómica que consiste en la incorporación de una masa vegetal no descompuesta de plantas cultivadas con la finalidad de mejorar la disponibilidad de nutrientes y las propiedades del suelo. Otra de las ventajas de los abonos verdes es que promueven la biología del suelo, tanto la natural, como las especies introducidas a través de la biofertilización. Además, le reporta ingresos a la familia.

El uso de intercalamientos y asociaciones de cultivos permitió un empleo más racional del área disponible en el tiempo y en el espacio en la finca.

El 100% coinciden en que no poseen los conocimientos necesarios para realizar la siembra y las alternativas para el intercalamiento según los productos y las prácticas más seguras.

El 20 % plantearon que participaron en dos acciones de capacitación que consideraron con calidad y el 80% no ha tenido participación alguna.

Teniendo en cuenta los resultados de la entrevista podemos decir que el mayor incentivo para la fomentar el módulo CEDPLA con la utilización de prácticas agroecológicas está dado por un fin económico, como vía para incrementar los ingresos personales y familiares. Por otra parte, el nivel de conocimientos es casi nulo, lo que atenta contra la calidad de la siembra y posteriormente, los rendimientos por hectáreas; de igual manera no se ha intencionado un sistema de capacitación mediante el cual los productores puedan adquirir conocimientos técnicos y aplicarlos a las labores culturales de los diferentes cultivos y su intercalamiento con prácticas agroecológicas que propicien un mayor rendimiento.

El 90 % de los productores cuentan con varias experiencias, la mayoría exitosas, pero también algunas no tan exitosas de las que también se aprende, sobre trazo de curvas a nivel o desnivel para la construcción de zanjas, o para la plantación de barreras vivas o el establecimiento de barreras muertas. Estas son entre tantas otras, actividades complementarias que ayudan a la conservación de suelos y agua.

El 100 % de los productores refieren que con la implementación del decreto Ley 300 el estado les brinda oportunidad para incrementar sus áreas productivas y de esta manera las producciones, ingresos y con ello una mejora de la calidad de vida en la familia.

El diagnóstico permitió conocer la existencia de diferentes problemas relacionados con elementos sociales y ecológicos, a partir del número de productores que mostraron tenerlos, también manifestó que la falta de diferentes insumos (fertilizantes químicos sintéticos, pesticidas, semillas y medios para las actividades agrarias), carencia de productos orgánicos para la nutrición de las plantas y la producción de semillas en la propia finca, son los problemas identificados que afectan al mayor número de agroecosistemas. Las afectaciones por plagas, la baja diversidad de cultivos agrícolas y los bajos rendimientos, le siguieron en orden de importancia.

Muchas veces estos problemas son comunes entre los productores y no se adoptan las medidas necesarias para contrarrestar los factores que los motivaron.

En este contexto, la elevación del nivel tecnológico de los productores con respecto a su objeto social en particular o los elementos agropecuarios en general, es importante para la solución a estas problemáticas.

Existen otros problemas que fueron identificados en menos del 30 % de los productores, tales como: insuficiente abasto de agua, deficiencia de medios para realizar el riego, deficiencia de mano de obra y falta de capital monetario para realizar inversiones; sin embargo, estos aspectos tienen gran importancia para la sostenibilidad de los agroecosistemas, lo que demuestra que los actores no siempre son conscientes de los problemas que los afectan y la necesidad de analizarlos mediante herramientas participativas para determinar cuáles son los que permiten que se produzcan los mejores resultados en el desarrollo en general una vez que se accione sobre ellos

3.3 Resultados del análisis de las prácticas aplicadas en la CPA “José Martí”.

Se constató que las prácticas relacionadas con el control biológico de plagas aplicadas en la CPA fueron adoptadas en su totalidad en todas las fincas de la misma. Entre estas se encontraban las recomendadas por Nicholls *et al.* (2015), tales como el empleo de bioplaguicidas o medios biológicos, la utilización de trampas de colores u olores, el empleo de preparados naturales de plantas repelentes o medicinales y la aplicación al suelo y a las plantas de microorganismos eficientes.

Las relacionadas con el establecimiento de sistemas agroforestales le siguieron en orden de adopción, entre las que destacaron las cercas vivas, los bancos de proteína y la recuperación y siembra de árboles en áreas invadidas por marabú y aroma.

La siembra de franjas hidrorreguladoras, cercas vivas, árboles intercalados en suelos no productivos, asociaciones de gramíneas con arbóreas leguminosas, recuperación de áreas ociosas o invadidas de arbustivas espinosas, entre otras.

Al respecto, se conoce que los árboles pueden aportar alimentos de gran valor nutricional para el ganado y para el hombre, y ello contribuye a lograr la autosostenibilidad del sistema, además de propiciar la máxima recirculación de nutrientes y la protección y mantenimiento del medio ambiente (Congo-Yépez *et al.*, 2018).

Estos mejoran la fertilidad del suelo, debido a que muchos son capaces de fijar nitrógeno y su hojarasca incrementa los contenidos de materia orgánica; y, a la vez, la biodiversidad del ecosistema es mayor, al facilitar la nidación de muchas especies de aves. La siembra de árboles ofrece ventajas ambientales que permiten establecer agroecosistemas productivos, sostenibles y amigables con el entorno, y también es una fuente alternativa de ingreso por concepto de leña o venta de semilla (Olivares-Pérez *et al.*, 2018).

Con respecto al policultivo y la rotación de cultivos, las CPA, con énfasis en la producción de frutales, apenas utilizaban alguna de las prácticas asociadas a los indicadores evaluados; sin embargo, al finalizar el proceso de reconversión tenían introducidas entre tres y cuatro prácticas, respectivamente, lo que estuvo relacionado con el inicio de un proceso de diversificación planificada de su producción vegetal y el intercalamiento de cultivos en áreas de plantaciones frutales y viceversa.

Al respecto, García-González *et al.* (2015) constataron que la rotación de cultivos y los policultivos se desarrollan con el fin de estimular la fertilidad natural del suelo, controlar las plagas, restaurar la capacidad productiva y obtener mayor uso equivalente de la tierra (UET), por lo que estas prácticas pueden aumentar los rendimientos en la mayoría de los cultivos económicamente importantes.

En el uso eficiente de la tierra, las asociaciones de cultivos constituyen la parte fundamental y son usadas para estimular la fertilidad natural del suelo, controlar las plagas y restaurar la capacidad productiva (Espinoza *et al.*, 2012). No obstante, el alto grado de especialización de la CPA en años anteriores no permitió que durante el proceso de reconversión estudiado se lograra un alto grado de diversificación productiva (introdujo seis de las 14 prácticas recomendadas).

La producción de abonos orgánicos constituyó la práctica menos lograda durante el proceso de reconversión agroecológica. Los más utilizados fueron el compost y humus, a partir de la excreta bovina.

Después de cuatro años de evaluación, la CPA no había introducido ninguna otra práctica y las demás utilizaron cuatro prácticas agroecológicas de las seis recomendadas, para un 66,6 % de adopción, por lo que desaprovecharon las

ventajas de estos productos orgánicos que minimizan o erradican las importaciones de fertilizantes químicos y mejoran la fertilidad de los suelos a largo plazo.

La introducción de nuevas prácticas agroecológicas en las fincas de las CPA permitió a la cooperativista comenzar a producir con mayor eficiencia biológica, productiva, económica, energética y ambiental; y así obtener alimentos sanos y abundantes a partir del uso racional de los insumos, lo que propicia mayores ingresos a las fincas y mejoras en el bienestar de los trabajadores.

Se realizan análisis estadístico del comportamiento de los indicadores básicos de resultados estimado en un período de 7 años respectivamente, tomando como referencia tres años después que comienza la implementación de la estrategia.

En la siguiente tabla se muestra el resultado según los indicadores de producción.

Descripción	Indicadores básicos de resultados	Medios de verificación
Meta potencial productivo del cultivo de la caña de azúcar	<ul style="list-style-type: none"> • incremento de los volúmenes y el rendimiento agrícola de la caña con destino a la producción de azúcar en más de 20000mil toneladas y 35.3 t/ha, respectivamente. • optimización del uso de los insumos productivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Estimados y liquidaciones de la zafra 2030 • Índice de consumo de los principales insumos por tonelada de caña producida
Desarrollo de producciones agropecuarias	<ul style="list-style-type: none"> • las producciones complementarias representan el 10% de las ventas totales • se producen alimentos diversos y sanos que satisfacen la demanda local y de otros mercados 	<ul style="list-style-type: none"> • Estados Financieros Anuales • Desglose de las ventas anuales por destinos
Fortalecimiento de la organización cooperativa	<ul style="list-style-type: none"> • el 100% de los puestos claves de la CPA, cuentan con su reserva y se trabaja en su preparación • se eleva la participación de la mujer en los resultados de la cooperativa • realizan acciones de reconocimiento a cooperativistas, actividades recreativas y de 	<ul style="list-style-type: none"> • Planes de trabajo, evaluaciones periódicas • el personal femenino lo conforman el 16%, el 28 % de los cargos decisorios lo ocupan mujeres • % de asociados satisfechos con el ambiente cooperativo y nivel de satisfacción de la

	confraternización <ul style="list-style-type: none"> realizan acciones que tienen que ver con la satisfacción de las necesidades materiales y espirituales de la comunidad tienen convenios de trabajo activos con ATAC, ACPA e INIVIT 	comunidad con el desempeño de la cooperativa <ul style="list-style-type: none"> Acciones de capacitación recibidas, resultados Introducidos en los procesos de la unidad
Protección del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> cantidad de acciones para la conservación y mejoramiento de los suelos , según Programa Nacional 	<ul style="list-style-type: none"> Gastos incurridos en estas acciones, certificaciones realizadas por la Dirección Suelos
Gestión de la innovación	<ul style="list-style-type: none"> Técnicas, tecnologías y prácticas de manejo introducidas en los procesos productivos en la unidad productora 	<ul style="list-style-type: none"> Informes técnicos, optimización en el uso de los recursos, impacto en la productividad y la eficiencia de la unidad productora
Uso de energías renovables	<ul style="list-style-type: none"> metros cúbicos de biogás producidos en la instalación construida para este efecto 	<ul style="list-style-type: none"> Leña para combustible para cocinar dejada de consumir

Tabla de producción proyección hasta el 2030.

Año		21/22	22/23	23/24	24/25	25/26	26/27	27/28	28/29	29/30
Producciones	t	42.3	50.3	52.9	52.9	80.6	83.9	98.2	98.2	135.8
Tomate	t	19.9	21.9	29.8	29.8	39.7	39.7	49.7	49.7	59.6
Ajo	t									
Pimiento	t	9.9	19.9	20	20	19.9	19.9	19.9	19.9	29.8

Calabaza	t	9.9	19.9	20	20	17.7	17.7	22.0	22.0	36.5
Pepino	t	2.6	3.6	3.9	3.9	3.3	6.6	6.6	6.6	9.9
Boniato	h a	6	8	9	9	8	9	9	10	10
Plátano Vian	h a	3	6	7	7	6	7	7	10	11
Yuca	h a	6	9	10	10	9	10	10	11	12

Para la caracterización, interpretación y jerarquización de los principales problemas, se utilizó la matriz DAFO a partir de talleres participativos y trabajos grupales efectivos como herramienta de diagnóstico.

ANÁLISIS

DAFO

a)

Análisis

interno.

Fortalezas (jerarquizadas)

- Utilización de abonos orgánicos.
- Utilización de abonos verdes.
- Utilización de sistemas agroforestales.
- Utilización de medidas de conservación de suelos.
- Recursos humanos.
- Obtención de condición de Cooperativas de créditos y servicios fortalecidas.
- Mercado seguro (demanda).
- Voluntad estatal.

Debilidades (jerarquizadas).

- Baja diversidad vegetal y animal.
- Deficiente producción y conservación de semillas.
- Bajos rendimientos.
- Falta de insumos y medios.
- Afectaciones en los cultivos por plagas y enfermedades.
- Escasa disponibilidad de áreas.

- Falta de capital monetario para inversiones.
- Falta de insumos para la nutrición y control de plagas y enfermedades.

b) Análisis externo.

Oportunidades (Jerarquizadas)

- Mercado seguro.
- Apoyo de la empresa agropecuaria y la cooperativa.
- Contar con paquetes tecnológico potenciado para cultivos priorizados.
- Cooperación internacional.
- Voluntad política.
- Estrecha relación con organizaciones, entidades e instituciones nacionales e internacionales (proyecto IRES).
- Decreto Ley 300

Amenazas (Jerarquizadas).

- Marco regulatorio.
- Sistema de pago demorado.
- Incidencia de plagas y enfermedades.
- Precio de la semilla.
- Eventos meteorológicos.
- Trabas en la aprobación de proyectos.

Los resultados y el análisis de la Matriz DAFO permiten determinar la estrategia que se deben seguir para alcanzar mejores resultados. En este análisis se tienen en cuenta las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades antes mencionadas.

Esto implica que se debe potenciar las fortalezas que poseen las fincas en la aplicación de prácticas agroecológicas para contrarrestar las oportunidades del entorno que pueden afectarla. Después de realizar este análisis de la situación actual como de los factores internos y externos que inciden en la utilización y manejo de prácticas agroecológicas, los productores participantes determinaron según la jerarquización de las debilidades expuestas que el problema fundamental

que presentan la finca estudiada es la baja diversidad vegetal y animal, a partir de esta evaluación participativa se diseñó la estrategia para un mejor uso y manejo de prácticas agroecológicas en finca de El Naranjal en el municipio Los Arabos, provincia Matanzas.

Los resultados muestran que existen aspectos internos y externos que deben integrarse estratégicamente para diseñar estrategias eficientes hacia un acercamiento al desarrollo sostenible, en vías de dar prioridad a los problemas que tienen mayor importancia dentro de los sistemas agrarios.

3.4.- Estrategia para el fortalecimiento de prácticas agroecológicas en fincas de una CPA perteneciente a la Empresa Azucarera "Mario Muñoz Monroy " Del Municipio Los Arabos.

Una estrategia es un procedimiento dispuesto para la toma de decisiones y/o para accionar frente a un determinado escenario. Esto, buscando alcanzar uno o varios objetivos previamente definidos. Considerando lo anterior se hace necesario diseñar una estrategia agroecológica, es por eso que la misma debe planificar acciones a corto, mediano y largo plazo para lograr un propósito determinado.

Desde el punto de vista filosófico la estrategia asume la filosofía marxista-leninista que considera al hombre como sujeto del conocimiento, el cual tiene la capacidad de pensar dialécticamente al implementar las prácticas agroecológicas se logra de manera sostenible mayor productividad y eficiencia económica en una CPA.

La estrategia que se propone tiene como **objetivo** implementar prácticas agroecológicas en la CPA José Martí perteneciente a la Empresa Azucarera "Mario Muñoz Monroy " Del Municipio Los Arabos.

Las acciones están dirigidas a los aspectos tecnológicos, medioambientales y socio económicos. (Anexo 1)

Aspectos: Tecnológicos

Acciones:

- Visitas de intercambio entre productores para conocer experiencias exitosas de producción agroecológica.
- Uso de variedades tolerantes a enfermedades y plagas.
- Establecimiento de diversidad vegetal constituida por cultivares y genotipos locales.

- Minimizar el uso de agroquímicos.
- Usar de manera eficiente los recursos naturales.
- Proporcionar un manejo integral del sistema en su totalidad.

Aspectos: Medioambientales

Acciones:

- Uso de abonos orgánicos (estiércol, compost, humus de lombriz).
- Siembra de abonos verdes.
- Uso de barreras vivas y muertas.
- Siembra en contorno.
- Colecta de agua de lluvia.
- Uso de cultivos tolerantes a la sequía.
- Uso de cubiertas vegetales (Mulch) para disminuir evapotranspiración.
- Reducir la utilización de abonos inorgánicos.
- Evitar la expansión de especies no autóctonas.

Aspectos: Socio económicos

Acciones:

- Formular proyectos.
- Establecer sinergias con otros proyectos que incidan en la localidad.
- Continuar sensibilización de productores y decisores a resistencia al cambio de metodologías y prácticas
- Seguimiento y monitoreo.
- Divulgación de resultados.
- Proceso de reflexión.

Capacitación

Acciones:

- Diversificación.
- Uso de recursos renovables a corto plazo.

- Minimización de tóxicos.
- Conservación de recursos.
- Manejo de relaciones ecológicas.
- Adaptación a los medios locales.
- Manejo integrado del sistema en su totalidad.
- Maximización de beneficios a largo plazo.
- Valoración de la salud ambiental y humana.
- Manejo y conservación de semilla.
- Sanidad vegetal.
- Manejo fitotécnico de cultivos con enfoque agroecológico.
- Orientar sobre ventajas de la Ley 300.

La aplicación de la nueva estrategia para implementar prácticas agroecológicas trae consigo:

- ✓ Vinculación del hombre al área, el pago por resultados finales, el aprovechamiento eficiente del suelo, agua y los recursos disponibles.
- ✓ Utilización de productos biológicos para disminuir las aplicaciones de productos químicos, obteniéndose productos más sanos y un impacto ambiental positivo.
- ✓ Utilización de variedades de mayor potencial productivo, y el intercalamiento de cultivos con forestales y frutales.
- ✓ Empleo de marcos de siembras adecuados de acuerdo a las tecnologías actuales.
- ✓ Aplicación de fertilizantes acorde a los requerimientos de los cultivos según su fase fenológica y la fertilidad del suelo.
- ✓ Obtener la máxima eficiencia económica, teniendo en cuenta el manejo integrado de plagas y enfermedades.

A partir de un trabajo grupal, se definieron 66 prácticas agroecológicas factibles de implementar en las fincas de las CPA en estudio. Estas prácticas se agruparon por temáticas generales, tales como: establecimiento de sistemas agroforestales (9 prácticas), conservación y protección del suelo (6), uso de abonos orgánicos (11), control biológico de plagas (4), producción de abonos

orgánicos (6), rotación de cultivos (5), diversificación productiva (14), policultivo (7) y otras prácticas (4).

3.5- Evaluación o Valoración económica.

En la tabla (Anexo 2) se muestra el porcentaje de adopción de las prácticas agroecológicas al inicio y al final de la evaluación, con diferencias significativas en la CPA. Se destacó la finca El Naranjal, la cual tenía implementadas 15 prácticas al inicio de la evaluación de las 66 recomendadas, y con el proceso de reconversión se logró incluir 30 de estas. En el resto de las fincas también se evidenció un incremento del uso de nuevas prácticas agroecológicas, aunque es necesario aclarar que estas comenzaron el proceso de reconversión agroecológica con un nivel de diversificación mayor que la anterior.

El aumento del uso de nuevas prácticas en toda la CPA estuvo influenciado por el empoderamiento de los actores locales y las actividades de capacitación efectuadas a lo largo del proceso de implementación de la estrategia.

En sentido general, se apreció un proceso de reconversión en toda la CPA, ya que al inicio el porcentaje de adopción varió entre 22,7 y 54,5 %, y al final, entre 68,2 y 78,8 %, lo que demostró que a pesar del corto tiempo que duró el estudio se logró la motivación de los actores locales para la adopción de estas buenas prácticas. (Anexo 3)

La forma en que se realizó el proceso de reconversión en las fincas de las CPA cumplió con los fundamentos y consideraciones de Gliessman *et al.* (2007) sobre el desarrollo de procesos transicionales de conversión de sistemas convencionales a sistemas diversificados de baja intensidad de manejo, en los cuales la eliminación progresiva de los insumos agroquímicos, mediante la racionalización y mejoramiento de la eficiencia de los insumos externos a través de estrategias de manejo integrado de plagas, malezas, suelos y aguas, se hace indispensable.

En este sentido, diversos reportes de la literatura enfatizan en la importancia de establecer mayor biodiversidad en las fincas, para obtener una producción agroecológica basada en la conservación de la naturaleza y el respeto al medio

ambiente, lo cual contribuye además a la organización de los agricultores para enfrentar la escasez de insumos de manera sostenible.

Durante este estudio se trabajó en la motivación y capacitación de 31 agricultores, (24 hombres y 7 mujeres) en temáticas de agroecología, tecnologías de cultivos, tecnologías de crianza animal, entre otras. También se realizaron nueve talleres de capacitación, con la participación de 58 mujeres y 96 hombres, enfocados principalmente a la formación y actualización de multiplicadores.

La introducción de prácticas agroecológicas provoca un impacto social, económico y medioambiental positivo porque:

1. Contribuye al aumento de la adquisición de alimentos para la población.
2. Mejora la calidad de vida de las familias campesinas.
 - Contribuye a elevar los ingresos a partir de la producción y eficiencia económica, utilizando los recursos y minimizando los impactos del medio ambiente.

CONCLUSIONES

- La aplicación de prácticas agroecológicas constituye una herramienta de trabajo para garantizar productividad, eficiencia económica, y sustentabilidad en la agricultura con menos impactos ambientales y sociales negativos, tales como disminución de la biodiversidad, pérdida de la fertilidad del suelo y contaminación del agua, con los subsecuentes daños a la salud del agrosistema y de los productores rurales; y menos insumos externos que representan incrementos en los costos de producción afectando la economía campesina.

- La estrategia para la implementación de prácticas agroecológicas contribuye al incremento de la eficiencia en los rendimientos estimados.
- Se obtienen productos de alta demanda de la población y, por tanto, se incrementan los ingresos y de ahorro por sustitución de importaciones ya que existe un adecuado manejo del cultivo y se minimizan los impactos del medio ambiente.

RECOMENDACIONES

- Extender la propuesta a otras CPA del territorio a partir de las características y condiciones socioeconómicas de las mismas.
- Presentar los resultados de la investigación en eventos, proyectos investigativos, etcétera.
- Poner en práctica la estrategia propuesta para su validación teniendo en cuenta los resultados alcanzados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sarandón, S. 2016. El agroecosistema: un ecosistema modificado. En Agroecología. Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Argentina: Editorial de la Universidad de La Plata. pp. 23
2. Rigby, D, Cáceres, D. 2001. Organic farming and the sustainability of agricultural systems. *Agricultural Systems*, 68. pp. 21-40.
3. Acosta, E. 2002. El medio ambiente, el desarrollo sostenible y la educación. *Educación (CU)* 12 (105): 17, enero-abril.
4. Quintero, L.; César, R. 1998. Promoción de la agricultura ecológica “De Campesino a Campesino”. La Habana. ANAP. 41p
5. Altieri, M. A.; Nicholls, Clara I.; Henao, A. & Lana, M. A. Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. *Agron. Sustain. Dev.* 35:869-890, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0285-2>.
6. Funes Monzote, F. R. Agricultura con futuro: la alternativa agroecológica para Cuba. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey, 2001
7. Funes Monzote, et al, 2009. Evaluación inicial de sistemas integrados para la producción de alimentos y energía en Cuba. *Pastos y Forrajes*, 34(4), 445-462
8. Funes-Monzote, F. R. Agricultura con futuro: la alternativa agroecológica para Cuba. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey, 2006.
9. Funes F., L. García, M. Bourque, N. Pérez, P. Rosset. 2002. Sustainable agriculture and resistance. *Transforming Food Production in Cuba*. Food First Books, Oakland.
10. Gliessman S. 2001. Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. CRC Lewis Publishers. 357 pp.
11. FAO. 2014. Los jóvenes y la agricultura: desafíos clave y soluciones concretas. 171–185. archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/7/3025/14.pdf
12. FAO. 2018. Resiliencia climática rural en América Latina (p. 17).
13. Loconto, Allison M. Labelling agroecology. A study of valuation processes in developing countries. In: B. Laurent and A. Mallard, eds. *Labelling the economy qualities and values in contemporary markets*. Singapore: Palgrave Macmillan. p. 59-90, 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-15-1498-2_3.

14. Casimiro, L. 2016. Bases metodológicas para la resiliencia socioecológica de fincas familiares en Cuba. Colombia. (Tesis Doctoral). Universidad de Antioquía. Medellín.
15. Nicholls, Clara I. 2016. Bases agroecológicas para la adaptación de la agricultura al cambio climático. Cuadernos de Investigación UNED. 11 (1 ne):S55-S61, 2016.
16. Altieri, M. y Funes, F. "The Paradox of Cuban Agriculture". Monthly Review, vol. 63, no. 8, 2012, pp. 3-14, ISSN 1365-2966.
17. Wezel, A.; Bellon, S.; Doré, T.; Francis, C.; Vallod, D. & David, C. Agroecology as: https a science, a movement and a practice. A review. Agron. Sustain. Dev. 29 (4):503-515, 2020. DOI://doi.org/10.1051/agro/2009004.
18. AECID. 2018. Cultivando resiliencia frente al cambio climático. Agencia Española de Cooperación Internacional Para El Desarrollo, 95.
19. Nicholls, Clara I. & Altieri, M. A. Bases agroecológicas para la adaptación de la agricultura al cambio climático. Cuadernos de Investigación UNED. 11 (1 ne):S55-S61, 2019.
20. Wezel, A.; Bellon, S.; Doré, T.; Francis, C.; Vallod, D. & David, C. Agroecology as: https a science, a movement and a practice. A review. Agron. Sustain. Dev. 29 (4):503-515, 2020. DOI://doi.org/10.1051/agro/2009004.
21. Altieri, M., & Nicholls, C. 1995. Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Diario de Campo, 1–16.
22. Altieri, M., & Nicholls, C. 2000. Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas. (1ra ed.). Icaria. <https://doi.org/9788474267648>. pp 2-22
23. Becht, G. Systems theory, the key to holism and reductionism. Bioscience. 24 (10):579-596, 2004.
24. Coste Gómez, F. 2003. Propuesta metodológica para la preparación de los técnicos agrónomos en la aplicación de un sistema de desarrollo sostenible en los politécnicos. Pinar del Río. 87 h.. Tesis (en opción al título de Master en Pedagogía Profesional)--Instituto Superior Pedagógico "Rafael María de Mendive" de Pinar del Río.
25. Bolaños, E. M. 2020. Impacto de las prácticas agroecológicas sobre la conservación, incremento o interacción de servicios ecosistémicos en suelos

agrícolas: Revisión de Literatura. [Tesis Ingeniero]. Escuela Agrícola Panamericana.

26. Sánchez Almanza, L.; César, R. 2011. Promoción de la agricultura ecológica “De Campesino a Campesino”. La Habana. ANAP. 41p.

27. Márquez, M.; Valdés, N.; Ferro, E. M.; Paneque, I.; Rodríguez, Y.; Chirino, E.; Gómez, L. M.; Vargas, D. y Funes, F. “Análisis agroenergético de tipologías agrícolas en La Palma”. En: Ríos H., Vargas D., y Funes F., Innovación agroecológica, adaptación y mitigación del cambio climático, Ed. Ediciones INCA, Mayabeque, Cuba, 2011, pp. 105-122, ISBN 978-959-7023-52-4.

28. Sans, F. X.; Armengot, L.; Bassa, M.; Blanco, M. J. M.; Caballero, L. B.; Chamorro, L. y José, M. L. “La intensificación agrícola y la diversidad vegetal en los sistemas cerealistas de secano mediterráneos: implicaciones para la conservación”. Revista Ecosistemas, vol. 22, no. 1, 2013, pp. 30-35, ISSN 1697-2473, DOI 0.7818/re.2014.22-1.00.

29. Nicholls, Clara I.; Altieri, M. A. & Vázquez, L. L. Agroecología: principios para la conversión y el rediseño de sistemas agrícolas. *Agroecología*. 10 (1):61-72, 2015.

30. Congo-Yépez, C.; Velástegui-Lara, F.; Caicedo-Vargas, C.; Rodríguez-Iturralde, L.; Vera-Zambrano, A. & Montero-Cruz, O. Árboles dispersos y su efecto en la productividad de los potreros en la Amazonía ecuatoriana. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida*. 27 (1):64-76, 2018.

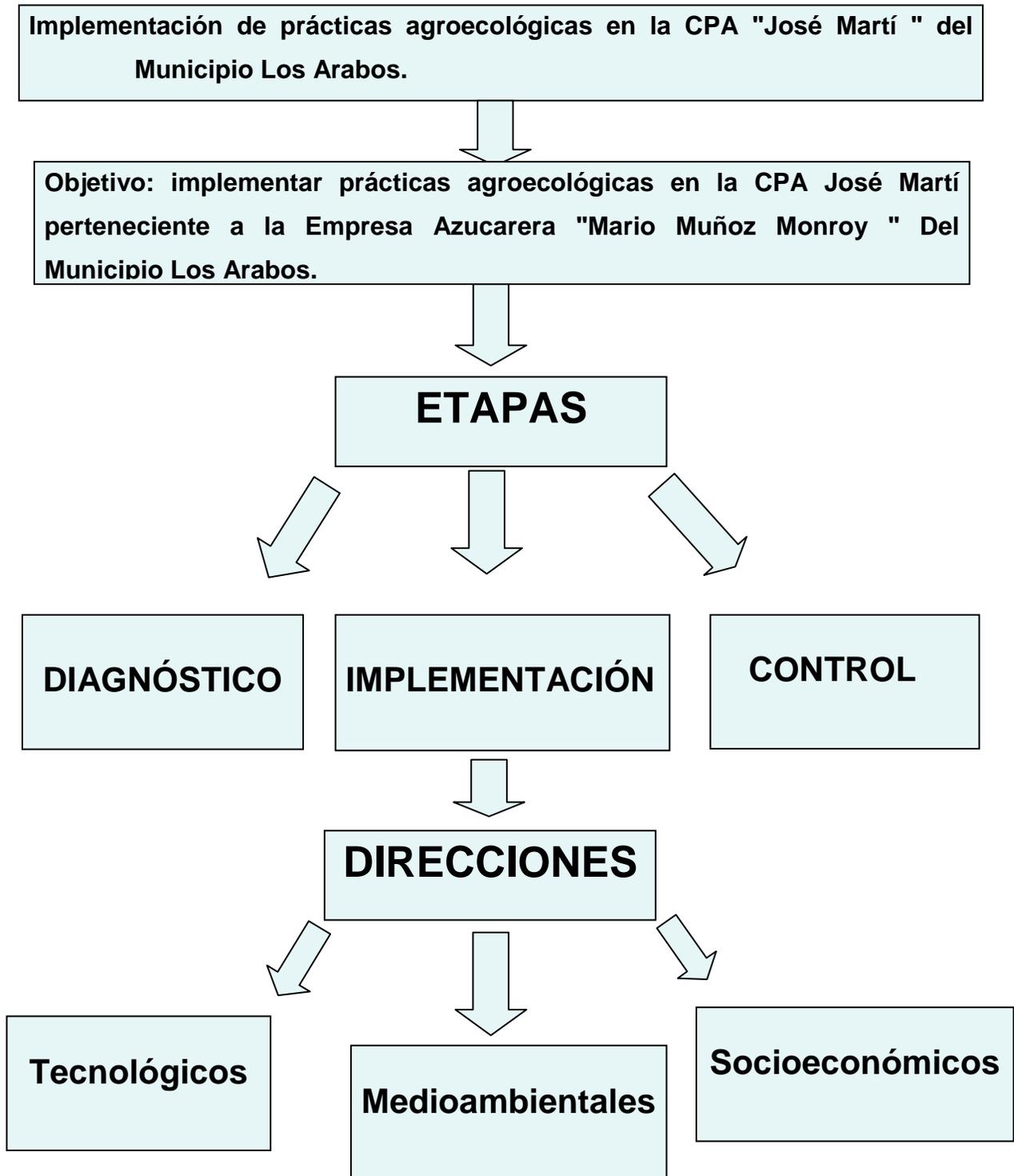
31. Olivares-Pérez, J.; Rojas-Hernández, S.; Quiroz-Cardozo, F.; Camacho-Díaz, L. M.; Cipriano-Salazar, M.; Damián-Valdez, M. A. *et al.* Diagnóstico de los usos, la distribución y características dasométricas del árbol Cirián (*Crescentia alata* Kunth) en el municipio de Pungarabato, Guerrero, México). *Polibotánica*. 45:191-204, 2018.

32. García-González, M. T.; Castellanos-González, L.; Rojas-Rojas, J. A.; Grillo-Ravelo, H.; Fernández-Cancio, Y. & Vera-Águila, Y. W. Biología y enemigos naturales de *Peregrinus maidis* (Ashmead) en el maíz (*Zea mays* L.) en sistemas de policultivos. *Centro Agrícola*. 42 (2):17-24, 2015.

33. Espinoza, S.; Ovalle, C.; Zagal, E.; Matus, I.; Tay, J.; Peoples, M. B. *et al.* Contribution of legumes to wheat productivity in Mediterranean environments of central Chile. *Field Crops Res.* 133:150-159, 2012.
34. Westriecher, A. 2022. Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. *Ecosistemas.* 16 (1):13-23
1. Martínez, R. 2019. Sistemas de producción agrícola sostenible. *Tecnología en Marcha*, 22(2), 23-39.
 2. Sarandón, S. 2016. El agroecosistema: un ecosistema modificado. En *Agroecología. Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables.* Argentina: Editorial de la Universidad de La Plata. (pp. 100-130)
 3. Altieri, M. y Funes, F. "The Paradox of Cuban Agriculture". *Monthly Review*, vol. 63, no. 8, 2012, pp. 3-14, ISSN 1365-2966.
 9. Altieri, M., & Nicholls, C. 2002. *Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable.* Diario de Campo, 1–16.
 4. Funes F., L. García, M. Bourque, N. Pérez, P. Rosset. 2002. *Sustainable agricultura and resistance. Transforming Food Production in Cuba.* Food First Books, Oakland.
 5. Gliessman S. 2001. *Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture.* CRC Lewis Publishers. 357 pp.
 6. Rigby, D. and Cáceres, D. 2001, Organic farming and the sustainability of agricultural systems, in *Agricultural Systems*, num. 68

ANEXO 1

Estructura de la estrategia para la implementación de prácticas agroecológicas.



ANEXO 2

Tabla: resultados de la aplicación de prácticas al inicio y final de la investigación.

Prácticas agroecológicas	Inicio	Final	Evaluación
• Utilización de estiérco	4	9	44,4%
Uso de residuos de cosecha	2	5	40%
Empleo de tracción animal	1	2	50%
Rotación de cultivos	1	2	50%
• Control biológico	5	14	36%
Trampa de colores	1	2	50%
Uso de barreras vivas	1	4	25%
Uso de plantas repelentes o medicinales	2	4	50%
Empleo de microorganismos eficientes	1	4	25%
• Sistemas agroforestales	3	8	37%
Cercas vivas	1	4	25%
Cortinas rompevientos	1	2	50%
Intercalamiento de especies	1	2	50%
Total	12	30	40%

Anexo 3

Tabla 3. Producción de las especies vegetales en la finca (toneladas), en el año 2023.

Cultivos	2022	2023
Frijol	0,14	1,46
Calabaza	1,04	1,9
Maíz	1,82	2,1
Yuca	3,60	4,2
Plátano fruta	2,14	3,41
Plátano burro	1,18	5,2
Boniato	1,18	6,34
Guaguí	0,56	1,36
Malanga	0,09	1,50
Tomate	2,11	1,55
Ají cachucha	5,20	7,4
Fruta Bomba	0,03	0,8
Caña	2,40	3
King Grass	5,20	5,6
Producción Total	26.69	45.82
Rendimiento (t.ha-1)	2.25	4.0