



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

**Título: Propuesta de acciones para la Transición agroecológica de la Finca Encarnación**

**Autor: Lisbelis Roque Moreira**

**Tutor: Lic. Odalis Méndez Puerto. Profesor Instructor.**

**Abreus, 2024**

## **RESUMEN**

El tema de investigación refiere una propuesta de acciones para la Transición agroecológica de la Finca Encarnación , desarrollada con el objetivo de Elaborar acciones fundamentadas en las soluciones basadas en la naturaleza y la adaptación al cambio climático; que contribuyan a la transición agroecológica en la finca Encarnación, generándose una transformación a favor de la producción de alimentos. Estudio descriptivo, explicativo, no experimental (Hernández, & Mendoza, 2018); que asume los postulados del proyecto Gobernanza climática municipal y producción agroforestal sostenible de alimentos con bajas emisiones y adaptadas al cambio climático en Cienfuegos y Pinar del Río (CienPinos, 2023) y toma como punto de partida la Estrategia de Desarrollo Municipal en la cual se enfatiza en la atención a las amenazas derivadas del cambio climático y promueve la seguridad alimentaria y nutricional a nivel local. Los resultados muestran la realización de una caracterización social, económica y ambiental de la comunidad, la CPA 26 de julio, y la finca que facilitó la comprensión de fortalezas y debilidades y se corroboró que el estado actual del comportamiento de la agroecología, en la finca Encarnación, es desfavorable. Conclusiones: reconocimiento de los elementos e índices positivos y negativos, el promedio de los 10 Elementos mostró que la finca Encarnación tiene una Tipología de Transición agroecológica inicial, generándose una oferta fundamentada en los principios de la agroecología.

Palabras clave: Transición agroecológica, agricultura climática inteligente, Tipología de Transición agroecológica, principios de agroecología.

## **SUMMARY**

The research topic refers to a proposal of actions for the agroecological transition of the Encarnación farm, developed with the objective of elaborating actions based on solutions based on nature and adaptation to climate change that contribute to the agroecological transition in the Encarnación farm, generating a transformation in favor of food production. Descriptive, explanatory, non-experimental study (Hernández, & Mendoza, 2018); which assumes the postulates of the project Municipal climate governance and sustainable agroforestry production of food with low emissions and adapted to climate change in Cienfuegos and Pinar del Río (CienPinos, 2023) and takes as a starting point the Municipal Development Strategy which emphasizes the attention to the threats derived from climate change and promotes food and nutritional security at the local level. The results show the realization of a social, economic and environmental characterization of the community, the CPA 26 de julio, and the farm that facilitated the understanding of strengths and weaknesses and corroborated that the current state of agroecology behavior in the Encarnación farm is unfavorable. Conclusions: Recognition of the positive and negative elements and indices, the average of the 10 elements showed that the Encarnación farm has an initial agroecological transition typology, generating an offer based on the principles of agroecology.

Key words: agroecological transition, climate-smart agriculture, agroecological transition typology, agroecology principles.

## ÍNDICE

No	Contenidos	Pág.
	<b>RESUMEN</b>	
	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1- 4</b>
	<b>CAPITULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. FUNDAMENTOS TEÓRICOS - METODOLÓGICOS DEL DIAGNÓSTICO EN LA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA DE FINCAS</b>	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>La agroecología una alternativa de agricultura climática inteligente</b>	<b>5-10</b>
<b>1.2</b>	<b>Actualidad, retos, perspectivas de los principios y prácticas agroecológicas en la producción sostenible de alimentos</b>	<b>10-15</b>
<b>1.3</b>	<b>El diagnóstico de transición agroecológica en la finca, una oferta de agricultura climática inteligente</b>	<b>15-19</b>
	<b>CAPITULO II. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>20</b>
<b>2.1</b>	<b>Contexto de la investigación y Tipo de estudio</b>	<b>20-23</b>
<b>2.2</b>	<b>Métodos y técnicas empleadas en el proceso de investigación</b>	<b>23</b>
<b>2.3</b>	<b>Metodología de los pasos cero y uno de la Herramienta TAPE</b>	<b>23-28</b>
	<b>CAPITULO III. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	<b>29-46</b>
<b>3.1</b>	<b>Caracterización de la comunidad, la CPA 26 de julio y la finca Encarnación</b>	<b>29-34</b>
<b>3.2</b>	<b>Resultados del paso 1. Determinación de la Tipología agroecológica en la finca Encarnación</b>	<b>34-42</b>
<b>3.3</b>	<b>Acciones en la Transición agroecológica Finca Encarnación</b>	<b>42-46</b>
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>47</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>48</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>49-59</b>
	<b>ANEXOS</b>	

## INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, se debate como los adelantos de la ciencia, la técnica y la innovación, garantizan el equilibrio económico, social y ecológico en diferentes sectores, uno de estos es la agricultura, en la cual se deberán integrar los principios agroecológicos, como una alternativa a favor de la sostenibilidad (Lucantoni, et al., 2022; Quispe, 2022; Saldaña, & Verdugo, 2022; Sierra, Pérez, de Dios, Rodríguez & Verdugo, 2022).

Esta idea tiene su base en las políticas promocionadas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015), en la Agenda 2030, que integra 17 objetivos y 64 metas de Desarrollo Sostenible y sus Estados Miembros, entre los estos, Cuba, asumen responsabilidades políticas a ese fin, mostradas la aplicación de proyectos con bases agroecológicas la producción de alimentos, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Roma. FAO, 2019, Europa. FAO, 2020).

En ese sentido, se promociona la Agricultura; que se sustenta en prácticas innovadoras para la resiliencia al cambio climático desde un enfoque integrado para la gestión de los paisajes (las tierras de cultivo, la ganadería, los bosques y la pesca), que da la posibilidad de integrar los principios agroecológicos, ante retos como la seguridad alimentaria y el cambio climático, la restauración de suelos cultivables y las tierras degradadas, el reemplazo de combustibles fósiles, el mejoramiento en las técnicas de cultivo, manejo y conservación del agua y agroforestería: Montenegro, Rodríguez, & Losilla, 2023), Ortiz & Pavón (2023).

Luego, la FAO (2020), promocionó diez principios agroecológicos, a partir de presentar la Herramienta de Evaluación del Desempeño de la Agroecología (TAPE, 2021), en los cuales propone una vía para proceder a la evaluación integral del desempeño multidimensional de determinados escenarios agroproductivos, y en esa dirección la meta es lograr sistemas alimentarios sostenibles, sobre bases agroecológicas a nivel local (Lucantoni, et al., 2022).

En Cuba, la cultura agroecológica, se valora desde las políticas sociales, ambientales, culturales y socioeconómicas; muestra de esta afirmación está en la Constitución de la República de Cuba (2019), en sus artículos 77 y 78, establece que todas las personas tienen derecho a la alimentación sana y adecuada, y en los Lineamientos de la Política Económica del Partido y la Revolución (2021 - 2026), que dispone para la actividad agrícola a nivel local de acciones y

soluciones a favor de la agroecología; y la Ley de Seguridad Alimentaria, Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional (Ley SAN,148/2022), en la cual se regula la organización de los Sistemas de Innovación Agropecuarios Locales (SIAL), desde una concepción intersectorial e interinstitucional.

Varios investigadores plantean que la Agroecología es una práctica milenaria desde la cual se logra producir en armonía con la naturaleza, aprovechándose sus recursos en sinergia con los saberes campesinos, e insisten en la necesidad del reconocimiento de las debilidades de los escenarios agroproductivos, para revertir esa situación y recrean en una misma línea de pensamiento las bondades de la Agroecología: Oropesa, Wencomo, & Miranda (2021), Altieri (2021), Altieri, & Nicholls (2022).

Desde otro perfil, se aboga por las bondades de la Agroecología como una opción, que permite nuevas aplicaciones ante el desafío del cambio climático y la necesaria búsqueda de opciones en la producción de alimentos seguros, y puntualizan la importancia de lograr en un equilibrio entre las propuestas científicas, tecnológicas y sociales con los principios agroecológicos, que conlleven a una agricultura sostenible: Terry, Hernández, Almogueva & Hernández (2022).

Otros autores analizan como en las transformaciones económicas realizadas en Cuba, se pondera el uso de alternativas agroecológicas, marcadas por el uso científico y tecnológico a nivel local; y en tal perspectiva, se representa una forma sistémica de producir alimentos en armonía con el medio ambiente, que permite la combinación de elementos bio-físicos y socio-económicos, en respuesta a tres columnas del desarrollo local sostenible: social, económica y ambiental (Arteaga, Espinosa, Bernal, & Hernández (2020).

En la provincia Cienfuegos se han realizado varios estudios que refrendan las bondades de la agroecología y promocionan su empleo a nivel de Programas y Proyectos: García (2022), González, Álvarez, & Rodríguez, (2022), Núñez, López & García (2023), Núñez, Calzada, & Iglesia (2023), quienes proponen -indistintamente- acciones de reconversión agroecológica y caracterización de fincas familiares, sobre la base de una fundamentación agroecológica, en la búsqueda de mejoras en los resultados productivos a nivel local.

Otras prácticas, que suman resultados de investigaciones en la provincia Cienfuegos, se ponderan en las obras de Terry, Hernández, Almogueva &

Hernández (2022), Vázquez, & Chia (2023), autores que incursionan en el manejo integral y sostenible de huertos, patios y parcelas familiares; bajo la concepción agroecológica; sin embargo, en estas propuestas las definiciones realizadas carecen de una valoración del desempeño agroecológico en sus contextos fundamentadas en la propuesta de Herramienta que propone la FAO (2019).

Además, fueron analizadas las doctrinas de Rodríguez (2023), y González (2023), investigadores que proponen sobre la base de un diagnóstico agroecológico, en dos fincas cienfuegueras, ubicadas en contextos urbanos, alternativas para favorecer la transición de estas de un estado inicial tradicional a un estado deseado agroecológico; estas obras fueron de gran valor para la proyección de la investigación, por los resultados que mostraron a favor de la aplicación de la herramienta TAPE, en fincas familiares.

En el municipio Abreus, se corroboró que un Grupo Científico, conformado por estudiantes de la carrera Ingeniería Agrónoma, defendieron Trabajos de Diploma (2023), en los cuales abordaron el diagnóstico agroecológico, fundamentado en la aplicación de la Herramienta TAPE, todo lo cual tuvo como escenario agroproductivo los patios y parcelas en barrios, de las demarcaciones Abreus, Constancia y Cieneguita; en esa dirección, los resultados apuntan a la necesidad de continuar asistiendo a productores para lograr la aplicación de la agroecología como una alternativa ante las crecientes necesidades de alimentos y como un ente en la mitigación adaptación ante los efectos del cambio climático.

Además, se consideró la posibilidad de insertar la presente investigación en el proyecto: Gobernanza climática municipal y producción agroforestal sostenible de alimentos con bajas emisiones y adaptadas al cambio climático; al reconocer las sinergias del mismo a favor de la búsqueda de alternativas que permitan mitigar los efectos del cambio climático, la descentralización y el fortalecimiento del desarrollo municipal, y la innovación en la producción sostenible de alimentos en forma compatible con la conservación de la biodiversidad y el manejo de los recursos naturales.

Luego, el estudio empírico exploratorio inicial -realizado- en la finca Encarnación, que pertenece a la Cooperativa Producción Agropecuaria (CPA) 26 de julio, en la demarcación Charca del municipio Abreus, corroboró debilidades que denotan la necesidad de una transición agroecológica en la misma, pues prevalecen:

- Bajos conocimientos y prácticas en la gestión y prevención de plagas, malas hierbas, enfermedades de plantas y animales, falta gestión en la agricultura orgánica, la estimación de costos y valores del rendimiento y la disponibilidad, calidad y cantidad de alimentos que se producen.
- Hay árboles suficientes, sin embargo, la mayor parte es de una sola especie, con dependencia de insumos externos, deficiente aplicación de prácticas orgánicas, y baja cultura en la recolección y conservación de agua.
- La atención al suelo no es efectiva, en las alternativas energéticas y de la agricultura orgánica, muy bajo reciclaje y poca cultura para la recolección y conservación de agua, y crianza alternativa de animales, que afectan la producción de alimentos.
- Fomento de la cría caprina.

Las reflexiones realizadas permiten plantear el siguiente **Problema de investigación**: ¿Cómo contribuir a la transición agroecológica de la finca Encarnación?

**Hipótesis:** Si se realiza una propuesta de acciones fundamentadas en los principios de la agroecología, entonces se contribuirá a la transición agroecológica, en la finca Encarnación, generándose una oferta a favor de la producción de alimentos, que considere las soluciones basadas en la naturaleza y la adaptación al cambio climático.

**Objetivo de la investigación:** Elaborar acciones fundamentadas en las soluciones basadas en la naturaleza y la adaptación al cambio climático; que contribuyan a la transición agroecológica en la finca Encarnación, generándose una transformación a favor de la producción de alimentos.

#### **Objetivos específicos**

1. Caracterizar a partir de la aplicación del paso cero de la Herramienta para la evaluación del desempeño de la agroecología (TAPE), la finca Encarnación.
2. Corroborar el estado actual que tiene el comportamiento de la agroecología, en la finca Encarnación, a partir de la aplicación del primer paso de la Herramienta para la evaluación del desempeño de la agroecología (TAPE).
3. Diseñar la propuesta de acciones que contribuya a la transición agroecológica de la finca Encarnación.

## **CAPÍTULO I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. FUNDAMENTOS TEÓRICOS - METODOLÓGICOS DEL DIAGNÓSTICO EN LA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA DE FINCAS**

En este apartado se presentan los fundamentos teóricos - metodológicos que conceptualizan la necesidad del diagnóstico en las fincas para llegar a la transición agroecológica como condición que las aproxime a las políticas actuales que condicionan la solución ante los problemas medioambientales derivados del cambio climático, y en ese sentido se teoriza sobre la Herramienta para la Evaluación del Desempeño de la Agroecología (TAPE, 2020), como una alternativa para el diagnóstico en el escenario agroproductivo de una finca.

### **1.1 La agroecología una alternativa de agricultura climática inteligente**

La agroecología es la ciencia detrás de la agricultura sostenible que asume las ciencias naturales y sociales, y proporciona el marco para evaluar cuatro propiedades claves de los sistemas agrícolas: productividad, resiliencia, sostenibilidad y equidad: Casimiro (2016), Albarracín, Fonseca & López (2019), luego asume la multifuncionalidad de la agricultura, y mide la sostenibilidad en términos de impactos sociales, ambientales y económicos, dado que estos impactos dependen del contexto, es una ciencia pragmática, centrada en el ámbito local, apropiada como ninguna otra para cumplir la promesa de un desarrollo a favor de los pobres, que mitiga los efectos del cambio climático.

La agroecología combina la investigación científica con la experimentación nativa y de comunidades locales, poniendo el énfasis en las tecnologías e innovaciones que conllevan el uso intensivo de conocimientos, que son de bajo costo y fácilmente adaptables por los pequeños y medianos productores; luego autores como: Vázquez & Martínez (2015); Casimiro & Casimiro (2017), estiman que estos métodos deberán mejorar la equidad social, la sostenibilidad y la productividad agrícola, como alternativa ante los efectos del cambio climático.

El enfoque agroecológico reconoce las dimensiones multifuncionales de la agricultura y facilita el avance hacia un amplio rango de objetivos vinculados al desarrollo equitativo y sostenible, opinión que comparten autores como: Vázquez (2015), Nicholls, Henao & Altieri (2017), Nova (2019), quienes reconocen que:

- Mayor resiliencia ecológica y menor riesgo frente a las cambiantes condiciones medioambientales, mejor salud y nutrición (dietas más variadas, nutritivas y frescas).

- Menor incidencia de envenenamiento por plaguicidas en los trabajadores, las comunidades y los consumidores.
- Conservación de los recursos naturales (biodiversidad, materia orgánica del suelo, calidad y cantidad de agua, servicios de los ecosistemas, como, por ejemplo, polinización y control de la erosión).
- Estabilidad económica: mayor variedad de fuentes de ingreso; extensión de los requerimientos de mano de obra y de los beneficios productivos a lo largo del tiempo y menor vulnerabilidad frente a las variaciones en el precio de un producto único, mitigación del cambio climático a través de una mayor eficiencia energética, menor dependencia de combustibles fósiles y de insumos agrícolas basados en combustibles fósiles, aumento del secuestro de carbón y de la captura de agua en los suelos.
- Un aumento de la resiliencia social y de la capacidad institucional: mayores conocimientos ecológicos y más redes de apoyo social.

La agricultura agroecológica incentiva el desarrollo de resiliencia y la mantención de las funciones de los ecosistemas saludables, en lugar de la dependencia de suministros externos tales como plaguicidas químicos sintéticos, fertilizantes y combustibles fósiles que pueden tener altos costos energéticos, ambientales y sanitarios; luego se trata, por lo tanto, de un enfoque adecuado para soportar el estrés ambiental y económico impuesto por el cambio climático, la presión cambiante de las plagas, y la volatilidad de los precios del petróleo y otras materias primas: Carmenate, Pupo & Herrera (2019).

Dentro de las bondades que tiene la agricultura agroecológica se reconoce el incremento de producción de aproximadamente de un 79% por hectárea, mayor eficiencia hídrica y que un 77%, una importante reducción del uso de plaguicidas, puede producir, en un cálculo per cápita, alimentos suficientes para proporcionar entre 2.640 y 4.380 kilocalorías diarias por persona (cifra superior a la ingesta sugerida para adultos sanos): Bover & Suárez (2020), Sarandon (2021).

En ese sentido autores como Sierra, Pérez, de Dios, Rodríguez & Adán (2022), apuntan el potencial que tiene esta alternativa, empleada a nivel global, para contribuir a incrementar la productividad a nivel de patios, parcelas y huertos familiares o granjas, con beneficios en los ingresos del hogar y la seguridad alimentaria, dado que hasta ahora sólo una muy pequeña parte de la inversión

agrícola de los sectores público y privado ha sido destinada a la investigación agroecológica.

Otros investigadores, Quispe (2022), Saldaña & Adán (2022), analizan como los métodos agroecológicos son más productivos y redituables que la agricultura convencional de altos insumos externos, especialmente frente al cambio climático; idea que considera resultados a partir de aspectos como la pérdida generalizada de las cosechas, el uso de agroquímicos hace que se gaste más en insumos que el resultado de la cosecha; muy por el contrario, los agricultores que adoptan las prácticas agroecológicas soportaron mucho mejor las presiones ambientales, al plantar variedades tradicionales de maíz (intercambiadas gratuitamente entre vecinos) y aplicar polvo de roca y materia orgánica a los suelos, se obtienen mejores rendimientos.

Heredia & Hernández (2022), González, Álvarez, & Rodríguez (2022), Gustavo (2022), confirman que el enfoque agroecológico es especialmente apropiado para las comunidades rurales y las economías en desarrollo, en tal sentido Vázquez & Martínez (2015), Bover & Suárez (2020), reconocen el valor de la investigación científica ante las prácticas agrícolas tradicionales aportan percepciones que son propias de cada lugar y que de otro modo quedarían fuera del ámbito de la ciencia formal.

En tal dirección la resiliencia es otra de las bondades reconocidas en la agroecología: Altieri & Nicholls (2009),; Bellenda, Galván, García, Gazzano, Gepp, Linari & Faroppa (2018), Borrás, Casimiro & Suárez (2021), Bolaños (2020), pues merece la opinión hacia procesos de mejora en la capacidad de adaptación de los agroecosistemas y reducción de la vulnerabilidad a los desastres naturales, a los impactos del cambio climático y a las nuevas tensiones e impactos ambientales y económicos.

En Cuba, una de las esferas de la agroecología apuesta por su aplicación en patios y fincas familiares, reconociéndose que el enfoque agroecológico: Marrero (2020), Oropesa, Wencomo & Miranda (2021), Peña (2022), en tanto se enfatiza en los beneficios sociales y de conocimiento derivados del diálogo entre investigadores, agricultores y productores de estas variadas formas en las prácticas agrícolas tradicionales, las cuales aportan percepciones que son propias de cada lugar y contexto de actuación, según primen prácticas socioculturales asociadas.

Resulta vital el desarrollo de capacidades nacionales y locales-territoriales en investigación, extensión y educación agroecológica, desde esta doctrina, en Cuba, varios autores proponen el establecimiento de un marco que permita implementar la producción agroecológica: Terry, Hernández, Almogoea & Hernández (2022).

En esa perspectiva insisten en aspectos a favor de la agroecología, en patios, jardines, parcelas y huertos, como: la colaboración entre agricultores, investigadores en la identificación de problemas, la experimentación y la innovación, el empleo de experiencias bajo la dirección científica, la organización de prioridades institucionales, incentivos profesionales, destinación de recursos para apoyar estos objetivos en la agricultura urbana y familia, fortalecimiento de la participación popular con énfasis en las mujeres y los jóvenes, desarrollo de políticas de apoyo económico, incentivos financieros y oportunidades de mercado. El fortalecimiento de los apoyos institucionales es otra de las esferas que desde la agroecología postula por su aplicación en patios, y parcelas, y fincas familiares: Sierra, Pérez, de Dios, Rodríguez & Adán (2022), Quispe (2022); Saldaña & Adán (2022), Heredia & Hernández (2022), y desde esa concepción considera el poder revitalizar los sistemas alimentarios locales y regionales al establecer consejos democráticos encargados de las políticas alimentarias; al fomentar los proyectos de agricultura; y regionalizar la adquisición de alimentos.

En esa dirección, la orientación de las políticas agropecuarias asume un proceso de cambio hacia el desarrollo agroproductivo sostenible y seguro; perspectiva teórica, la FAO (2018), avizoró como Agricultura climáticamente inteligente, y en tal sentido Valderrama (2018), Vélez (2018), Sabando (2019), Orihuela (2021), proponen alternativas viables que favorecen las políticas, prácticas y financiación para la seguridad alimentaria, adaptación y mitigación del cambio climático, desde diferentes contextos latinoamericanos.

En ese sentido Ortiz & Pavón (2023), coinciden con otros estudiosos del tema que la Agricultura climáticamente inteligente (CSA); en su combinación asume tres pilares: el aumentar la productividad agrícola e ingresos, la adaptación y resiliencia al cambio climático, y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (Montenegro, Rodríguez, & Losilla, 2023).

En esa dirección la literatura científica promueve que la Agricultura climáticamente inteligente, asume un enfoque basado en ecosistemas, agricultura

de la conservación, manejo integrado del suelo y nutrientes, alteraciones en rotaciones y patrones, diversificación agrícola, uso de variedades de semillas adaptadas, manejo integrado de plagas y malezas, irrigación y manejo del agua, manejo de la polinización a escala del paisaje, agricultura orgánica, fragmentación dirigida del paisaje, manejo de la compactación del suelo, mejoramiento de los sistemas agrícolas con rotaciones: Aguilar (2016), Soler (2017).

Además, la concepción de la Agricultura climáticamente inteligente, se centra en la restauración de suelos cultivables y tierras degradadas, manejo del suelo reduciendo fertilizantes, manejo integrado de nutrientes, variedades eficientes en el uso de nutrientes, sistemas agrícolas y pecuarios integrados, reemplazo del uso de combustibles fósiles, control y reducción de emisiones, mejoramiento en las técnicas de cultivo, manejo y conservación del agua y agroforestería: Aguilar Vélez (2018), Nohora, & González (2020).

En Cuba, autores como: Hernández, Sorí, Valentín, López, Córdova, & Benedico (2016), apostan por una agricultura que considere una transformación del sector agropecuario, sustentada en medidas que impliquen tecnologías y acciones dirigidas a reducir las emisiones de gases de efecto de invernadero, en una concepción, de la adaptación al cambio climático y la sostenibilidad productiva, con énfasis en el rediseño de los agroecosistemas, que logren el desarrollo de una transición de sistemas convencionales de producción a sistemas biodiversos y resilientes con mayor sostenibilidad, aplicándose la agroecológica, como una alternativa dentro de las políticas de gestión para el enfrentamiento al cambio climático, como una contribución a la seguridad y soberanía alimentaria cubana.

Sin embargo, en la literatura científica se muestra muy escasa la intención hacia prácticas de Agricultura climáticamente inteligente, y tal aseveración responde a un análisis de varios estudios en Cuba, en los cuales se emplean otros conceptos como agricultura resiliente, de precisión, de adaptación y mitigación al cambio climático, transferencia de tecnologías, buenas prácticas agroecológicas, entre otros, que para nada se alejan de la búsqueda de alternativas que promuevan una concepción de incrementar de manera sostenible la productividad, y en el caso particular de las fincas no se encontraron estudios en esa dirección.

La provincia Cienfuegos, igual que el resto de Cuba, está expuesta a frecuentes efectos ocasionados por el cambio climático, entre estos se encuentran el embate de huracanes, inundaciones, largos períodos de sequía, períodos lluviosos

desplazados, sin embargo, se reconoce la cultura adquirida en la aplicación de planes contra los efectos de desastres naturales y otras adversidades minimizan y contrarrestan dichos efectos; centrándose en iniciativas que prestan atención a las emisiones de gases, la alimentación animal, la actividad de agrotecnia y de reforestación, el manejo adecuado de cultivos y rebaños, prácticas agroecológicas, y soluciones basadas en la naturaleza.

## **1.2. Actualidad, retos, perspectivas de los principios y prácticas agroecológicas en la producción sostenible de alimentos**

Para abordar la actualidad, retos y perspectivas de principios y prácticas agroecológicas, el punto de partida es la Ley SAN (2022), la cual enuncia en sus Artículos del 48 al 55, que los sistemas alimentarios locales como modelos sostenibles, sensibles a la nutrición, integran los procesos de producción, distribución, transformación, comercialización y consumo de los alimentos propios de la localidad, sobre bases agroecológicas, con enfoque de género, generacional, de sostenibilidad económica, social, ambiental y resiliencia climática; estos modelos sostenibles de producción se componen por los siguientes elementos:

- Agricultura sostenible sobre bases agroecológicas.
- Adecuada gestión del suelo mediante el ordenamiento territorial y urbano.
- Eficiencia productiva, energética, económica y de los sistemas de gestión en todas las cadenas alimentarias.
- Estabilidad productiva y financiera al mantenerse los rendimientos agropecuarios y pesqueros en el tiempo y obtenerse un balance económico siempre positivo.
- Resiliencia socioecológica, adaptación y mitigación al cambio climático.
- Soberanía tecnológica al disponer de soluciones propias o de productos nacionales, así como diseñar tecnologías en atención a los principios agroecológicos.
- Producciones sensibles a la nutrición; con énfasis en el balance de los grupos de alimentos al alcanzar producciones planificadas que posean un equilibrio entre ellas; con producciones de alimentos nutritivos, saludables e inocuos.
- Diversidad productiva y funcional al prevalecer la disponibilidad de una variedad de productos ofertados que cubran las demandas y necesidades

nutricionales de las personas; con enfoque y gestión de cadenas de valor con análisis de riesgo.

- Sistemas de información vinculados con los alimentos desde su origen hasta su destino; y otras iniciativas que comprendan la economía circular, la producción y el consumo sostenible de alimentos.

Los actores de los sistemas alimentarios locales vinculados a la producción y transformación de alimentos practican la agricultura sostenible sobre bases agroecológicas en atención a los elementos siguientes: los saberes campesinos; la cultura agraria; la situación actual de los sistemas donde deben desarrollarse los procesos de producción agropecuaria y pesquera; los sistemas más avanzados de la ciencia, la tecnología y la innovación; y la producción de alimentos en observancia de las características que posee cada territorio.

Las bases agroecológicas permiten, además de la aplicación de una agricultura sostenible, una agricultura de precisión y climáticamente inteligente, en aras de desarrollar los aspectos relativos al manejo sostenible de la tierra y demás recursos naturales; así los sistemas alimentarios locales se afianzan en la agricultura sostenible sobre bases agroecológicas para:

- Alcanzar un uso racional de los recursos naturales.
- Fomentar la resiliencia mediante prácticas sostenibles.
- Lograr un manejo integrado de plagas y enfermedades.
- Reducir los gastos económicos.
- Propiciar un mayor empleo de fuentes de energía renovable con el aprovechamiento de los residuos animales, de cosechas y de poscosechas.
- Poseer dependencia mínima de insumos externos en el uso y manejo de los suelos.

Las autoridades municipales competentes en materia de ordenamiento territorial y urbano son responsables de la adecuada gestión del suelo, para contribuir a la efectividad de los modelos sostenibles de producción; y los actores que componen los sistemas alimentarios velan por la eficiencia productiva, energética, económica y de los sistemas de gestión en todas las cadenas alimentarias, mediante el uso adecuado y estimulado de la fuerza laboral, el uso racional de la energía, principalmente la energía renovable, la creación de mejores fórmulas económicas y el análisis de riesgos para cada actividad.

Los actores de los sistemas alimentarios locales practican la resiliencia socio ecológica, adaptación y mitigación al cambio climático, a través de la observancia de las normas vigentes al efecto y el empleo de las herramientas que permiten a la sociedad diseñar transformaciones en la tecnología a emplear para el mantenimiento de la ecología ante los cambios, principalmente del medio ambiente, el deterioro de la fertilidad de los suelos, la escasez de agua y eventos hidrometeorológicos.

Los actores que componen los sistemas alimentarios locales realizan producciones diversificadas sensibles a la nutrición, para lo cual contemplan el contenido nutrimental de los diversos productos y garantizan la nutrición sana y balanceada, con el fin de mejorar los hábitos alimentarios y prevenir enfermedades; además, producen alimentos nutritivos, saludables e inocuos que contengan vitaminas, minerales, proteínas y micronutrientes en cantidades suficientes y que, a su vez, sean libres de contaminación química y biológica para evitar el surgimiento de enfermedades, en atención a la legislación específica vigente al efecto; los actores referidos, para la realización de producciones sensibles a la nutrición tienen en cuenta las preferencias y demandas alimentarias de las personas mediante la realización de estudios de mercado, a los efectos de prevenir y reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos por rechazo de estos durante la comercialización.

A tono con esa idea el autoabastecimiento alimentario a nivel de comunidades se considera como un asunto de seguridad nacional: Marrero (2020), quien argumenta la concepción de la agricultura a partir del potencial local, es decir, creando en cada comunidad sus propias tecnologías e insumos productivos mediante la utilización del potencial disponible en el territorio; y reconoció los avances significativos de los principios agroecológicos, significando como se logran ahorros a la economía del país, al contribuir a la disminución de importaciones de insumos, el empleo de medios alternativos; el manejo del agua y el reciclaje de nutrientes, semillas de calidad, aplicación de sustratos y abonos orgánicos, entre otros.

En el marco de las actuales transformaciones en zonas de transición urbano - rural, se destaca la importancia de avanzar en la evaluación del desempeño y de la sustentabilidad de experiencias y alternativas que requieren de una contextualización de los principios y prácticas agroecológicas; opinión que

comparten Zulaica, et al., (2021), Somoza, Vázquez, Sacido, & Zulaica (2021), luego, avalan la evaluación del desempeño productivo, hacia objetivos de sustentabilidad, y en ello, determinan la importancia de avanzar hacia objetivos ecológicos, sociales, económicos y políticos del desarrollo sustentable.

En la literatura científica se encontraron antecedentes respecto a la evaluación de la sustentabilidad y desempeño de las actividades productivas contextualizadas a los principios y prácticas agroecológicas, por ejemplo: la metodología MESMIS2 (Maserá & López, 2000), el AgroEcoIndex (Viglizzo, 2003), el enfoque multidimensional y sistémico para obtener indicadores de sustentabilidad aplicables a los agroecosistemas (Tonolli, 2019), y Herramienta para la Evaluación del Desempeño de la Agroecología (TAPE), promovida por la FAO (2019).

A partir del análisis realizado la autora asume los principios básicos de la agroecología en el resultado esperado en la investigación que presenta, en esa perspectiva resume la esencia de dichos principios, contextualizados al fomento de prácticas agroecológicas en patios y parcelas familiares:

- Soberanía alimentaria, refiere la capacidad de productores y consumidores, para ejercer el control de la cadena alimenticia y determinar cómo se producen los alimentos.
- Valorización de la vida rural, al contribuir con el desarrollo del campo, la lucha contra la pobreza, el garantizar un medio de vida seguro, sano y económicamente viable.
- Producción inteligente, al utilizar saberes locales y apoyar los ciclos de la naturaleza, al lograr mayor autonomía, estabilidad y ampliar el margen de ganancia.
- Biodiversidad, asumir que la agroecología se basa en la diversidad desde la semilla hasta el paisaje, y aprovechar como favorece el equilibrio de la naturaleza y la variedad en la dieta de la población.
- Protección ecológica contra las plagas, busca el equilibrio de los ecosistemas, así posibilita a los agricultores el control de las plagas y malas hierbas sin el uso de agrotóxicos.

- Suelos sanos, favorece el aumento de la fertilidad del suelo al no utilizar agrotóxicos y al mismo tiempo los protege de la erosión, la contaminación y la acidificación.
- Sistemas alimentarios resilientes, la agricultura ecológica construye ecosistemas productivos con capacidad para adaptarse a las crisis climáticas y económicas.

Autores como: Vázquez, Marzin & González (2017), analizaron el papel fundamental de la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), en Cuba, que funciona como coordinadora del Movimiento Agroecológico de Campesino a Campesino (MACaC) y el Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT), como rectora del Programa Nacional de Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar, ambas entidades han sido protagonistas en la generalización de la agroecología, y la muestra la evidenciada en la diversidad y novedad de las innovaciones tecnológicas realizadas, el alcance logrado por estos tipos de sistemas de producción y cultivo, los resultados productivos y su contribución ecológica y social.

Para el MACaC de la ANAP, la agroecología ofrece a Cuba sostenibilidad, soberanía y seguridad alimentarias, y consideran tal aseveración a partir de mostrar resultados en: una mayor resiliencia frente a los embates climáticos tan comunes en la isla (huracanes, sequías, inundaciones); la restauración de los suelos degradados por efecto del uso intensivo de agroquímicos; producción de alimentos sanos (mínimo de daño contra la salud); mayores índices de productividad; ahorro económico, de insumos e inversiones; sin embargo en el contexto abreuense aun los resultados no muestran los niveles deseados.

Se reconoce la agroecología y se define como la producción de alimentos sobre la base del cultivo de hortalizas, frutales, forrajes, plantas ornamentales, medicinales, aromáticas y forestales, así como la cría de animales (cabras, conejos, cuyes, caracoles, ranas, peces) dentro y muy próximo a los límites de las ciudades; además incluye tratamiento y reciclaje de basura y aguas utilizadas, servicios, procesamiento agroindustrial, comprende el mercadeo, distribución y consumo en áreas urbanas para beneficio de la población de bajos ingresos a través de la mejora de la nutrición y el empleo, incorporando tecnologías y manejo ambiental; doctrina que se asume en el constructo práctico de la investigación.

Además, se asumen los desafíos de la agricultura cubana, a partir de las políticas en esa dirección que consideran la Ley SAN (2022), y otras políticas que le anteceden con iguales objetivos, en los cuales la dirección es: aumentar la producción y la productividad del trabajo en la agricultura, baratear el costo de la alimentación para la población; reducir el costo de la importación de alimentos, (creciente con el pico del turismo, el aumento de precios, los intermediarios, entre otras causas); asumir el desafío del cambio climático con métodos de producción agroecológicas que permitan avanzar en ese sentido.

En esa perspectiva se corroboró que la Estrategia de desarrollo municipal a favor de la Línea estratégica de producción de alimentos, aún no cuenta con políticas públicas que se relacionan con la agroecología y sus bondades a favor del desarrollo del Programa de agricultura urbana, suburbana y familiar y la identificación de los principales factores y actores, así como una valoración de impactos logrados antes de la socialización de la Ley SAN para ser utilizados como experiencias carecen de promoción y aplicación en la práctica agrícola, luego es evidente que los resultados científicos permanecen sin ser utilizados a favor de la soberanía alimentaria y la educación nutricional.

### **1.3 El diagnóstico de transición agroecológica en la finca, una oferta de agricultura climática inteligente**

A nivel mundial la finca se reconoce como sistema agrario de uso diversificado de la tierra, ha demostrado ser un modelo, que ha perdurado a través del tiempo en comunidades urbanas y rurales; y su funcionamiento está dado por la conservación, cuidado y uso racional de los recursos naturales que disponen: Rivero, & Palomino (2016), Oropesa, Pentón, Lezcano, Miranda, & Núñez (2020). En Cuba, antes de 1959, fecha que marcó el descenso de la propiedad privada capitalista, las fincas se erigían como una forma de propiedad que permitía la sostenibilidad de las familias; luego, la ideología de desarrollo desde principios de los años 60 del siglo pasado -modernización- contribuyó con la incorporación del ambiente como potencial productivo en las prácticas agrícolas, todo lo cual generó una actitud destructiva de los recursos naturales de parte de la mayoría de los actores agrarios, quienes aplicaron prácticas productivas para garantizar la supervivencia familiar presente y futura: Hernández, Roldán, Ibarrollin, Ceballos, & Martínez (2019).

A partir de la década de 1990, se comenzó a gestar una agricultura más ecológica de bajos insumos, como consecuencia de bajos insumos externos para mantener la agricultura industrializada y de gran escala, prevaleciente en décadas anteriores, dando lugar a la agricultura a pequeña escala, considerada en Cuba no viable en los marcos de la agricultura convencional; sin embargo, en las últimas décadas las pequeñas fincas, se constituyen como un modelo, que potencia el desarrollo agrario sostenible: Casimiro, Vázquez, Castellanos, & Vázquez (2021). Existe una línea de pensamiento que analiza como un paradigma la creación de sistemas de fincas en Cuba, a tono con las transformaciones socioeconómicas que se implementaron a inicios del Siglo XXI; luego, se defiende la idea de las posibilidades que tienen para contribuir con la alimentación humana y animal a partir de su integración al desarrollo de las comunidades: Lezcano, Miranda, Oropesa, Alonso, Mendoza, & León (2021). Así, se reconoce por diferentes investigadores que las fincas se componen por aspectos físicos (suelo, clima y agua); y bióticos (vegetales y animales), formando un agroecosistema, con debilidades y potencialidades agroproductivas, y en las mismas se realizan flujos e interacciones, entre los elementos que la componen, en ello, se integran los sistemas agrícolas y de crianza animal: Casimiro, Vázquez, Castellanos, & Vázquez (2021), Lezcano, Miranda, Oropesa, Alonso, Mendoza, & León (2021). Así, estos autores identifican como interacciones los resultados de un componente que puede usarse en la producción de otros, y entre otras mencionan las malezas, las cuales sirven de alimentación para los animales herbívoros, los residuos de cosechas de la producción agraria y el estiércol animal que se aprovecha en la fabricación de abonos orgánicos para la fertilización de los cultivos de ciclos cortos y otros, así como para el funcionamiento del biogás como combustible para cocinar los alimentos del hogar, los rastrojos de cosecha se usan también en la cobertura del suelo: Casimiro, Vázquez, Castellanos, & Vázquez (2021), Lezcano, Miranda, Oropesa, Alonso, Mendoza, & León (2021). En otra mirada al tema de las fincas agroecológicas y su impacto en la soberanía alimentaria a nivel local, varios autores apuntan al componente social: Oropesa, Pentón, Lezcano, Miranda, & Núñez (2020), Casimiro, Vázquez, Castellanos, & Vázquez (2021), reconociéndose a la familia o colectivos de personas que se unen y tienen como única relación el desarrollo del trabajo en la finca; estos individuos, aporten conocimientos, prácticas y habilidades, en el uso y manejo de

los recursos naturales y creados a favor del adecuado funcionamiento ante la perspectiva de resultados agroeconómicos y ambientales, en pos de contribuir a una mejor calidad de vida.

Las características de las fincas que las identifican como productivas las resumen autores como: Hernández, Delgado, Miranda, Surís, Rodríguez (2021), quienes consideran que los productores muestran amor y dedicación por el trabajo, con estabilidad en el contexto de actuación y en los horarios, generalmente reciben y aceptan ayuda de familiares u otras personas con los mismos fines e intereses, protectores de sus cultivos y sistemas de crianza animal.

En ese entramado de relaciones se consideró que las fincas son células en el desarrollo agrario y económico de las comunidades donde se encuentran enclavadas y desde tales supuestos su misión está en la generación de riquezas para el mejoramiento de la vida, a tono con otras bondades que la hacen portadora de un bien social como es el caso de la vivienda, el derecho a la educación y servicios de salud, los medios de transporte, la diversificación de los negocios locales y las oportunidades recreativas y culturales para quienes la trabajan y producen

Desde tal perspectiva, surgen políticas en Cuba que ponderan a las fincas desde una visión agroecológica, y en ello el impacto se identifica en la contribución a la soberanía alimentaria a nivel local; a partir de una organización que las ubica en las Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS) y las Cooperativas de Producción Agropecuarias (CPA) o campesinos independientes, aportando beneficios al considerarse como sistemas agrarios, que aplican el uso diversificado de la tierra, establecen las rotaciones de cultivos, promocionan los policultivos, las crianzas de animales, la preservación de varias especies de plantas silvestres y cultivadas y de animales: Hernández, Delgado, Miranda, Surís, Rodríguez (2021).

En esa idea, las fincas que logren la condición de fincas en Transición agroecológica, muestran impactos en la soberanía alimentaria a nivel local, que se traducen en el mantenimiento de la fertilidad del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, la búsqueda de soluciones fundamentadas en las potencialidades que brinda el entorno natural, la conservación de la biodiversidad biológica, el reciclaje como alternativa de aprovechar los

desechos, la diversificación de las producciones, el acercamiento a un encadenamiento productivo, la búsqueda de valor agregado a lo que producen: Rodríguez (2023), González (2023).

En esa dirección el impacto en la soberanía alimentaria a nivel local, asume que las fincas en Transición agroecológica, se identifican como espacios de interés económico y comercial: Rodríguez (2023), González (2023), y en tal perspectiva asumen estrategias para aprovechar y reciclar el estiércol de los animales buscando un valor económico al utilizar dicho estiércol como abono o fuente energética.

Sin embargo, otros estudiosos del tema de las fincas, consideran que aún faltan esquemas que permitan la aplicación de la ciencia y la técnica a favor de mejoras sustentadas en la agroecología; y en ello, proponen la realización de diagnósticos oportunos, según los contextos en que se desarrolla la productividad: Terry, González, Martínez (2023).

En ese interés en la investigación que se presenta se asume la Herramienta para la Evaluación del Desempeño de la Agroecología (TAPE - Tool for Agroecology Performance Evaluation), promocionado por la FAO (2020), que permite obtener información para analizar la transición de un sistema agrícola hacia prácticas agroecológicas; dicha herramienta funciona a partir de la concepción teórica de la

agroecología, en un enfoque global e integrado para el diseño y la gestión de sistemas agrícolas y alimentarios sostenibles.

La Herramienta TAPE, aplica conceptos y principios ecológicos y sociales y presenta un marco general para orientar las políticas públicas hacia una agricultura y sistemas alimentarios sostenibles, aplicables a diez elementos: reciclaje; gobernanza responsable; sinergias; diversidad; creación conjunta e intercambio de conocimientos; resiliencia; valores humanos y sociales; cultura y tradiciones alimentarias; eficiencia; y economía circular y solidaria, la adaptación al cambio climático, la reducción de la huella de carbono, el mejoramiento en la producción de alimentos.

Se aplica TAPE para recopilar información sobre la producción y los sistemas alimentarios, en tres pasos, utilizando los diez elementos de la agroecología, y proporciona información valiosa y diversa para la evaluación de la finca, además permite la realización de un diagnóstico y poder comparar el desempeño de

diferentes sistemas agrícolas a lo largo del tiempo, a nivel de explotación agrícola y territorial; luego, contribuye a reorientar la inversión pública hacia sistemas agrícolas y alimentarios más sostenibles.

En esa dirección su utilización permite la evaluación de fincas asociadas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), pues proporciona información para evaluar los logros y abordar la agricultura sostenible en atención a aspectos como: el cambio climático en la agricultura, el empleo de jóvenes y mujeres, la capacitación y la educación, la migración, y otros aspectos sociales, ambientales y económicos, que permiten funcionar como un mecanismo para la identificación y caracterización de fincas que estén haciendo agroecología o se encuentren en transición de esta.

En la investigación que se presenta, la aplicación de la Herramienta TAPE, permitirá analizar el desempeño agroecológico de una finca, a partir de dimensionar diferentes variables agroecológicas, aplicándose índices simples, e indicadores que mostrarán la autogestión y autoevaluación por medio del diálogo de saberes, en los que se articularán los intereses y conocimientos de los diferentes actores partícipes, para promover, evaluar y fortalecer las capacidades en pos de la transición agroecológica.

## CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS

En este Capítulo se presenta el tipo de estudio, el contexto en que se desarrolla la investigación y los resultados esperados, todo lo cual asume la concepción del método dialéctico materialista a partir de las proyecciones para el desarrollo de la investigación, y el cumplimiento a los objetivos planificados.

### 2.1 Contexto de la investigación y Tipo de estudio

La investigación que se presenta se realizó en la finca Encarnación, ubicada en el barrio Encarnación, de la demarcación Charca, y pertenece a la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Rigoberto Pérez Leyva, del municipio Abreus, provincia Cienfuegos. En la figura 1, se presenta un mapa satelital con la ubicación de la finca.

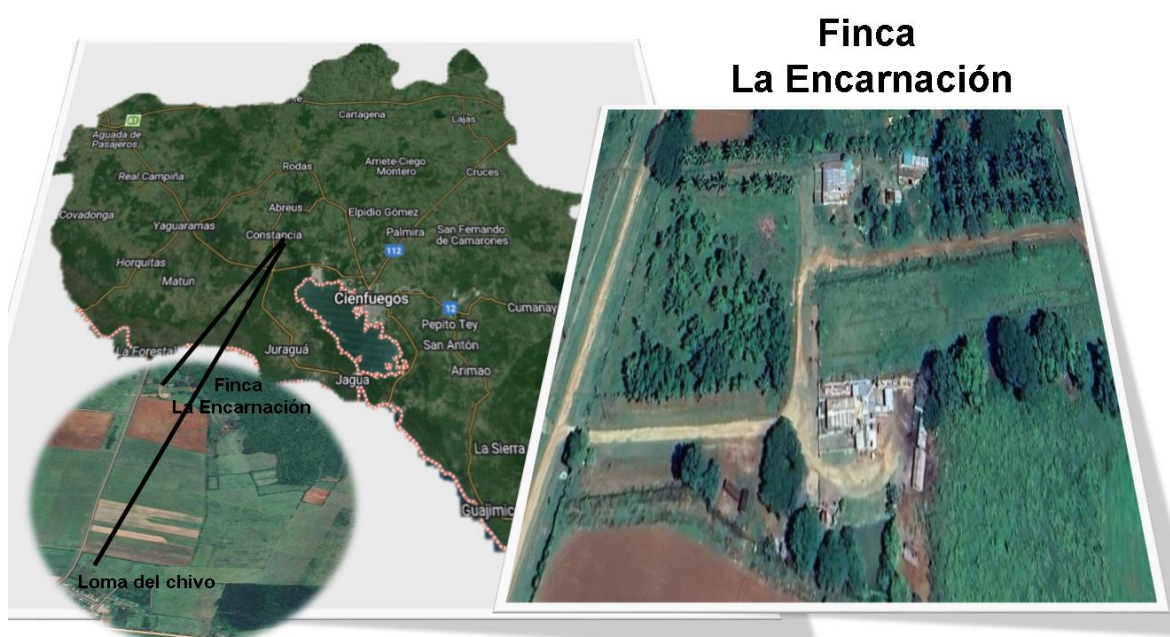


Figura 1. Mapa satelital. Finca Encarnación.

Estudio descriptivo, explicativo, no experimental (Hernández, & Mendoza, 2018); que asume los postulados del proyecto Gobernanza climática municipal y producción agroforestal sostenible de alimentos con bajas emisiones y adaptadas al cambio climático en Cienfuegos y Pinar del Río (CienPinos, 2023) y toma como punto de partida la Estrategia de Desarrollo Municipal en la cual se enfatiza en la atención a las amenazas derivadas del cambio climático y promueve la seguridad alimentaria y nutricional a nivel local.

- Es considerado un estudio descriptivo porque la información sobre el escenario agroproductivo de la finca Encarnación y se orientó hacia la descripción de la situación actual, en relación con la transición agroecológica y la propuesta climática inteligente, en la recopilación y análisis de datos que ilustran la realidad existente, al considerar la observación directa de las prácticas agrícolas y su impacto en el entorno, de dicha finca.
- Es considerado un estudio explicativo, porque se asumen las relaciones causales en el escenario agroproductivo de la finca Encarnación, en una óptica hacia la búsqueda de una transición agroecológica, que se fundamenta en una propuesta climática inteligente, y en esa dirección, la idea fue, no sólo describir o acercarse a la realidad, sino que se realizaron las precisiones en las causas del fenómeno objeto de estudio, al explicar por qué esa realidad funciona de esa manera; para luego, proceder a la realización del análisis y discusión de los resultados, todo lo cual, permitió la elaboración de las conclusiones y recomendaciones de la investigación.
- Además, es considerado un estudio No experimental, porque permitió la recolección de datos desde el año 2022 y julio del 2024, observándose la realidad del escenario agroproductivo de la finca Encarnación -en su ambiente natural- para después proceder al análisis de los resultados y la presentación de las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

La investigación que se presenta asume los postulados del proyecto Gobernanza climática municipal y producción agroforestal sostenible de alimentos con bajas emisiones y adaptadas al cambio climático en Cienfuegos y Pinar del Río (CienPinos, 2023), Cuba que se inserta en el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Desarrollo local en Cuba y toma como punto de partida la Estrategia de Desarrollo Municipal en la cual se enfatiza en la atención a las amenazas derivadas del cambio climático y promueve el desarrollo económico y la seguridad alimentaria y nutricional a través del proceso de descentralización del gobierno y el fortalecimiento de la autonomía municipal.

En correspondencia con los objetivos del Proyecto CienPinos, se presenta la investigación en el escenario agroproductivo de la finca Encarnación, que es uno de los resultados del Proyecto de desarrollo local: Fortalecimiento productivo y del proceso de integración social y ambiental de la comunidad Encarnación de la CPA

26 de Julio, en el municipio Abreus; la cual propicia el encadenamiento productivo con otras fincas y formas productivas, mostrándose ganancias económicas e impactos sociales; a partir de producciones de viandas, vegetales, leche, y carne de cerdo, aves ovinos y caprinos.

En tal interés, en la investigación se consideraron los fundamentos teóricos derivados del estudio de fincas climáticamente inteligentes y que estimulan la Transición agroecológica, para luego, analizar ese comportamiento en la Finca Encarnación; situación que permitió la articulación de los resultados con el Proyecto CienPinos al considerar que es una alternativa de beneficio para el desarrollo de la agricultura, en una óptica que pondera en las acciones en la mitigación/adaptación al cambio climático, en ese escenario agroproductivo.

En tal sentido, el impacto científico es la defensa de la investigación mediante la presentación del trabajo de Diploma, la promoción de un proceso de I+D+i, mediante la integración y gestión de los conocimientos recibidos en la formación como ingeniero agrónomo al aprovecharlos para favorecer, desde la óptica de la adaptación al cambio climático, el aprovechamiento de los recursos naturales y la búsqueda de soluciones basadas en la naturaleza la Transición agroecológica en la Finca Encarnación, de la demarcación Charca, Abreus, para la utilización de las bondades de la agroecología, fomentándose una agricultura circular en respuesta a los efectos del cambio climático, a nivel local.

En tal interés, la articulación con el Proyecto CienPinos consideró la consulta a documentos de las políticas internacionales y nacionales, el análisis y la revisión de documentos, y la determinación de la bibliografía a emplear en la investigación, sobre el comportamiento de los principios de la agroecología aplicados a fincas de pequeños productores, a diferentes niveles, en tal sentido se proyectó la observación y la revisión documental.

Posteriormente se proyectó el análisis y estudio de la Herramienta para la evaluación del desempeño de la agroecología (TAPE) y de los 10 elementos de la agroecología (FAO, 2019, 2020), en tal sentido, fue necesario el proceso de análisis y síntesis de los aspectos rectores y la determinación de los elementos que se aplicarían, por tanto, se procedió a una contextualización de los mismos, teniendo presente las potencialidades y debilidades identificadas en el estudio empírico, que se declaró en el informe de investigación en la introducción.

Se consideró la aplicación de los pasos cero y uno, que forman parte de la Herramienta para la evaluación del desempeño de la agroecología (TAPE) contextualizada, en interés de la investigación a la finca Encarnación; planificándose el encuentro con el productor, previa explicación y aplicación de los pasos cero y uno, en la búsqueda de toda la información necesaria.

## **2.2 Métodos y técnicas empleadas en el proceso de investigación**

### Métodos teóricos

- Histórico-lógico, facilitó la determinación la evolución y las tendencias en las políticas agroproductivas y agroecológicas a nivel internacional, nacional y municipal, con énfasis en las fincas.
- Análisis - síntesis, favoreció la determinación de las necesidades de información respecto a la evaluación del desempeño de la agroecología (TAPE) contextualizada, en interés de la investigación, para la caracterización de la finca Encarnación.
- Hipotético - deductivo, facilitó el trabajo con las fuentes de información y el establecimiento de regularidades para llegar a la caracterización agroecológica de la finca Encarnación.

### Métodos empíricos

- Revisión de documentos, facilitó el análisis de las políticas y las teorías descritas en la literatura y su confrontación con otros documentos que relacionan los indicadores agroecológicos para la caracterización de la Finca Encarnación
- Encuesta, facilitó el reconocimiento de la situación actual que tiene la finca a partir de la aplicación del paso cero de la Herramienta TAPE (Anexo 1). La aplicación del paso uno (TAPE), asumió su contextualización, en interés de la investigación, derivándose la obtención de datos cuali-cuantitativos para luego, conformar la caracterización de la finca Encarnación. (Anexo 2).

Matemático – estadístico: posibilitó el procesamiento de los datos en números y porcentajes y representarlos en tablas, figuras y gráficos, según interés de la investigación, procesándose en una hoja de cálculo Microsoft Excel.

## **2.3 Metodología de los pasos cero y uno de la Herramienta TAPE**

La caracterización agroecológica de los agroecosistemas, considerando la Metodología para los pasos cero y uno de la Herramienta de Evaluación del

Desempeño de la Agroecología (TAPE), promovida por la FAO (2019, 2020), permite la valoración integral de la sostenibilidad, hacia una transición agroecológica, diseñada para la recopilación de datos: (Lucantoni, et al., 2022).

Según este autor y de acuerdo con la FAO (2020), el paso cero, recolecta información pertinente sobre el contexto (siendo los agroecosistemas y hogares la unidad de medida mínima), incluidas descripciones de los sistemas de producción y agroecosistemas, así como del entorno más amplio y del grado en que este es, o no, favorable, y se realiza antes del despliegue de la metodología a partir de una revisión documental; luego, permite la salida al primer objetivo específico.

En tanto el paso uno, que permite la salida al segundo objetivo específico, brinda información sobre la Caracterización de la Transición Agroecológica, que se basa en los diez elementos de la agroecología para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles, desagregados en 36 índices, así cada índice tiene una escala descriptiva con 5 niveles de transición (puntajes de 0 a 5) que se utilizan para calcular el porcentaje de transición para cada elemento y el nivel de transición agroecológica (Lucantoni, et al., 2022).

La investigación asume el procesamiento de los datos de los pasos cero y uno de la Herramienta TAPE (Anexo 1), que permitirán la realización de una caracterización agroecológica, la cual será mostrada como resultado del proceso, a partir de la toma de datos y su procesamiento en una hoja de cálculo Microsoft Excel, realizándose a partir del desarrollo de la metodología con los 10 elementos, los 36 índices, y los valores cuali-cuantitativos, que permitirán la determinación de las categorías particulares para cada índice y la categorías generales para cada elemento estudiado.

Luego, se determinó otorgar puntos según valor (entre 0 y 5 puntos, para una suma total de 25 puntos por índices, que representa el 100% de cada índice); se procede a calcular por números y por cientos siguiendo la línea vertical; luego se procede a sumar la línea horizontal, que indica por valores (de 0 a cuatro) el resultado del valor, el cual implica la suma de tantas veces como índices; después de sumar (ejemplo de cuatro índices es  $25 \times 5$  que es igual a 125), entonces el resultado determina la categoría, al procesar el resultado tomando como punto de referencia el 50%.

Los puntajes obtenidos para cada elemento se suman y los totales se estandarizan en una escala del 0% al 100%, según los 36 índices

correspondientes a cada elemento proyectado, determinándose el comportamiento de cada índice, que permitirá por los puntajes determinar a qué categoría particular corresponde, teniendo presente que sea mayor o menor del 50%; todo lo cual será representado gráficamente.

El siguiente algoritmo muestra a continuación, una síntesis de la Herramienta TAPE, por elementos, índices (en números seriadados del 1 al 36) y categorías particulares de los índices; y en tal sentido se asume la propuesta que presentó Rodríguez (2023), mostrándose en la figura 2.

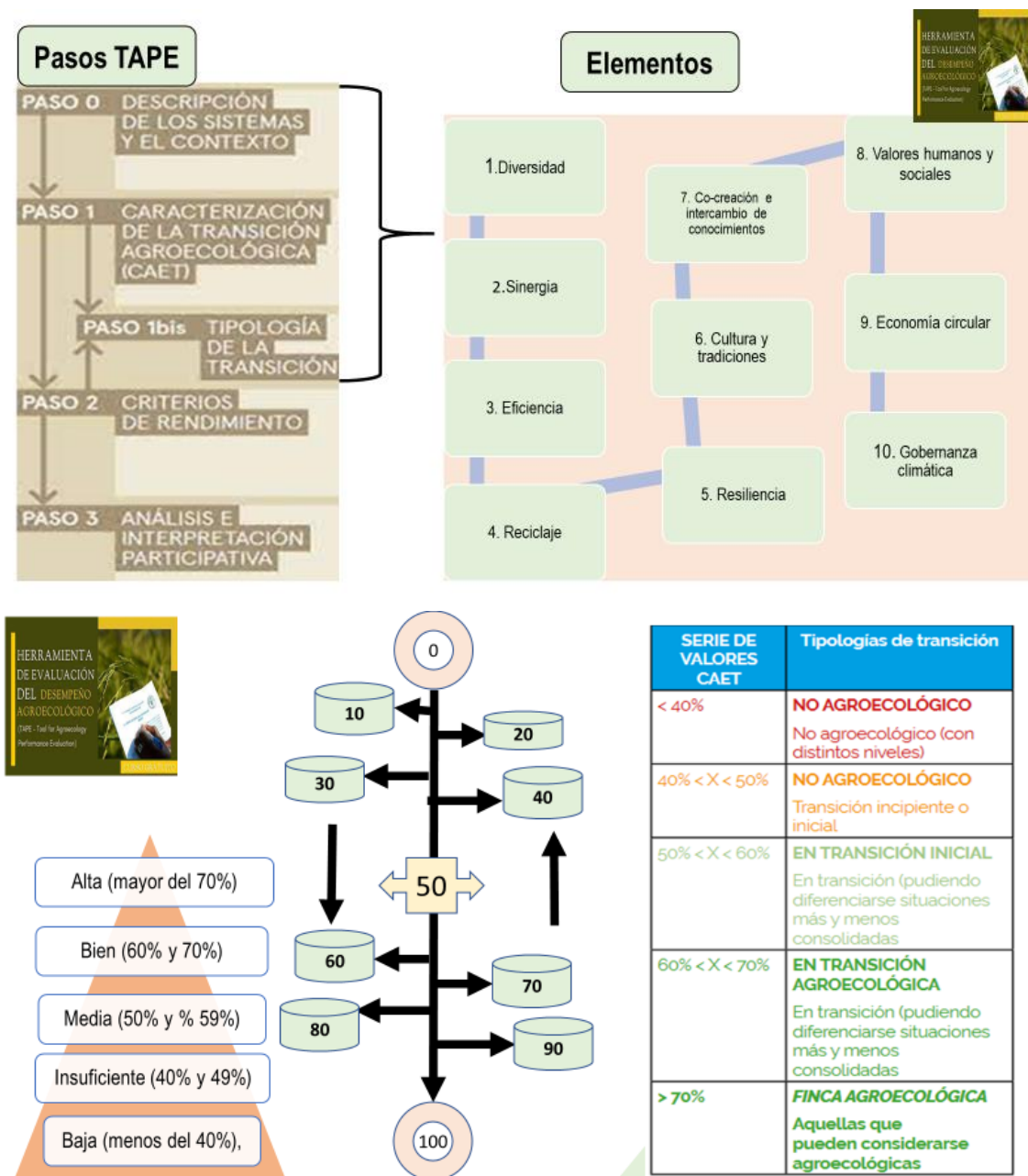


Figura 2. Representación del procesamiento de la Herramienta TAPE.

Descripción de los elementos, índices y valores según con las categorías

1ro. Elemento Diversidad. Índices y categorías particulares

1. Cultivos: Más diverso, Diverso y Menos diverso.
2. Animales: Más diverso, Diverso y Menos diverso.
3. Árboles y especies perennes: Más diverso, Diverso y Menos diverso.
4. Actividades generadoras de ingreso: Más diverso, Diverso y Menos diverso.

2do. Elemento Sinergia. Índices y categorías particulares

5. Integración entre cultivos y animales: Menos integración, integración y Más integración.
6. Manejo del sistema plantas-suelo: Menos cobertura integración, cobertura integración y Más cobertura e integración.
7. Integración de los árboles y otras especies perennes: Menos integración, Integración y Más integración.
8. Conectividad entre elementos del agroecosistema y del paisaje: Menos conectividad, Conectividad y Más conectividad.

3ro. Elemento Eficiencia. Índices y categorías particulares

9. Uso de insumos externos: Menos autosuficiencia, Autosuficiencia y Más autosuficiencia.
10. Gestión de la fertilidad del suelo: Menos prácticas orgánicas, Prácticas orgánicas y Más prácticas orgánicas.
11. Manejo de plagas y enfermedades: Menos prácticas orgánicas, Prácticas orgánicas y Más prácticas orgánicas.
12. Productividad y necesidades del hogar: Necesidades del hogar no satisfechas - Necesidades del hogar satisfechas

4to Elemento Reciclaje. Índices y categorías particulares

13. Reciclaje de biomasa y nutrientes: Menos reciclaje, reciclaje y Más reciclaje
14. Ahorro de agua: Menos ahorro de agua, Ahorro de agua y Más ahorro de agua
15. Manejo de semillas y razas: Menos prácticas orgánicas, Prácticas orgánicas y Más prácticas orgánicas.
16. Uso y producción de energías renovables: Menos energías renovables, Energías renovables y Más energías renovables

5to.Elemento Resiliencia. Índices y categorías particulares

- 17.Estabilidad de ingresos y producción y capacidad de recuperación: Menos estabilidad, Estabilidad y Más estabilidad.
- 18.Mecanismos sociales para reducir la vulnerabilidad: Menos solidaridad y capacidad de recibir apoyos, Solidaridad y capacidad de recibir apoyos Más solidaridad y capacidad de recibir apoyos.
- 19.Resiliencia medioambiental y capacidad de adaptación al cambio climático: Menos capacidad de adaptación al cambio climático, capacidad de adaptación al cambio climático y Más capacidad de adaptación al cambio climático.
- 20.Promedio del elemento de diversidad: Menos diverso, Diverso y Más diverso.

6to.Elemento Cultura y tradiciones alimentarias. Índices y categorías particulares

- 21.Dieta apropiada y conciencia nutricional: Dieta menos sana y nutritiva, Dieta sana y nutritiva, Dieta más sana y nutritiva.
- 22.Identidad y concientización local o tradicional: Identidad menos fuerte, Identidad media e identidad más fuerte.
- 23.Uso de variedades y razas locales o tradicionales en la preparación de alimentos: Menos variedades locales, medias variedades locales y Más variedades locales.

7mo. Elemento Co-creación e intercambio de conocimientos. Índices y categorías particulares

- 24.Plataformas para la creación y transferencia horizontal de conocimientos: Menos creación y transferencia de conocimientos, Creación y transferencia de conocimientos y Más creación y transferencia de conocimientos.
- 25.Acceso al conocimiento agroecológico e interés de los productores: Menos conocimiento agroecológico, Conocimiento agroecológico y Más conocimiento agroecológico.
- 26.Participación de productores en redes y organizaciones: Menos participación, Participación y Más participación.

8vo. Elemento Valores humanos y sociales. Índices y categorías particulares

- 27.Empoderamiento de las mujeres: Menos empoderadas, Empoderadas y Más empoderadas.
- 28.Trabajo digno y desigualdades sociales: Trabajo menos digno, Trabajo digno y Trabajo más digno.

29. Empoderamiento juvenil: Jóvenes menos empoderados, Jóvenes empoderados y Jóvenes más empoderados.
30. Bienestar animal: Menos bienestar animal, Bienestar animal y Más bienestar animal.
- 9no. Elemento Economía circular y solidaria. Índices y categorías particulares
31. Productos y servicios comercializados localmente: Menos comercio local- Comercio local y Más comercio local.
32. Redes de productores, relación con los consumidores y presencia de intermediarios: Poca conexión entre productores y consumidores, Media conexión entre productores y consumidores y Mucha conexión entre productores y consumidores.
33. Sistema alimentario local: Menos autosuficiencia, Autosuficiencia y Más autosuficiencia.
- 10mo. Elemento Gobernanza responsable. Índices y categorías particulares
34. Empoderamiento de los productores: Menos empoderamiento, Empoderamiento y Más empoderamiento.
35. Organizaciones y asociaciones de productores: Productores menos organizados, Productores organizados y Productores más organizados.
36. Participación de los productores en la gobernanza de la tierra y recursos naturales: Menos participación, Participación y Más participación

El resultado obtenido se presentará a partir del valor para cada índice, según categoría particular, al considerarse la de mayor significación, y se procesan al final por Elementos según categorías generales en: Alta (mayor del 70%); Bien (60% y 70%); Media (50% y % 59%); Insuficiente (40% y 49%) Baja (menos del 40%), todo lo cual será representado gráficamente; y en ese interés se elabora una tabla para cada elemento y una general.

Llegado a este punto, se procede a calcular el promedio de los elementos, y según el resultado de los valores: mayor del 70%: Agroecológica; entre el 60% y 70%: en transición agroecológica; entre el 50% y % 59%: en transición inicial; entre el 40% y 49%: no agroecológica en transición incipiente inicial; menos del 40%: no agroecológica con distintos niveles.

Llegado a este punto se procede al diseño de las acciones, a partir de los resultados que se obtengan, según los contenidos de la Herramienta TAPE.

### **CAPÍTULO III. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

En este Capítulo se presenta el análisis y la discusión de los resultados a partir de considerar los objetivos específicos de la investigación, para tales fines se determinaron las ideas esenciales con derivaciones de todo el proceso de investigación realizado, en la finca Encarnación.

#### **3.1 Caracterización de la comunidad, la CPA 26 de julio y la finca Encarnación**

La finca Encarnación está ubicada en el barrio Encarnación, de la demarcación Charca, y pertenece a la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Rigoberto Pérez Leyva, del municipio Abreus, provincia Cienfuegos.

La ubicación geográfica de la finca Encarnación, reconoce los siguientes límites: por el Norte: camino Rosalía, Charca, por el Sur, CPA 26 de julio; por el Este finca de Florencio Ramos Solis y la Granja integral MININT Simpatía, y por el Oeste el camino Rosalía, Charca, tiene un Área total: 5.82 ha, dedicadas en su mayoría al cultivo de frutales (2.90 ha), ganadería (1.8 ha) a cultivos varios (0.62 ha) y ociosas (0.50 ha). Además, tiene animales de corral y domésticos que conviven en el área de la finca: Pavos reales (aproximadamente 15), aves (105), Cerdos (53), Equinos (7), Ganado mayor (61), Caprinos (155), Ovinos (78), entre otros de la fauna natural del entorno.

El diseño previo de la investigación consideró una exploración inicial para la familiarización con el tema de la investigación y la organización de la información previa al trabajo de campo; y tuvo como propósito el reconocimiento de las principales debilidades en la aplicación de los principios de la agroecología, en el escenario agroproductivo de la finca Encarnación.

- **Resultados del Paso cero, de la Herramienta TAPE**

Los resultados del Paso cero, de la herramienta TAPE se muestran como parte de la exploración inicial, fue un paso decisivo para la familiarización con el productor y sus familiares. Para la caracterización de la finca Encarnación, la autora de la investigación asumió los siguientes aspectos, tomando en consideración, la coincidencia de criterios con la Metodología TAPE y en lo planteado por Rodríguez, González, Reyes, & Betancourt (2023), lo cual se contextualizó a la realidad de la investigación:

Ubicación geográfica

1. Caracterización socio – económica y población dependiente
2. Caracterización climática: precipitaciones, temperatura y humedad
3. Relieve. Descripción general. Geología. Fuentes de agua y calidad
4. Suelos. Principales procesos degradativos e intensidad
5. Vegetación y diversidad florística, y Fauna
6. Asistencia técnica
7. Riesgos y vulnerabilidades del área
8. Fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades
9. Identificación y caracterización de los servicios ecosistémicos

La finca Encarnación, ubicada en la demarcación Charca, barrio Encarnación.

- Municipio: Abreus, provincia Cienfuegos.
- Forma de producción: CCS Rigoberto Pérez Leyva.
- Entidad a la que está subordinada: Empresa Agropecuaria Horquita
- Área total: 5.82 ha.

En el anexo 2., se presentan Mapas de suelos, de la provincia Cienfuegos, según tipos, texturas, profundidad efectiva del suelo, drenaje del suelo, pendientes, altitud del terreno (Fuente: Departamento de Suelos y Fertilizantes, 2024), que fueron objeto de análisis y estudio, para luego, contrastar con los datos aportados por la Oficina del Registro de la tierra, en la Delegación de la Agricultura, en el municipio Abreus, los cuales potenciaron el informe de la investigación realizada, y permitieron confirmar que en la finca Encarnación, el tipo de suelo es Ferralítico, lo cual fue consultado según criterios de Hernández, Pérez, Bosch, & Castro (2019), investigadores presentaron la Clasificación de suelos en Cuba, con énfasis en la versión de 2015; a partir de la revisión documental del mapa de suelos a escala 1:25000 derivado del estudio genético de suelos de la provincia de Cienfuegos, todo lo cual, facilitó el especialista de la Delegación municipal de la Agricultura, municipio Abreus.

Como principales características del tipo de suelo -Ferralítico-, en la finca Encarnación, pueden describirse las siguientes: de color rojizo debido a la presencia de óxidos de hierro, suelen ser ácidos y pobres en materia orgánica, pero son altos para cultivos con una gestión agrícola y fertilización. La fertilidad del suelo es calificada baja, al mostrar contenido de materia orgánica bajo (menor de 1,0 %), según consta en documentos revisados en la oficina de Tenencia de la

tierra, que facilitó el especialista de la Delegación municipal de la Agricultura, municipio Abreus.

Se evidenció en la finca Encarnación, que hay un aumento del nivel de degradación de suelos, provocado por procesos de erosión y compactación, cuyas causas fundamentales están dadas por el poco empleo de prácticas agrícolas agroecológicas y la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos en los últimos 20 años, como es el caso de ciclones tropicales, lluvias intensas asociadas o no a los ciclones tropicales y la sequía recurrente.

Sin embargo, y ante esa situación, estos suelos en la finca Encarnación, se encuentran evaluados con categoría agroproductiva II. (dato que aportó el especialista de la Delegación municipal de la Agricultura, municipio Abreus), lo cual reafirma la posibilidad de su utilización al estar aptos para la siembra de cultivos, pudiendo alcanzarse buenos resultados agrícolas, si, para ello, se aplican alternativas de riego y fertilizantes (minerales y orgánicos), y un manejo en función de minimizar los factores limitantes antes descritos, con énfasis agroecológico.

El análisis realizado, durante la entrevista con el productor, en este Paso cero, permitió reconocer que faltan acciones para contrarrestar el efecto desfavorable de los factores limitantes del tipo de suelo Ferralítico, predominante en la finca Encarnación, pues estos inciden desfavorablemente en la gestión productiva, razones por las cuales se aprecia la pérdida de su capacidad agrícola y de su fertilidad, lo cual coincide con la opinión que al respecto plantean investigadores como (Hernández, Pérez, Bosch, & Castro, 2019), quienes proponen que el manejo de la fertilidad de los suelos, debe apoyarse en alternativas donde se integran las prácticas de conservación del suelo y del agua y la capacitación de productores y decisores en temas relacionados a este manejo, con aplicación de los principios de la agroecológica.

En la zona geográfica donde se ubica la finca Encarnación, predominan los vientos Alisios y brisa Terral, soplan con una dirección predominante del Noreste en el otoño e invierno y del este al sudeste en primavera y verano, ellos suavizan las altas temperaturas de la masa de aire tropical que influye sobre el espacio.

El acumulado de precipitación media en el municipio Abreus es de 1 414 mm, de éstos 1 238 mm (80%) caen en el período lluvioso del año (mayo-octubre) y 176 mm caen en el período poco lluvioso (noviembre- abril), siendo junio el mes más

lluvioso con un acumulado medio histórico de 281mm y el más seco, diciembre con sólo 22 mm de acumulado, en el año 2021; según datos de pluviosidad que se registraron en el período comprendido entre los años 2019 a 2023, en el pluviómetro ubicado en el municipio Abreus.

El comportamiento del clima ha traído por consecuencias que en la finca Encarnación se aprecian manifestaciones de pérdida de la capacidad productiva en diferentes áreas de uso agrícola, ya sea por pérdidas de nutrientes por el arrastre de las aguas; problemática que demanda del empleo de tecnologías para el manejo de suelo, agua y los cultivos, que se traducen en el empleo de buenas prácticas de forma integrada en función de mejorar las propiedades y características del suelo de uso agrícola, en pos de mejoras en el nivel de fertilidad y capacidad productiva.

En ese sentido, se encontró coincidencia con los reportes de estudios realizados en Cuba por investigadores como: Hernández, et al., (2015), Hernández, et al., (2018), Gómez (2018), Hernández, Pérez, Bosch, & Castro (2019), los cuales consideran que el uso de tecnologías para el manejo de suelos, agua y cultivo que contribuyen a la gestión integrada de la fertilidad del suelo, a su vez, tiene como finalidad maximizar la eficacia del uso agronómico de los nutrientes y mejorar la productividad de los cultivos.

En la finca Encarnación viven 5 personas. Los datos se representaron gráficamente y se muestran en la figura 4; predominan el sexo masculino (46.6 %), los que son familia sobre los trabajadores (80.0 %) y las edades menores de 18 años y entre 19 y 35 años (26.6%).

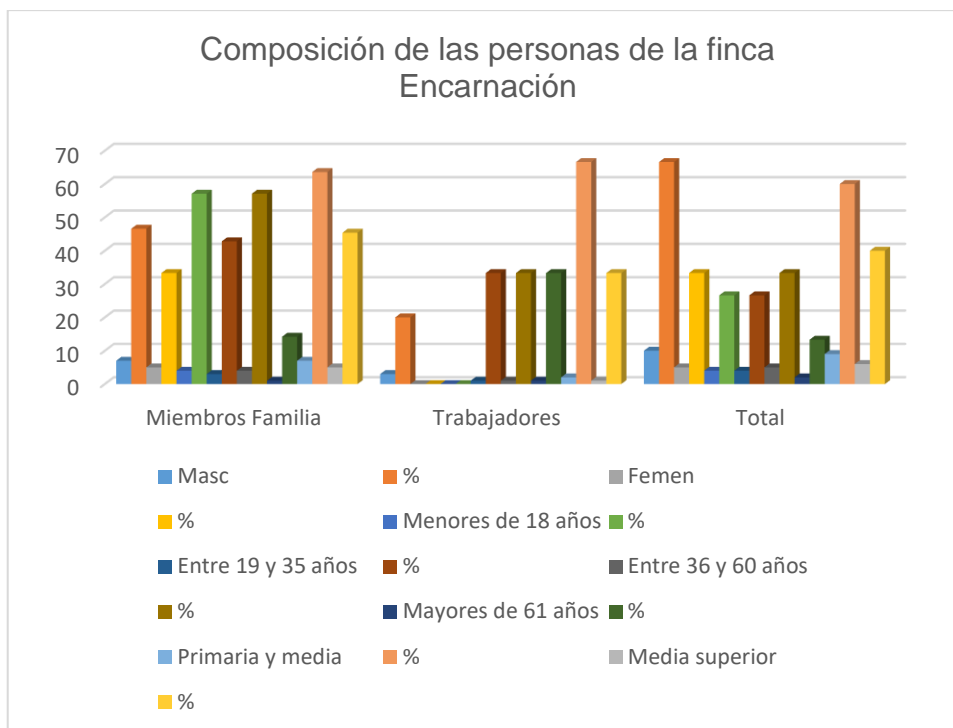


Figura 4. Composición social de las personas que interactúan en la finca Encarnación

Según consta en los documentos mostrados por el productor la finca está legalizada, y es calificada de buena, según su criterio, aunque reconoce que hay un aumento en la degradación de suelos, que desde su perspectiva la causa es por la erosión y la compactación, y el arrastre por el agua o la sequía; además expone que a pesar de esa situación los maneja y aprovecha para la siembra de cultivos, y la cría de animales, aunque considera que necesita de ayuda para seguir adelante.

El análisis de los resultados permitió reconocer la zona geográfica donde se ubica la finca Encarnación, hay un cambio en el comportamiento del clima, que coincide con el que se produce en la provincia y el país, que ha traído consecuencias y se aprecian manifestaciones de pérdida en la capacidad productiva en diferentes áreas de uso agrícola, ya sea por pérdidas de nutrientes por el arrastre de las aguas; problemática que, según la apreciación del productor y su familia deberá ser atendida y demanda del empleo de tecnologías para el manejo de suelo, agua y los cultivos, que se traducen en el empleo de prácticas de forma integrada en función de mejorar dicha capacidad productiva.

En el intercambio con el productor y su familia fueron reconocidas algunas condiciones, que limitan el desarrollo agroecológico de la finca Encarnación:

- Condición 1. El impacto de los efectos del cambio climático

- Se considera como una limitante de importancia capital, en ello, es significativa la sequía, el incremento y los cambios bruscos de temperatura afectan la producción, y la estabilidad de los animales.
- Condición 2. Las relaciones económicas actuales y la subida de los precios, que implican mayores gastos.
- Condición 3. La falta de insumos y los insumos que se pueden adquirir resultan en precios muy altos.
- Condición 4. El control al cumplimiento de las políticas, que afectan al productor y los resultados de su trabajo.
- Condición 5. Poca cultura y conocimientos para poder enfrentar los efectos del cambio climático en pos de ser diversos, sinérgicos, resilientes, eficientes, y en la aplicación de una gobernanza de la tierra que permita reciclar desechos, para una agricultura circular.

### **3.2 Resultados del paso 1. Determinación de la Tipología agroecológica en la finca Encarnación**

En este apartado se presenta el resultado obtenido con la aplicación del paso uno, de la Herramienta TAPE; para ello se siguió un algoritmo metodológico que permitió el análisis de cada uno de los Elementos a partir de la representación de los datos procesados en una hoja de cálculo Microsoft Excel y su organización desde la metodología indicada, luego se presentan las figuras, que representan los resultados cuantitativos por elementos e índices, en anexos, y se procedió a la descripción explicación según las categorías obtenidas, en el orden de bien, media, insuficiente y baja; todo lo cual permitió, mostrar la discusión de los resultados, al compararlos con estudios de similar comportamiento para luego, exponer la situación que tiene la finca en la transición agroecológica.

Los resultados del Paso uno, fueron representados gráficamente en la figura 5., para luego, explicar de forma cualitativa el comportamiento de cada Elemento e Índice, según resultados obtenidos.

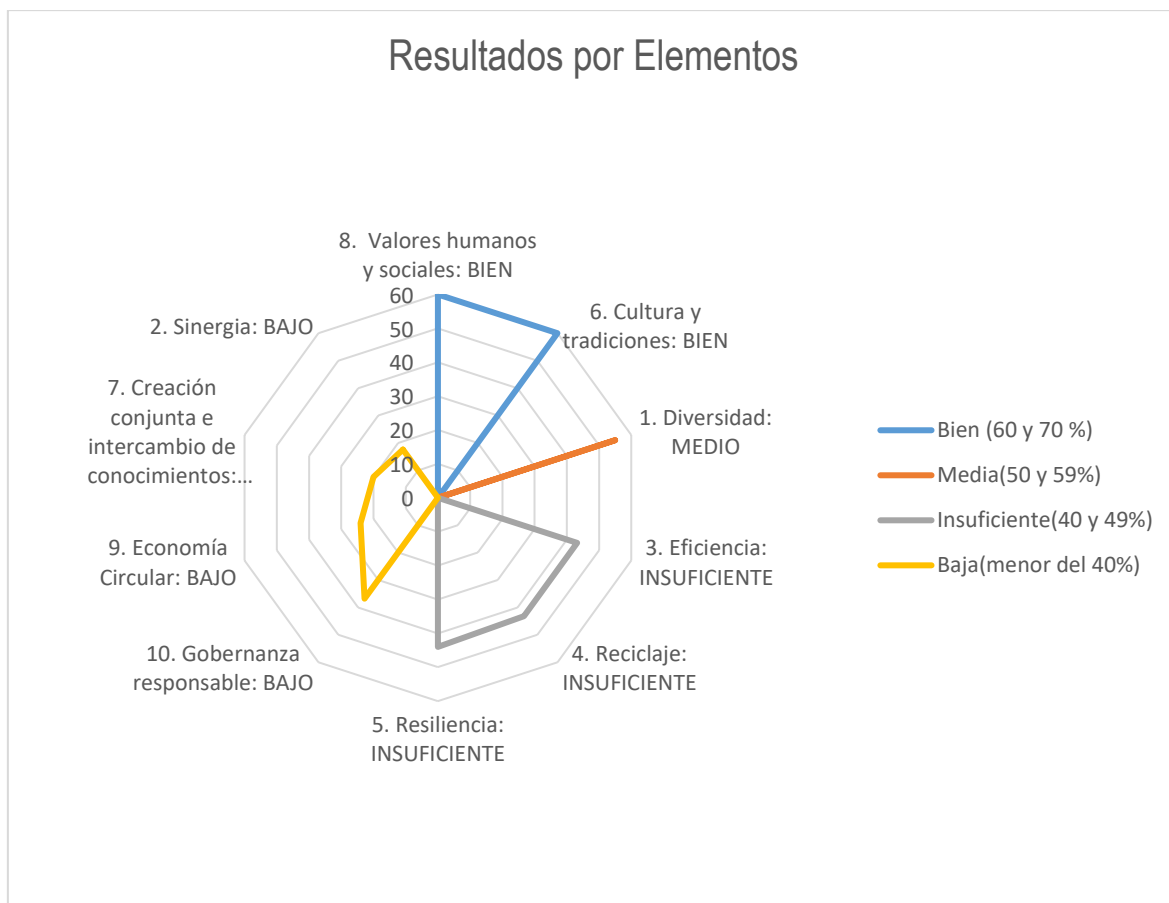


Figura 5. Resultado de la aplicación del Paso uno, Herramienta TAPE en la finca Encarnación A continuación se explica y describe cada el resultado, siguiendo este algoritmo de trabajo: 1. Elementos valorados de Bien, Medio, Insuficientes y Bajos; 2. Descripción -explicación de resultados significativos según Índices; 3. Valoraciones del resultado.

El Elemento 8., Valores humanos y sociales, fue valorado de bien (60.0%), y consideró tres índices por encima del del 50%, mostrándose las categorías de mujeres más empoderadas, trabajo más digno y más bienestar animal; sin embargo, el índice 29, que se corresponde con el Empoderamiento juvenil y emigración, está por debajo del 50% y obtiene la categoría de jóvenes menos empoderados.

Los resultados del Elemento 6., Cultura y tradiciones alimentarias (60.0%), fue valorado de bien y consideró los tres índices por encima del 50%, mostrándose las categorías de dieta más sana y nutritiva, identidad más fuerte, y más variedades locales; sin embargo, es un elemento en el cual afloran aspectos cualitativos que apuntan a deficiencias como es el caso de las variedades y razas

locales y la conciencia nutricional. En el anexo 3, se representaron los resultados de los Elementos e Índices obtenidos en la categoría Bien.

Además, el resultado del Elemento 1., (Diversidad), apuntó en la valoración realizada a la categoría de Medio (55%), mostrándose en el anexo 4, una figura con la representación de esos resultados, luego, a partir de las consideraciones de los cuatro Índices que lo integran, valorados 2 de estos por debajo del 50% (diversidad de cultivos y de actividades económicas productos y servicios), mostrándose en la categoría más diverso (diversidad de animales y de árboles), reconociéndose en la actividad económica fundamental el cultivo de frutales; sin embargo no hay evidencias que indiquen la búsqueda de un valor agregado a partir del procesamiento de otros productos en la finca Encarnación, ni se declararon ideas para lograr un encadenamiento productivo a partir de las potenciales o fortalezas que se muestran a la vista; aunque tiene contratación

El Elemento 3., es la Eficiencia y fue valorado de Insuficiente (43.2%), consideró tres de los cuatro índices por debajo del 50%, mostrándose las categorías de menos autosuficiencia, y menos prácticas orgánicas, y el índice Productividad y necesidades del hogar que se comportó por encima del 50%, asume la categoría necesidades del hogar satisfechas; sin embargo, salieron aspectos cualitativos que inciden en esa satisfacción como es el caso de su negativa a participar en capacitaciones, fuera del puesto de trabajo e insatisfacciones con el pago de la leche que se atrasa respecto al cumplimiento con ese aporte.

El Elemento 4., que asume el Reciclaje (43.2%), también valorado de Insuficiente; consideró tres -de los cuatro índices- por debajo del 50%, mostrándose las categorías de menos reciclaje, menos prácticas orgánicas, y menos energía renovable, y el índice Ahorro de agua, que se comportó por encima del 50%, con la categoría más ahorro de agua; sin embargo, salieron aspectos cualitativos que inciden en dicho ahorro como el uso de una turbina para llenar los tanques que es alta consumidora de energía eléctrica y los tanques no tienen dispositivos flotantes provocándose derrame innecesario, también se pudo observar que hay varios salideros en las mangueras que conectan a los corrales de los animales, los cuales no reciben el tratamiento y la atención que necesitan.

El Elemento 5., es la Resiliencia (44.0%), y una vez analizado, fue valorado de Insuficiente, consideró tres de los cuatro índices por debajo del 50%, mostrándose las categorías de menos estabilidad, menos adaptación al cambio climático, y

menos diverso, y el Índice 18., que refiere la existencia de mecanismos sociales para reducir la vulnerabilidad, se comportó por encima del 50%, luego, obtiene la categoría más solidaridad y posibilidades de recibir apoyos; notándose que existen muy buenas relaciones del productor y su familia con la comunidad donde está enclavada la finca Encarnación. En el anexo 5 se representaron los resultados de los Elementos valorados de Insuficientes.

La Gobernanza responsable (36.8%), es el Elemento 10., después del análisis fue valorado de insuficiente, y consideró el Índice 36., (participación de los productores en la gobernanza de la tierra y los recursos), por debajo del 50%, mostrándose en la categoría de menos participación y dos índices por encima del 50%, con las categorías de: más empoderamiento en el productor y más organización; notándose que los mecanismos que permiten al productor de la finca Encarnación participar en la gobernanza de la tierra y los recursos naturales existen y funcionan; sin embargo, el productor y su familia manifestaron satisfacción con la toma de decisiones de la Junta directiva de la CPA 26 de julio, respecto a la gobernanza de la tierra.

Este Elemento 9., es la Economía circular (24.0%), y fue valorado de bajo, consideró los tres índices por debajo del 50%, mostrándose las categorías de menos comercio local, poca conexión entre productores y consumidores y menos autosuficiencia local. Nótese que hay aspectos que no se reflejan en los datos cualitativos que inciden en la posibilidad de una transición agroecológica en esta finca Encarnación, por ejemplo: la existencia de mercados locales, en ese caso la Tienda del productor, ubicada en Abreus, en la cual, generalmente no tienen el producto necesario, y si existe tiene los precios no son asequibles; dejando en manos de los intermediarios la gestión del proceso de comercialización y gran parte de los bienes y servicios no se intercambian o venden entre productores locales.

El Elemento 7., es la Creación conjunta e intercambio de conocimientos (20.0%), fue valorado de bajo, a partir de las consideraciones que se establecieron para los tres índices que lo integran, todos resultaron por debajo del 50%, mostrándose las categorías de menos creación y transferencia de conocimientos, menos conocimiento agroecológico, y menos participación; sin embargo, se reconoce que existe al menos un mecanismo social de co-creación y transferencia de conocimientos que se declara en las convocatorias de Asociación Nacional de

Agricultores Pequeños (ANAP), que son eventuales y responden a los intereses y necesidades del productor y la familia que vive y trabaja en la finca Encarnación.

El Elemento 2., es la Sinergia (17.6%), fue valorado de bajo y consideró cuatro índices, dos con resultados por debajo del 50%, (gestión del sistema suelo y plantas y conectividad entre los elementos del agroecosistema), mostrándose las categorías de menos cobertura e integración y menos conectividad; en tanto, los índices de Integración cultivo-ganadería-acuicultura e Integración con árboles, obtuvieron el resultado de Más integración.

En esa dirección el productor de la finca Encarnación declaró que busca alternativas de alimentación para los animales, pero le resulta complejo y el estiércol no se aprovecha o recicla para otros fines como por ejemplo en la fertilización del suelo o en la elaboración de abonos orgánicos, sin embargo, manifestó que proyecta encadenarse con la Mini-industria para participar en la elaboración de abonos orgánicos, y para ello aportara el estiércol de las cabras; los cultivos se rotan y el pastoreo es rotativo. También mostró resultados en la producción de miel de abeja; sin embargo, es notorio que falta sistematicidad en esas actividades para lograr encausarse en la transición agroecológica. En el anexo 6, se representaron los resultados de los elementos valorados de Bajos.

El promedio del cálculo de los 10 Elementos resultó en la Tipología de transición en un valor de un 50.4%, este resultado ubica según los parámetros establecidos en la Metodología de la Herramienta TAPE, a la finca Encarnación en una Transición agroecológica inicial. En la figura 6., fueron representados gráficamente los resultados, según valores obtenidos en la significación de la valoración en la Transición agroecológica inicial.

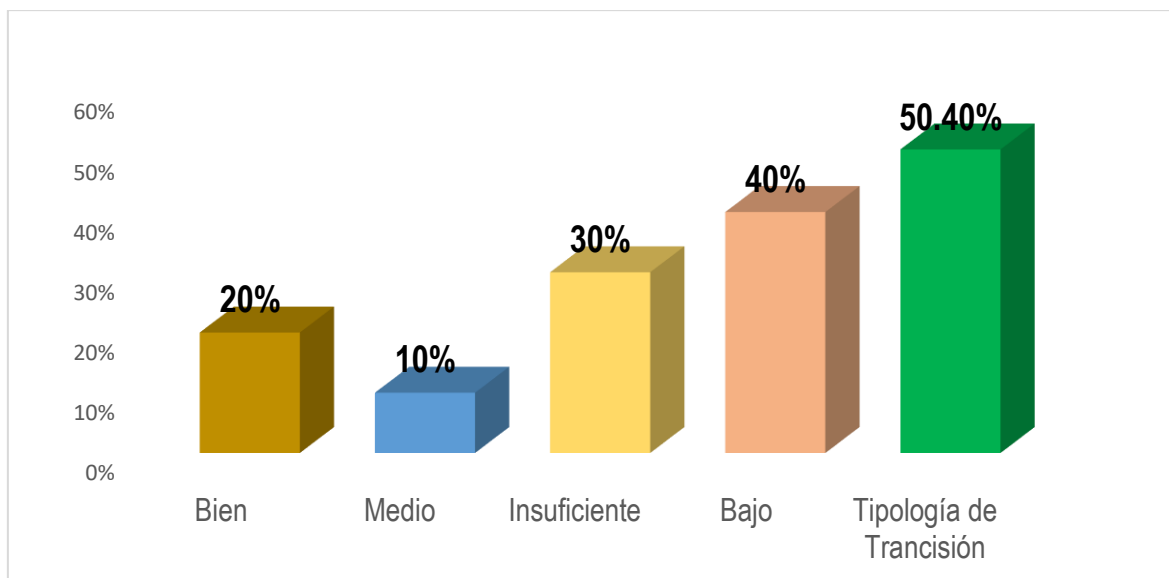


Figura 6. Representación de los resultados, según valores obtenidos en la significación de la valoración en la Transición agroecológica inicial.

Llegado a este punto del informe, se presenta la **Discusión de los resultados**

La autora de esta investigación asume los planteamientos de (Mottet, et al., 2020), quien define la Herramienta TAPE como una herramienta integral que tiene el objetivo de medir el rendimiento multidimensional de los sistemas agroecológicos abarcando diferentes dimensiones de la sustentabilidad, y asume el desafío de caracterizar la transición agroecológica de sistemas agrícolas, en las dimensiones ambiental, social, cultural, económica, de salud y nutrición, y de gobernanza con la finalidad de contribuir con la formulación de políticas específicas sobre agroecología (FAO, 2019).

El análisis de los resultados del análisis de los 10 elementos de la Agroecología declarados por la FAO (2020), en la finca Encarnación dieron como resultado un grupo de regularidades. Nótese que el 70% de los elementos resultó entre las categorías Insuficiente y Baja, encontrándose el otro 30% en categorías Bien y Media destacándose los elementos reciclaje y resiliencia como los de más bajos resultados, también la sinergia y culturas tradicionales y alimentarias como las de mejores resultados, aunque no sobrepasan el 60 % de los valores señalados.

Gonzales (2021), asume que la economía circular y solidaria permite el establecimiento de conexiones entre productores y consumidores, donde se prioriza el desarrollo económico local y se afianzan las bases sociales para un desarrollo inclusivo y sostenible; sin embargo, en su estudio se mostró un

predominio del destino de la producción al consumo familiar, coincidiendo con los resultados de este elemento en la investigación.

En el estudio que presentan Fernández & Téllez (2022), muestran una alta integración de los sistemas agroforestales que investigaron, los cuales tienen una integración de árboles frutales y maderables, bien distribuidos, y con una conectividad entre los elementos, mostrándose un paisaje diversificado y fragmentado, con las tierras de cultivo; siendo coincidente con los resultados de la investigación y lo que presenta Gonzales (2021).

Gonzales (2021), considera que 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, mostrando en su estudio que la diversidad de especies arbóreas se encuentra desplazadas por la acción antrópica, coincidiendo con los resultados de este estudio; sin embargo, plantea que la diversidad de actividades realizadas da un agregado de valor a la producción, aspecto que difiere en la investigación realizada.

Gonzales (2021), plantea que el elemento gobernanza responsable es de vital importancia en el éxito de las producciones sostenibles, y los productores deberán tener poder de influencia en las decisiones sobre el manejo y uso de los recursos naturales, del mismo modo sobre las políticas destinadas al sector agropecuario; en ese sentido muestra que los productores que participaron en su estudio, tienen menor influencia individual en la toma de decisiones de políticas públicas relacionadas con la agroecología, y las asociaciones entre los estos y el grado de organización afecta la transición agroecológica, aspecto que tiene similitud en los resultados de la investigación.

De otra parte, la investigación que presentan (Zulaica, Molpeceres, Rouvier, Cendón & Lucantoni, 2021), difiere de los resultados de este estudio, pues declaran que los elementos de creación conjunta e intercambio de conocimientos y economía circular, reflejan las mejores condiciones en experiencias recientes en Argentina; y en el contexto de la Finca Encarnación resultaron en la categoría Baja; así declaran los elementos sinergias y el reciclaje, como positivos, siendo lo contrario en esta investigación, donde sinergia es valorado con la categoría bajo y reciclaje insuficiente.

Gonzales (2021), mostró como la creación conjunta y el intercambio de conocimientos desempeñan un papel fundamental en el proceso de elaboración y en la implementación de innovaciones agroecológicas; en sus resultados aflora la combinación de los conocimientos tradicionales y los autóctonos; en tanto, Fernández, & Téllez (2022), revelaron que las plataformas para la creación y transferencia de conocimientos y buenas prácticas fundamentadas en los principios de la agroecología son deficientes; aspecto que tiene similitud con los resultados de este estudio.

Gonzales (2021), consideró que el trabajo fundamentado en las sinergias mejora las funciones claves de los sistemas alimentarios, y favorece la producción y los servicios ecosistémicos, en tanto asume que se promueven sistemas diversificados, aumentando las interacciones entre sus componentes, de modo tal, que se produce una mejora en la eficiencia y en el uso de los recursos y la resiliencia del sistema; en el estudio de este autor la integración entre la agricultura, la ganadería y la acuicultura mostró que la procedencia del alimento de los animales proviene del mismo establecimiento, aprovechan los desechos como fertilizante y estimulador de distintas especies. Estos resultados difieren de los que presenta la investigación.

Así, el resultado de la investigación fue discutido con otros resultados que presentan investigadores foráneos, quienes asumen la herramienta TAPE como una herramienta integral que tiene el objetivo de medir el rendimiento multidimensional de los sistemas agroecológicos abarcando diferentes dimensiones de la sustentabilidad, y el desafío de caracterizar la transición agroecológica de sistemas agrícolas, en las dimensiones ambiental, social, cultural, económica, de salud, nutrición, y gobernanza responsable con la finalidad de contribuir con la formulación de políticas específicas sobre agroecología.

López & Chavarría (2021), analizan tres agroecosistemas en los que se práctica una agricultura de subsistencia, cuyo porcentaje promedio de los diez elementos del paso uno osciló entre 52.08% y 59.78%, por lo que los tres agroecosistemas se identifican como que no han iniciado el proceso de transición agroecológica; coincidiendo con los resultados de la investigación en la finca Encarnación, donde el promedio de los 10 Elementos resultó ser 45.6, luego se ubica en una tipología de transición No agroecológica, de transición incipiente o inicial.

Además, existe un resultado divergente con el resultado de López & Chavarría (2021), quienes valoraron los elementos diversidad (75%), valores humanos y sociales (75%), cultura y tradiciones alimentarias (81.2%), de alta y en el estudio de la Finca Encarnación; se presentan esos resultados con valores de 55.0% (Medio). Se coincide en los resultados que muestran los Elementos Creación conjunta e Intercambio de conocimientos, resiliencia y gobernanza responsable.

Desde el contexto y la proyección de la investigación se concuerda con varios autores: (Zulaica, Molpeceres, Rouvier, Mottet, et al., 2020; Zulaica, Molpeceres, Rouvier, Cendón, & Lucantoni, 2021; Cendón, & Lucantoni, 2021; Gonzales, 2021; López & Chavarría, 2021; Fernández & Téllez, 2022), quienes asumen la evaluación del desempeño de los sistemas agrícolas a punto de partida de obtener un diagnóstico, que permita la formulación de políticas, con una proyección que logre el consenso de criterios hacia la sustentabilidad del territorio local, fundamentando la importancia y las bondades en la utilización de la agroecología.

En el año 2023, investigadores cienfuegueros: Rodríguez (2023), y González (2023), aplicaron la Herramienta TAPE en dos fincas, siendo divergente el resultado obtenido en la Tipología con el primer autor, quien presentó la finca como No agroecológica y similar con el segundo autor, quien también la identificó en la tipología de Transición agroecológica inicial.

Investigadores que integran un grupo científico estudiantil, del Centro Universitario Municipal Abreus, aplicaron la Herramienta TAPE en patios y parcelas de las demarcaciones Abreus y Constancia, resultados que fueron compilados por Núñez, Calzada, Iglesia (2023), nótese que de modo general los resultados coinciden con los de este estudio, pues el 80% de los escenarios agroproductivos estudiados resultaron en la Tipología de agroecológica inicial.

### **3.3 Acciones en la Transición agroecológica Finca Encarnación**

Objetivo: generar una oferta a favor de la transición agroecológica que permita el desarrollo de una agricultura climática inteligente, en el escenario agroproductivo de la finca La Encarnación, fundamentada en los principios de la agroecología.

Meta: Declarar la finca Encarnación Agroecológica

La propuesta de acciones asume una estructura en correspondencia con el interés de la investigación y se muestra en la figura 7.

## Acciones en la transición agroecológica Finca Encarnación

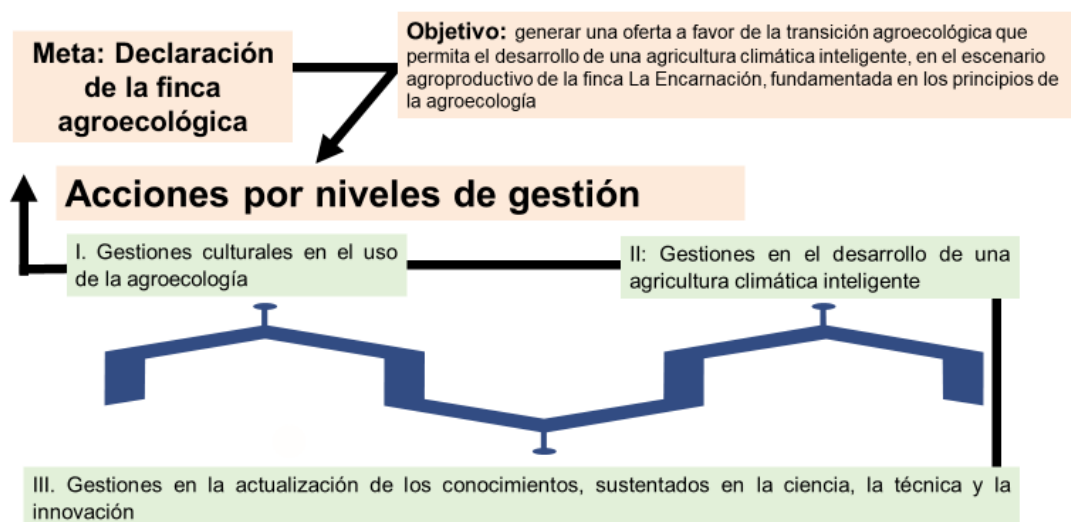


Figura 7. Estructura de la propuesta de acciones

- Articulación con un Proyecto internacional (CienPinos)

En la comunidad Encarnación tiene lugar el Proyecto de desarrollo local: Fortalecimiento productivo y del proceso de integración social y ambiental de la comunidad Encarnación de la CPA 26 de Julio, en el municipio Abreus; desde el cual, se propicia el encadenamiento productivo con la Mini-industria La Guajira, que es una fuente de empleo y muestra ganancias económicas; a partir del procesamiento de frutas, vegetales y hortalizas, productos diversificados, en 26 renglones, que permiten el procesamiento de -aproximadamente- una tonelada al día, generándose desechos o residuos, que pueden ser aprovechados a partir de su reciclaje y que recibe materia prima de los productores de ese escenario agroproductivo, uno de estos productores es el de la finca Encarnación.

En tal interés, la propuesta de Acciones en la transición agroecológica de la Finca Encarnación, consideró en la fundamentación de la misma, la articulación con el Proyecto: Gobernanza climática municipal y producción agroforestal sostenible de alimentos con bajas emisiones y adaptadas al cambio climático (CienPinos).

Por tanto, al considerar en la investigación, las perspectivas de una Gobernanza climática y el aprovechamiento de las soluciones basadas en la naturaleza, se asumen los diez principios de la Agroecología para llegar a una producción sostenible de alimentos con bajas emisiones y adaptadas al cambio climático en la finca Encarnación de la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) 26 de Julio, todo lo cual devela una alternativa que beneficiará el desarrollo de la

agricultura climática inteligente al producirse un cambio en las formas de pensar y actuar utilizándose los principios antes referidos de forma tal que los mismos permitan el consecuente bienestar humano, en una óptica que pondera en las Acciones de la propuesta soluciones ante las debilidades en las gestiones culturales en el uso de la agroecología, en el desarrollo de una agricultura climática inteligente, en la actualización de los conocimientos, sustentados en la ciencia, la técnica y la innovación, metas que implican en esta propuesta a los objetivos del proyecto Cienpinos, y que asumen la idea de la mitigación/adaptación ante los efectos del cambio climático.

Así, los resultados de la investigación, se insertan en un encadenamiento entre el Proyecto de desarrollo local: Fortalecer la producción de alimentos, potenciar desarrollo de producto turístico y proceso de integración social y ambiental en la CPA 26 de Julio en Abreus, como experiencia demostrativa de desarrollo integral territorial y el Proyecto: Gobernanza climática municipal y producción agroforestal sostenible de alimentos con bajas emisiones y adaptadas al cambio climático; luego, el impacto de la investigación en consonancia con el Proyecto CienPinos, se identificó en la Meta de lograr declarar la finca Encarnación Agroecológica al ofertarle al productor una alternativa para que logre la diversidad, la sinergia, la eficiencia, el reciclaje en sus producciones, contribuyendo con ello, a la seguridad alimentaria y al cumplimiento de metas nacionales y municipales de mitigación/adaptación al cambio climático.

En tal sentido el impacto científico es la defensa de la investigación mediante la presentación del trabajo de Diploma, la promoción de un proceso de I+D+i, mediante la integración y gestión de los conocimientos recibidos en la formación como Ingeniero Agrónomo al aprovecharlos para favorecer la implementación de las políticas agroecológicas que implican la mejora en la calidad de vida de la población.

Tales fundamentos, toman como punto de referencia de la investigación, para la propuesta de acciones, las sinergias entre las cuatro Líneas estratégicas y sus correspondientes Ejes, que se declaran en la Estrategia de Desarrollo Municipal (Abreus, 2024), política que se fomenta en la formación del profesional, a tono con los intereses del país, la provincia y el municipio; mostrándose en la figura 8., una representación gráfica de dichas Líneas.



Figura xxx. Representación gráfica de las Líneas y Ejes de la Estrategia de desarrollo municipal, Abreus, 2024. Fuente: elaboración del autor

Las acciones se desarrollan en tres niveles de gestión, que consideran los elementos a punto de partida de las categorías obtenidas, tanto en los índices como en los elementos: gestiones culturales en el uso de la agroecología, gestiones en el desarrollo de una agricultura climática inteligente, gestiones en la actualización de los conocimientos, sustentados en la ciencia, la técnica y la innovación.

#### Acciones

##### Gestiones culturales en el uso de la agroecología

1. Potenciación de la producción agropecuaria con el empleo de alternativas como el compost y la producción de humus de lombriz.
2. Fomento de un área de 2,0 ha de Banco de semillas de plantas forrajeras y proteicas para introducir estas especies en la Finca y contribuir con la función de protección del suelo.
3. Propiciar el incremento de la producción de hortalizas y vegetales, con el objetivo de garantizar el intercalamiento de las plantaciones permanentes y la cobertura total del suelo.
4. Creación de un Vivero tecnificado de posturas de plantas melíferas y maderables para ser utilizado en las cercas vivas, cortinas rompevientos 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).
5. Reforestación de las áreas de la finca, a partir de las posturas forestales producidas.

6. Creación de un Círculo de interés en la escuela primaria para fomentar la formación vocacional agroecológica.

Gestiones en el desarrollo de una agricultura climática inteligente

7. Realización de un taller participativo en el cual se capacite a los productores sobre la concepción de una finca agroecológica bajo los principios de ser climáticamente inteligente.
8. Organización de intercambios de experiencia con otros productores para intercambiar sobre las alternativas que usan en la productividad agrícola, los ingresos.
9. Realización de propuestas para la adaptación y resiliencia al cambio climático, y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, en la finca.
10. Fomentar una agricultura de la conservación, que integre el manejo integrado del suelo y los nutrientes, con rotaciones de cultivos.
11. Estimulación de la diversificación agrícola, promocionándose el uso y conservación de variedades de semillas, el manejo integrado de plagas y malezas, irrigación y manejo del agua.
12. Creación de espacios para el manejo de la polinización con la utilización de las bondades de la naturaleza.
13. Aplicación de alternativas en el mejoramiento en las técnicas de cultivo, manejo y la conservación del agua.

Gestiones en la actualización de los conocimientos, sustentados en la ciencia, la técnica y la innovación

14. Realización de un diagnóstico de las necesidades e intereses de capacitación del productor, su familia, la población asociada a la finca Encarnación y los restantes productores de la CPA 26 de julio.
15. Coordinación con el CUM para la realización del diagnóstico de caprinos.
16. Coordinación con la UEB Silvícola del municipio para fomentar medidas preventivas contra incendios.
17. Montaje de un área con los resultados positivos y las prácticas agroecológicas con factor de éxito que sirva de modelo a otros productores.

Toda vez, concluida la propuesta de acciones, se procedió a la formulación de conclusiones y recomendaciones en el informe de la investigación.

## **CONCLUSIONES**

La realización de una caracterización donde se encuentra la finca Encarnación, consideró la aplicación del paso cero de la Herramienta para la evaluación del desempeño de la agroecología (TAPE), todo lo cual facilitó la comprensión de fortalezas y debilidades presentes para la toma de decisiones respecto al estudio y análisis del problema objeto de estudio.

La corroboración del estado actual que tiene el comportamiento de la agroecología, en la finca Encarnación, a partir de la aplicación del primer paso de la Herramienta para la evaluación del desempeño de la agroecología (TAPE), facilitó el reconocimiento de los elementos e índices que se constituyen como positivos y cuales resultan negativos, identificándose en el primer grupo los elementos Valores humanos y sociales y Cultura y tradiciones, que obtuvieron la categoría de Bien; y en el segundo grupo se identificaron los insuficientes, que se corresponden con la Eficiencia, el Reciclaje, la Resiliencia, la Sinergia, la Gobernanza responsable; y de bajos fueron valorados la Economía circular y la Creación conjunta e intercambio de conocimientos, nótese que el 80 % de los elementos fueron negativos. El promedio de los 10 Elementos mostró que la finca Encarnación tiene una Tipología de Transición agroecológica inicial.

En esa perspectiva se proponen 17 Acciones que permitirán una proyección hacia la Transición agroecológica de la Finca Encarnación, generándose una oferta que permitirá en dicho escenario agroproductivo fundamentada en los principios de la agroecología y en articulación con un Proyecto internacional Gobernanza climática municipal y producción agroforestal sostenible de alimentos con bajas emisiones y adaptadas al cambio climático (CienPinos), al articular las perspectivas de una Gobernanza climática y el aprovechamiento de las soluciones basadas en la naturaleza, en sinergia con la Estrategia de Desarrollo Municipal.

## RECOMENDACIONES

- Dar continuidad a la investigación para la aplicación de los pasos que siguen en estudios de posgrado y seguimiento a la transición de la finca sobre la base de la propuesta de acciones.
- Presentación de los resultados en eventos y publicaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Medina, J.D. (2016). *Optimización de prácticas agroecológicas bajo enfoque de agricultura climáticamente inteligente en huertos caseros del Trifinio*. Tesis de Magister Scientiae en Agroforestería y Agricultura Sostenible.
- Almenares Garlobo, G.R. (2016). Uso y manejo de prácticas agroecológicas en fincas de la localidad de San Andrés, La Palma. *Revista Cultivos Tropicales*, 37(3), 15-21.
- Altieri, M. & Nicholls, C. (2022). *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. PNUMA.
- Altieri, M. A. (2021). La agricultura tradicional, legado agroecológico para la humanidad. *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 29 (104)180-197
- Arrieta Bolaños, S. (2015). *Prácticas agroecológicas para mejorar la producción y la seguridad alimentaria en huertos caseros en Nicaragua Central*. (Tesis de Grado). Universidad Costa Rica.
- Bautista Robles, V., et al., (2020). El papel de la agricultura en la seguridad alimentaria de las comunidades rurales de Quintana Roo: un ciclo auto sostenido. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional Estudios Sociales*, 30(56).
- Becerra Fonseca, E.J., Nodarse Castillo, M., Castellanos González, L. & Pérez Reyes, C.M. (2022). Manejo agroecológico participativo de moluscos plagas en organopónicos fortalecida desde una perspectiva de ciencia, tecnología y sociedad. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(4), 224-330.
- Bellenda, B., Galván, G., García, M., Gazzano, I., Gepp, V., Linari, G., & Faroppa, S. (2018). Agricultura urbana agroecológica: más de una década de trabajo de Facultad de Agronomía (Udelar). *Agrociencia Uruguay*, 22(1), 140-151.
- Blandi, M., Cavalcante, M., Gargoloff, N., & Sarandón, S. (2016). Prácticas, conocimientos y percepciones que dificultan la conservación de la agrobiodiversidad. El caso del cinturón hortícola platense. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 13(78), 97-122.

- 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.
- Botella Rodríguez, R. (2018). Políticas agrarias, Seguridad Alimentaria y Nutricional y Soberanía Alimentaria: luces y sombras del caso cubano (1990-2015). *Mundo Agrario*, 19(42). 096.
- Casimiro Rodríguez, L., & Casimiro González; J.A. (2017). Agricultura familiar a pequeña escala en la economía cubana. *Revista Temas* 8(90) 59-66.
- Casimiro Rodríguez, L., Vázquez Moreno, L.L, Castellanos Quintero, A., & Vázquez Gálvez, M. (2021). Metodología para la nominación de fincas Slow en Cuba. *Eco Solar* 77.
- Casimiro, L. (2016). *Bases metodológicas para la resiliencia socio ecológicas de fincas familiares en Cuba*. Tesis de Doctorado. Universidad de Antioquia, Medellín.
- Castro, I. (2019). *El papel de los huertos urbanos en la transformación agroecológica cubana*. (Conferencia). Departamento de Producción Agrícola de la Universidad
- Companioni, N., Rodríguez Nodals, A., Sardiñas, J. (2017). Avances de la agricultura urbana, suburbana y familiar. *Agroecología*, 12(1) 91-98.
- Cuba. Asamblea Nacional del Poder Popular. (2019). *Constitución de la República de Cuba (GOC-2019-406-EX5)*. Gaceta Oficial No. 5. Extraordinaria.
- Cuba. Asamblea Nacional del Poder Popular. (2022). Ley de Soberanía Alimentaria y Seguridad Alimentaria y Nutricional. Ley 148/2022. (GOC-2022-754-O77). Gaceta Oficial No. 77. Ordinaria.
- Cuba. Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales, (ACTAF). (2021). *Iniciativas y evidencias innovadoras de agricultura sostenible y agroecología para el desarrollo rural, escalables a políticas públicas en Cuba*. <https://doi.org/10.4060/cb5990es>.
- Cuba. Ministerio de la Agricultura, (MINAG), (2021). *Iniciativas y evidencias innovadoras de agricultura sostenible y agroecología para el desarrollo*

rural, escalables a políticas públicas en Cuba.  
<https://doi.org/10.4060/cb5990es>.

- Cuba. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO). (2021). *Iniciativas y evidencias innovadoras de agricultura sostenible y agroecología para el desarrollo rural, escalables a políticas públicas en Cuba*. <https://doi.org/10.4060/cb5990es>.
- Cuba. Partido Comunista de Cuba. (2021). *Conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista. Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2021-2026*.
- Cuba. Partido Comunista de Cuba. (2021). *Conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista. Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2021-2026*. Editora Política.
- Degenhart, B. (2016). La agricultura urbana: un fenómeno global. *Revista Nueva Sociedad*, (262).
- Díaz Canel Bermúdez, M. M., & Delgado Fernández, M. (2021). Gestión del gobierno orientado a la innovación: Contexto y caracterización del Modelo. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(1), 6-16.
- Díaz Canel Bermúdez, M.M., Núñez Jover, J., Torres Paez, C.C. (2020). Ciencia e innovación como pilar de la gestión de gobierno: un camino hacia los sistemas alimentarios locales. *COODES* 8(3) 367-387.
- Díaz González, B. (2023). La reconversión agroecológica de la agricultura cubana ante nuevos escenarios. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina* 4 (4). [www.revflacso.uh.cu](http://www.revflacso.uh.cu)
- Díaz Pérez, M., Triana Velázquez, Y., Brizuela Chirino, P., Rodríguez Font, R. J., Giráldez Reyes, R., & Blanco Borrego, J. (2021). Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional desde la ciencia de la sostenibilidad: Observatorio SAEN+C Pinar. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 9-19.
- Díaz-Canel Bermúdez, M. & Fernández González, A. (2020). Gestión de gobierno, educación superior, ciencia, innovación y desarrollo local. *Retos de la Dirección* 2020; 14(2), 5-32

- Díaz-Canel Bermúdez, M. M., & Delgado Fernández, M. (2021). Gestión del gobierno orientado a la innovación: Contexto y caracterización del Modelo. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(1), 6-16.
- Díaz-Canel Bermúdez, M.M. (2020). *Gobierno municipal: actor local con mayor capacidad para organizar y liderar e impulsar el desarrollo territorial. Videoconferencia con gobernadores e intendentes que aborda actividad legislativa y de gobierno*. <http://www.internet@granma.cu>
- Díaz-Canel Bermúdez, M.M. (2020). *Todo lo que hagamos tiene que tener una articulación en el municipio. Consejo de Ministros, Reunión de Trabajo*. <http://www.internet@granma.cu>
- Díaz-Canel Bermúdez, M.M. (2021). *Discurso pronunciado en la clausura del II Pleno del Comité Central de Partido Comunista de Cuba*. <http://www.internet@granma.cu>
- Díaz-Canel Bermúdez, M.M., Núñez Jover, J., & Torres Paez, C.C. (2020). Ciencia e innovación como pilar de la gestión de gobierno: un camino hacia los sistemas alimentarios locales. *COODES*, 8(3), 367-387.
- Díaz-Canel Bermúdez, M.M., Núñez Jover, J., & Torres Páez, C.C. (2020). Ciencia e innovación como pilar de la gestión de gobierno: un camino hacia los sistemas alimentarios locales. *COODES*, 8(3) 367-387. <http://coodes.upr.edu.cu/index.php/coodes/article/view/372>
- Díaz-Canel Bermúdez, M.M., Núñez Jover, J., & Torres Páez, C.C. (2020). Ciencia e innovación como pilar de la gestión de gobierno: un camino hacia los sistemas alimentarios locales. *COODES*, 8(3) 367-387. <http://coodes.upr.edu.cu/index.php/coodes/article/view/372>
- Elgueta, S., Asencio, F., & Ulloa, P. (2022). Evaluación del Desempeño Agroecológico TAPE-FAO, en horticultores de la Región Metropolitana (RM). (Ponencia). *Congreso IX Latinoamericano de Agroecología. Universidad de Las Américas, Chile*.
- Estados Unidos. Asamblea General de las Naciones Unidas (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas*. [www.un.org/sustainabledevelopment/es](http://www.un.org/sustainabledevelopment/es)

- Estados Unidos. Asamblea General de las Naciones Unidas (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas. [www.un.org/sustainabledevelopment/es](http://www.un.org/sustainabledevelopment/es)
- Europa. FAO. (2020). *Los 10 elementos de la agroecología*. <http://www.fao.org/agroecology/knowledge/10-elements/en/>
- Extremera Peregrín, D.A. (2022). *Agricultura urbana, suburbana y familiar en Cuba: Situación actual, retos y perspectivas*. <http://www.cubadebate.cu/especiales/2022/08/29/agricultura-urbana-suburbana-yfamiliar-en-cuba-situación-actual-retos-y-perspectivas-podcast/>
- Falcón López, M.T. (2020). Soberanía alimentaria, agroecología y derecho. *Revista Temas*. 100-101
- Fernández López, M.C., Téllez Padilla, J.N. (2022). *Diagnóstico y propuesta de reconversión agroecológica de tres agroecosistemas en la comunidad Siempre Viva, San Juan de Nicaragua, Río San Juan, 2020*. (Tesis de Grado). Universidad de Managua.
- García Pérez, J.A. (2022). *Destaca Cuba retos y avances de su agricultura en la Conferencia cuadragésima bienal de la FAO*. <https://granma.cu/index.php/cu>
- García Velázquez, S., Ojeda Quintana, L., Mesa Reinaldo, J. R., Herrera Capote, M., Mateo Rodríguez, J. A. (2022). Diversidad de frutales en patios de tres Consejos Populares Urbanos del Municipio Cumanayagua, Cienfuegos. *Revista Científica Agroecosistemas*, 10(1), 38-45. <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index/aes>.
- Gómez, L., (2018); Suelos en Cuba, cuestión de hoy para el mañana. (*Granma*), 8.
- González Pérez, Y., Álvarez Marqués, J. L., Rodríguez Jiménez, S. (2022). Caracterización de una Finca Familiar campesina en Transición Agroecológica. *Revista Científica Agroecosistemas*, 10(2), 116-122. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>
- González Rodríguez, Y. (2023). *Transición agroecológica: una propuesta de acciones en el mejoramiento de la finca La Contrata en la demarcación*

- Tulipán*. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Cienfuegos.
- Hernández Jiménez, A., Pérez Jiménez, J.M., Bosch Infante, D., & Castro Speck, N. (2019). Clasificación de suelos de Cuba: énfasis en la versión de 2015. *Cultivos Tropicales*, 40(1), 15 - 29
- Hernández Mansilla, A. A., Sorí Gómez, R., Valentín Pérez, Y., López Mayea, A., Córdova García, O., Benedico Rodríguez, O. (2016). Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) y seguridad alimentaria. Escenarios bioclimáticos en bananos bajo efecto del cambio climático en Ciego de Ávila, Cuba. *Revista J Selva Andina Biosph*, 4(2) 59-70.
- Hernández Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Education, <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Hernández Socorro, M.A., Delgado Oramas, B., Miranda Cabrera, I., Surís Campos, M., Rodríguez Hernández, M.G. (2021). Caracterización de fincas y agricultores asociados a la producción de bananos/plátanos en zonas seleccionadas de Cuba. *Revista de Protección Vegetal*, 36(3).
- Hernández Triana, V.R., Roldán, P.P., Ibarrollin Cárpio, F., Ceballos, M., Martínez, M.A. (2019). Caracterización de una finca de producción suburbana y elementos básicos a considerar para el manejo del hábitat. *Revista de Protección Vegetal*, 34(3).
- Hernández, E., Bernal, C., Carrazana, Y., Ojeda-Quintana, L. J., & Vega., M. (2018); Prácticas de conservación de suelos en la Finca Eliecer del municipio Cumanayagua. *Revista Científica Agroecosistemas*, 6(2), 112-120.
- Hernández-Jiménez, A., Pérez-Jiménez, J. M., Bosch-Infante, D., & Castro-Speck, N. (2015). *Clasificación de los suelos de Cuba 2015*. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Instituto de Suelos. Ediciones INCA. <http://ediciones.inca.edu.cu/files/libros/clasificacion.pdf>
- Italia. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO). (2013). Agricultura Climáticamente Inteligente. Políticas, prácticas y financiación para la seguridad alimentaria, adaptación y mitigación. <http://www.fao.org/docrep/013/i1881s/i1881s00.pdf>.

- Lezcano Fleires, J. C., Miranda Tortoló, T., Oropesa Casanova, K., Alonso Amaro, O., Mendoza, I., & León Hidalgo, R. (2021). Caracterización de la situación agroproductiva de una finca campesina en Matanzas, Cuba. *Pastos y Forrajes*, 44.
- López Rivas, G.A., & Chavarría Aguilar, E. A. (2021). *Diagnóstico agroecológico para la reconversión agroecológica de tres agroecosistemas en Greytown, San Juan de Nicaragua, Río San Juan, 2020*. (Tesis de Grado). Universidad Agraria de Managua.
- Lucantoni, D., Casella, M., Marengo, A., Mariatti, A., Mottet, A., Bicksler, A., Sy, M.R., & Escobar, F. (2022). *Informe sobre el uso del Instrumento para la Evaluación del Desempeño de la Agroecología (TAPE) en Argentina – Resultados y discusión desde el Área Metropolitana de Rosario*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Roma.
- Marrero Cruz, M. (2022). *Balance nacional del Programa Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar. Autoabastecimiento alimentario: un asunto de seguridad nacional*. <https://www.cubainformacion.tv/cuba/20221227/1-balance-nacional-del-programa-de-la-agricultura-urbana-suburbana-y-familiar>
- Masera, O., & López Ridaura, S. (2000). *Sustentabilidad y sistemas campesinos. Cinco experiencias de evaluación en el México rural*. Mundiprensa. GIRA-UNAM.
- Montenegro Hidalgo, E., Rodríguez Lizano, V., Rodríguez Barillas, M. F., & Losilla Solano, L. V. (2023). Revisión de las políticas de Costa Rica hacia una agricultura climáticamente inteligente (1990-2020). *E-Agronegocios*, 9(1), 1–23.
- Moreno Lorenzo, X. A., Rodríguez Rico, R., & San Marful Orbis, E. (2015). La agricultura urbana en la ciudad de Cienfuegos: ejes estratégicos en pos de la de la sostenibilidad agrícola. *CEDEM / Novedades en población*. (22)
- Nicholls, C. I.; Henao, A. & Altieri, M. A. (2017). Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático. *Agroecología*, 10(1), 7-31

- Nohora Forero, R., & González, R. C. (2020). *Agricultura Climáticamente Inteligente (ACI) en Colombia: diagnóstico y retos de política pública. Coyuntura Económica.*
- Núñez González, M. R., Calzada Diaz de Villega, A., Iglesia Romero, F. (2023). La soberanía alimentaria local en el Programa de la agricultura urbana, suburbana y familiar. *Revista Científica Agroecosistema*, 11(2), 16-22. <http://rccd.ucf.edu.cu/index.php/rccd2023>.
- Núñez González, M.R., López Rodríguez, I., & García Vega, J. (2023). Actualidad, retos y perspectivas en la soberanía alimentaria local y las bondades de la agroecología. *Redel*, 7(3), 43-52
- Orihuela Palomino, M. P. (2021). Cambio climático y agricultura climáticamente inteligente en campos de cultivos de la comunidad campesina de Azapampa – Chilca. Universidad peruana los Andes, Facultad de Ingeniería escuela profesional de Ingeniería Civil.
- Oropesa Casanova, K., Pentón Fernández, G., Lezcano Fleires, J. C., MirandaTortoló, T., & Núñez García, N. F. (2020). Biodiversidad y manejo de los residuos agropecuarios en una finca del municipio de Perico, Matanzas. *Pastos y Forrajes*, 43(2), 112-119. <http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?>
- Ortiz Rodríguez, M.J., Pavón Guevara, Y.J. (2023). *Priorización de prácticas de Agricultura Climáticamente Inteligente, en la Finca El Plantel de la Universidad Nacional Agraria, 2022.* Universidad Nacional Agraria Managua.
- Otero Hidalgo, L.A. (2017). *Estrategia de Agricultura Familiar como contribución a la Seguridad Alimentaria y Nutricional en el municipio de Pinar del Río.* (Tesis de Maestría). Universidad Pinar del Río
- Peguero Pérez, R., Riquenes Despaigne, G.M., & de Santiago Aguilar, A. (2017). La agricultura urbana como modelo solidario de producción una experiencia práctica en Cuba. *Economía*, 5(2).
- Peña Turruellas, E. (2023). *Agricultura urbana, suburbana y familiar: el reto de producir más alimentos.*
- Pérez Cabezas, I., González, R., Dorado, M., & Palacio, Z. (2018). *Aplicación de prácticas agroecológicas sostenibles en la producción agropecuaria*

de las parcelas de la agricultura urbana en el consejo popular de Santiago de las Vegas. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt INIFAT.

Pérez Consuegra, N., & Caballero Grande, R. (2021). *Iniciativas y evidencias innovadoras de agricultura sostenible y agroecología para el desarrollo rural, escalables a políticas públicas en Cuba. Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.*

Quispe Ojeda, T.C. (2022). La agroecología como alternativa para el desarrollo sostenible y sustentable. *Cienciamatría Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 3(14), 33-45.

Rivero Arteaga, A., & Palomino Toledo, F. (2016). Caracterización florística de la vegetación arbórea en las fincas de los productores en el valle canaleta, zona San Andrés, Municipio La Palma, Provincia Pinar del Río, Cuba. *Revista electrónica de la Agencia de Medio Ambiente: Medio Ambiente y Desarrollo*, 16(30).

Rodríguez Aguilar, I., González Milanés, F., Reyes Vera, N., & Betancourt Téllez, I. (2023). Caracterización de los principales problemas ambientales en la finca La Victoria del municipio Guisa, Granma. *Revista Chone, Ciencia y Tecnología*, 1(2). <https://www.cct-uleam.info>

Rodríguez Lima, J. (2023). *Propuesta de innovaciones para la transición agroecológica, el enfrentamiento a la degradación de los suelos y la seguridad alimentaria en la Finca la Concha.* Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Cienfuegos.

Roma. FAO. (2018). *Los 10 elementos de la agroecología. Guía para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles.* FAO.

Roma. FAO. (2019). Herramienta para la evaluación del desempeño de la agroecología (TAPE): Proceso de desarrollo y lineamientos para su aplicación.

[https://books.google.it/books?id=for+Agroecología+Performance+Evaluación+\(TAPE\)+Test+version&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.it/books?id=for+Agroecología+Performance+Evaluación+(TAPE)+Test+version&source=gbs_navlinks_s)

- Roma. FAO. (2021). *TAPE Herramienta para la Evaluación del Desempeño de la Agroecología 2021 – Proceso de desarrollo y Directrices para la aplicación. Versión de Prueba*. FAO.
- Roma. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (ONU), (2018). *Manual de entrenamiento: Agricultura climáticamente inteligente*. Viale de Ile Terme di Caracalla.
- Sabando, B. (2019). *Determinantes de adopción de agricultura climáticamente inteligente en el corredor seco de Honduras*. Tesis de licenciatura, Escuela Agrícola Panamericana.
- Saldaña, M., & Verdugo, A. (2022). Uso de tecnologías agroecológicas en la Granja Urbana del municipio Camagüey. *Agrisost*, 28(1) 8.
- Sierra Reyes, Y., Pérez Torres, E., de Dios Martínez, A., Rodríguez Saldaña, M., & Adán Verdugo, A. (2022). Uso de tecnologías agroecológicas en la Granja Urbana del municipio Camagüey. *Agrisost*, 28(1-8). <https://doi.org/10.5281/zenodo.6418405>
- Soler Tovar. D. (2017). Conceptualización y necesidades de una agricultura climáticamente inteligente climáticamente inteligente. *Revista medicina veterinaria*, 1(33).
- Somoza, A., Vázquez, P., Sacido, M. & Zulaica, L. (2021). Zonificación agroecológica del partido de Tandil (Argentina): aportes para gestión de servicios ecosistémicos. *Cuadernos de Geografía*, 43, 107 - 126.
- Terry Alfonso, E., González Espinosa, Y., Martínez Rodríguez, Y., (2023). Prácticas agroecológicas para incrementar la productividad en fincas agrícolas de Cuba. *Investigación Agraria*, 25(1), 32-38.
- Terry Espinosa, C., Hernández Castellanos, M., Almogoea Fernández, M., & Hernández Calzadilla, R. E. (2022). Producción diversificada de alimentos en patio y parcela para el autoconsumo familiar. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(2), 104-111.
- Tito Pérez, Y. (2020). La gestión del conocimiento de prácticas agroecológicas en fincas del Plan Turquino Holguinero. *Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación* 8. <https://www.eumed.net/rev/rilcoDS/08/gestionconocimiento-fincas.htm>

- Tonolli, A. J. (2019). Propuesta metodológica para la obtención de indicadores de sustentabilidad de agroecosistemas desde un enfoque multidimensional y sistémico. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo*, 51(2), 381–399. <https://revistas.uncu.edu.ar/ojs/index.php/RFCa/article/view/2716>.
- Valderrama, S. (2018). *Análisis participativo de la adopción y adaptación de prácticas agrícolas climáticamente inteligentes priorizadas mediante escuelas de campo en Nicaragua*. Tesis de maestría. Universidad de Nicaragua.
- Vargas Batis, B., Guerrero Hernández, D., Ramos García, Y. M., Bestard Leyva, G., & Rodríguez Fonseca, R. (2021). Agricultura suburbana: biodiversidad, servicios ecosistémicos y control natural de plagas agrícolas. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 137-146.
- Vázquez, L.L. & Chia, E. (2023). Sostenibilidad de la gestión del conocimiento agroecológico en territorios de Cuba. *Études caribéennes*, 54. <http://journals.openedition.org/etudescaribeennes/26276>.
- Vélez González, C. (2018). *Evaluación de prácticas de agricultura climáticamente inteligente en huertos caseros bajo diferentes escenarios económicos y de cambio climático en Nicaragua Central*. Tesis de Magister Scientiae en Agroforestería y Agricultura Sostenible. Universidad de Nicaragua.
- Viglizzo, E. (2003). *Manual AGROECOINDEX. Programa Nacional de Gestión Ambiental Agropecuaria, Proyecto de Eco Certificación*. Ediciones INTA.
- Vila Pérez, O. L., Pino Alonso, J. R., Brito Brito, A., & Varens Albelo, V. (2022). Propuesta de acciones para mejorar la capacidad de producción de hortalizas. *COODES 10*
- Villadiego Lorduy, J. (2020). *Alternativas de sostenibilidad ambiental para comunidades en el departamento de Córdoba*. Universidad Pontificia Bolivariana
- Zulaica, L., Molpeceres, C., Rouvier, M., Cendón, M.L., & Lucantoni, D. (2021). Evaluación del desempeño agroecológico de sistemas hortícolas del partido de General Pueyrredon. *Revista Estudios Ambientales*, 9(2), 5-27.

## ANEXOS

**Anexo 1.** Herramienta de Evaluación del Desempeño de la Agroecología (TAPE), promovida por la FAO (2019, 2020).

### Paso cero

#### 1. Descripción del sistema y contexto. (Información general)

- 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:
- Área total: \_\_\_\_ Cultivos (Cultivos Varios, frutales y maderables \_\_\_\_  
Pastoreo \_\_\_\_
- Elabore un croquis a mano alzada sobre la unidad donde detalle: vías de acceso, instalaciones, áreas, límites.
- **Limitaciones existentes:**

**Ejemplo:** acceso 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:**

Ejemplo: tipo de agroecosistema, clima, elevación etc.) y los desafíos ambientales (por ejemplo, sequías, inundaciones, contaminación etc.)

- **Breve descripción de los diversos actores que interactúan con el sistema y los grupos o redes potenciales.** Ejemplo: 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.**

Ejemplo: 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 etc.)

Comportamiento de los 10 elementos de la agroecología que establece la FAO.

1. **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.
2. **CREACIÓN CONJUNTA E INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTOS:** Las innovaciones agrícolas responden mejor a los desafíos locales cuando se crean conjuntamente mediante procesos participativos.
3. **SINERGIAS:** Crear sinergias potencia las principales funciones de los sistemas alimentarios, lo que favorece la producción y múltiples servicios ecosistémicos.
4. **EFICIENCIA:** Reciclar más significa una producción agrícola con menos costos económicos y ambientales.

5. **RECICLAJE:** Las prácticas agroecológicas innovadoras producen más utilizando menos recursos externos.
6. **RESILIENCIA:** Mejorar la resiliencia de las personas, las comunidades y de los ecosistemas es fundamental para lograr sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles.
7. **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.
8. **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.
9. **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.
10. **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.

Paso 1. 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 Arboles (y otras plantas perennes)

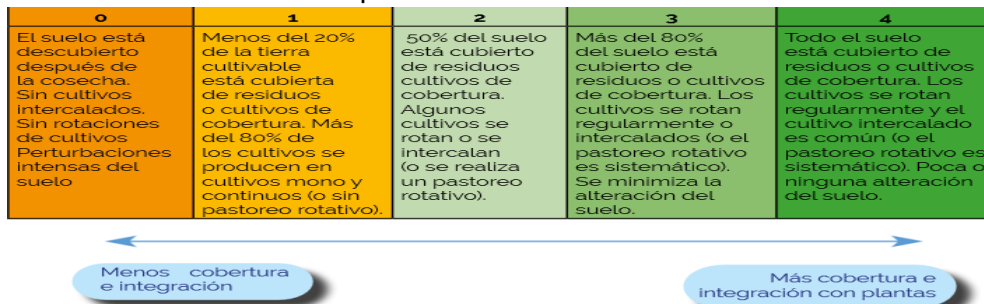
1.4. Diversidad de actividades económicas, productos y servicio

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.

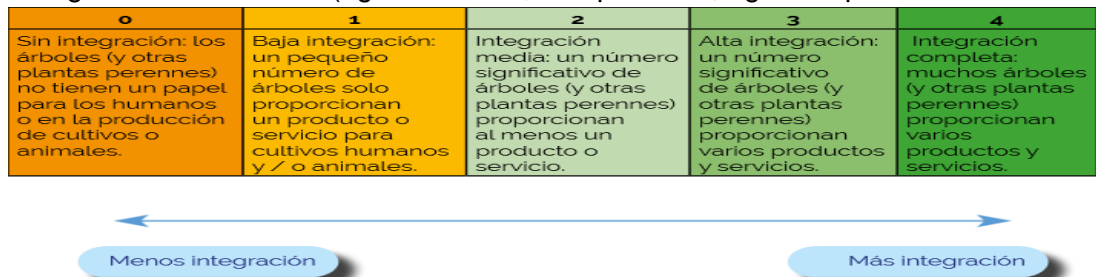
## 2. SINERGIAS

### 2.1 Integración cultivos-ganadería-acuicultura

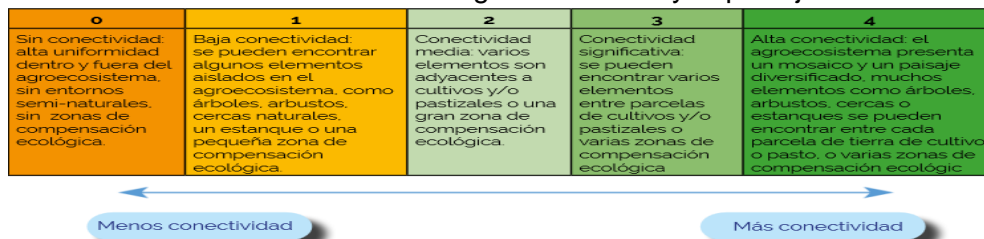
### 2.2 Gestión del sistema suelo-plantas



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

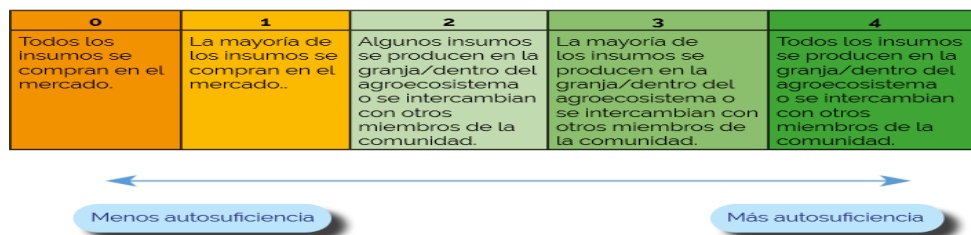


### 2.4 Conectividad entre elementos del agroecosistema y el paisaje.



## 3. EFICIENCIA

### 3.1 Uso de insumos externos.



### 3.2 Gestión de la fertilidad del suelo.

### 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. Satisfechas y proporciona un nivel de vida adecuado



## 4. 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 para 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.

0	1	2	3	4
Todas las semillas y / o recursos genéticos animales (por ejemplo, pollos, animales jóvenes, semen) se compran en el mercado.	Más del 80% de las semillas / recursos genéticos animales se compran en el mercado.	Aproximadamente la mitad de las semillas son de producción propia o intercambiadas, la otra mitad se compra en el mercado. Aproximadamente la mitad de la cría se realiza con granjas vecinas.	La mayoría de las semillas / recursos genéticos animales son de producción propia o intercambiados. Algunas semillas específicas se compran en el mercado.	Todas las semillas / recursos genéticos animales son de producción propia, se intercambian con otros agricultores o se gestionan colectivamente, lo que garantiza una renovación y diversidad suficientes.



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

0	1	2	3	4
No se utiliza ni produce energía renovable.	La mayoría de la energía se compra en el mercado. Una pequeña cantidad es de producción propia (tracción animal, viento, turbina, hidráulica, biogás, madera...).	La mitad de la energía utilizada es de producción propia, la otra mitad se compra.	Producción significativa de energía renovable, uso insignificante de combustible y otras fuentes no renovables.	Toda la energía utilizada es renovable y / o de producción propia. El hogar es autosuficiente para el suministro de energía, lo cual está garantizado en todo momento. El uso de combustibles fósiles es insignificante.



### 5. RESILIENCIA

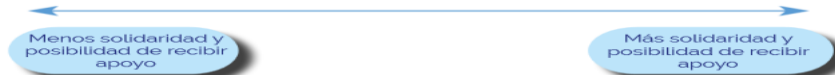
#### 5.1 Estabilidad de ingresos / producción y capacidad de recuperación de perturbaciones.

0	1	2	3	4
Los ingresos disminuyen año tras año, la producción es muy variable a pesar del nivel constante de insumos. No hay capacidad de recuperación después de impactos / perturbaciones.	Los ingresos están en tendencia decreciente, la producción es variable de año en año (con insumos constantes) y hay poca capacidad de recuperación después de impactos / perturbaciones.	El ingreso es estable en general, pero la producción es variable de año en año (con insumos constantes). Los ingresos y la producción se recuperan principalmente después de los impactos / perturbaciones.	Los ingresos son estables y la producción varía poco de año en año (con insumos constantes). Los ingresos y la producción se recuperan principalmente después de los impactos / perturbaciones.	Los ingresos y la producción son estables y aumentan con el tiempo. Se recuperan total y rápidamente después de los impactos / perturbaciones.



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

0	1	2	3	4
Sin acceso al crédito, sin aseguración, sin mecanismos de apoyo comunitario.	La comunidad no es muy solidaria y su capacidad para ayudar después de las crisis es muy limitada. Y/o el acceso a crédito y/o aseguración es limitado.	La comunidad es solidaria, pero su capacidad para ayudar después de las crisis es limitada. Y/o el acceso a créditos está disponible pero es difícil de obtener en la práctica. La aseguración es escasa y no permite una cobertura completa de los riesgos.	La comunidad es muy solidaria tanto para hombres como para mujeres, pero su capacidad para ayudar después de las crisis es limitada. Y/o el acceso a créditos está disponible y la aseguración cubre solo productos / riesgos específicos.	La comunidad es muy solidaria tanto para hombres como para mujeres y puede ayudar significativamente después de las crisis. Y/o el acceso a créditos es casi sistemático y la aseguración cubre la mayor parte de la producción.



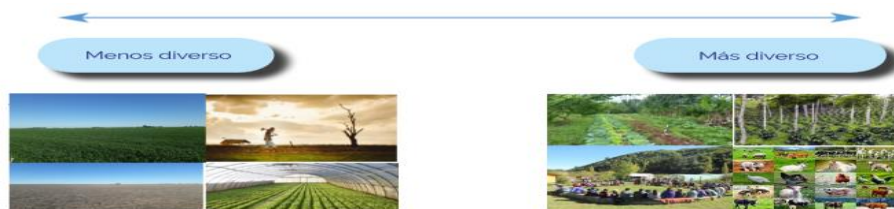
#### 5.3 Ambiental y capacidad de adaptación al cambio climático.

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».

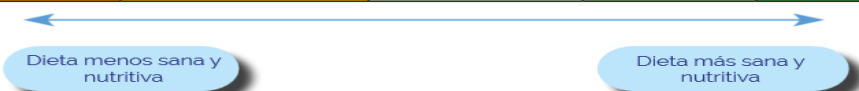
El índice en cuestión es el promedio del elemento “Diversidad” analizado en el primer punto.



### 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.



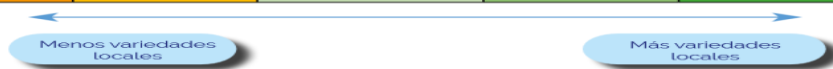
#### 6.2 Identidad y conciencia local o tradicional (campesina/indígena).

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.



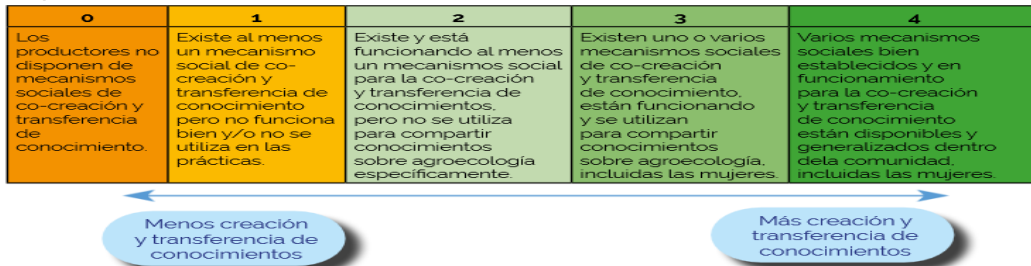
#### 6.3 Uso de variedades / razas locales y conocimiento tradicional (campesino/indígena) para la preparación de alimentos.

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 mayoría de las 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.

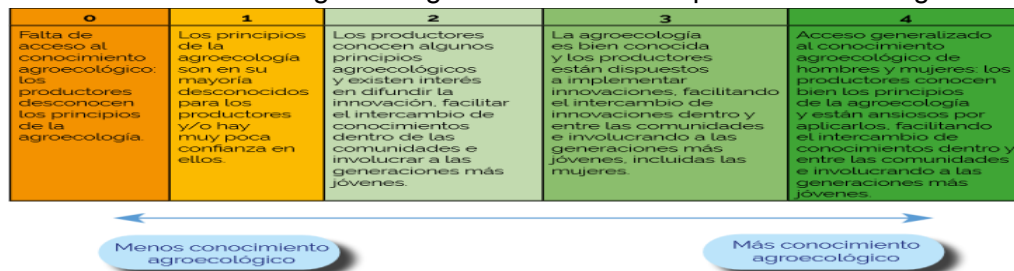


### 7. CREACIÓN CONJUNTA E INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTOS.

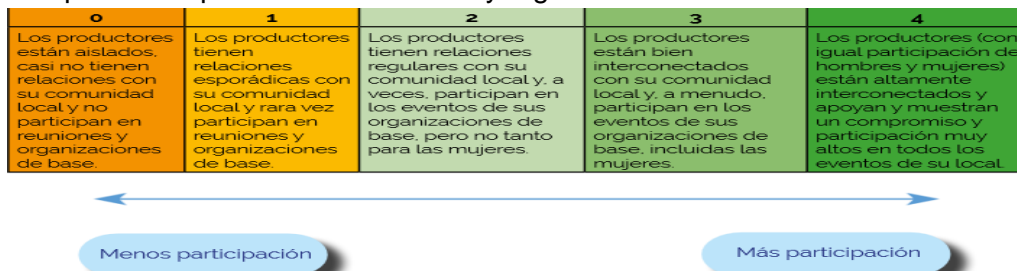
## 7.1 Mecanismos sociales para la creación y transferencia horizontal de conocimientos y buenas prácticas.



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

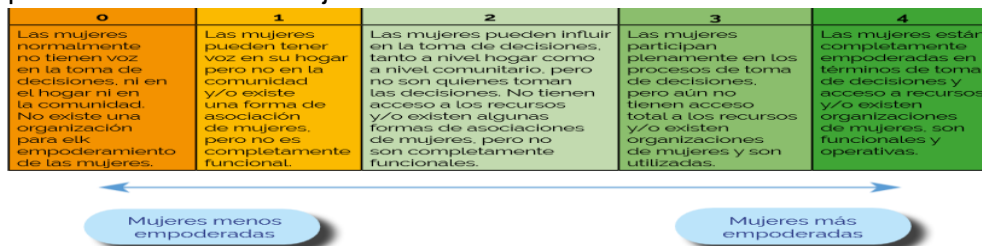


## 7.3 Participación de productores en redes y organizaciones de base.

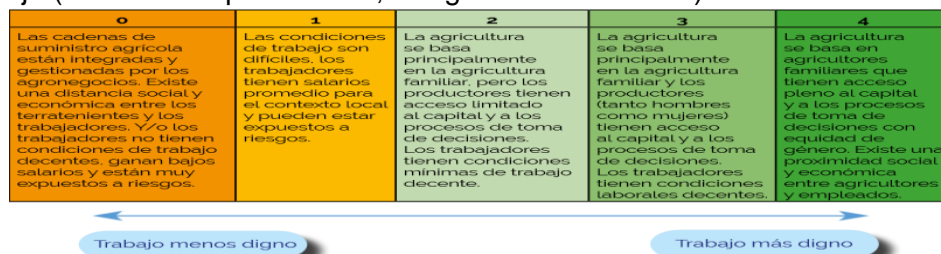


## 8. VALORES HUMANOS Y SOCIALES.

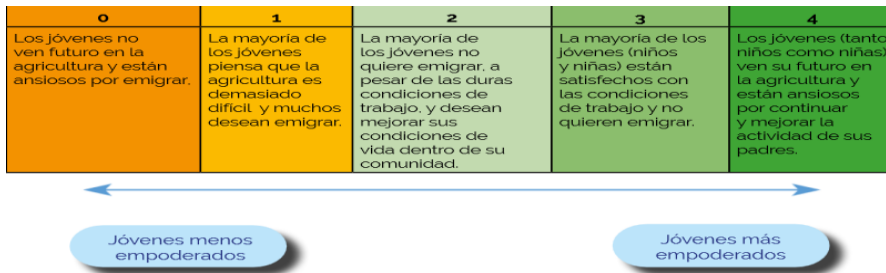
### 8.1 Empoderamiento de las mujeres.



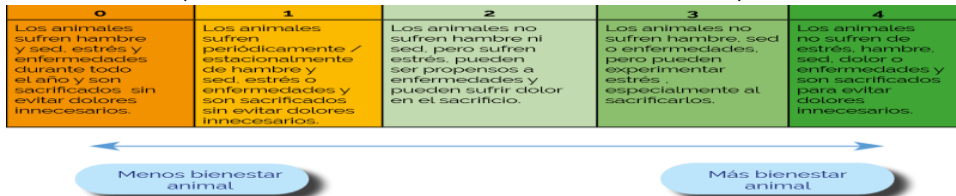
### 8.2 Trabajo (condiciones productivas, desigualdades sociales).



### 8.3 Empoderamiento juvenil y emigración.



### 8.4 Bienestar animal (de existir animales en el sistema evaluado)

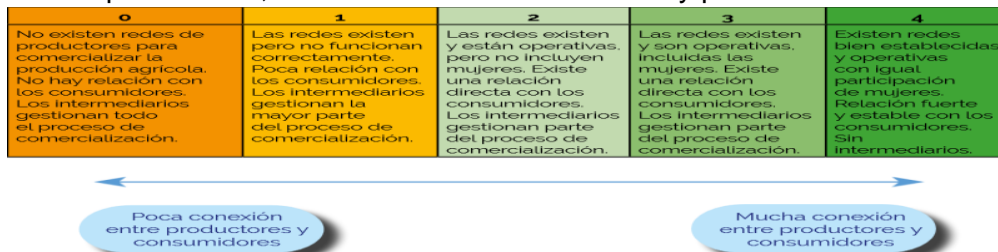


## 9. ECONOMÍA CIRCULAR Y SOLIDARIA.

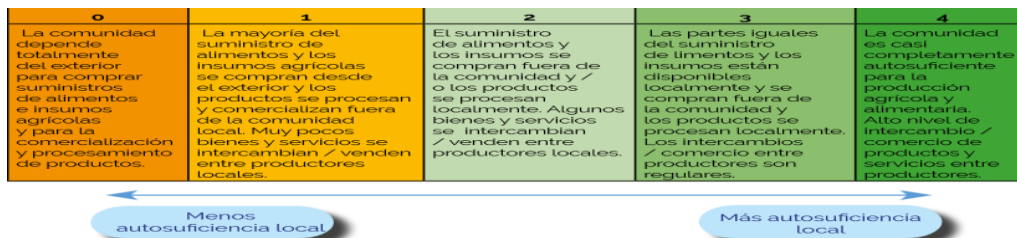
### 9.1 Productos y servicios comercializados localmente (o con comercio justo).



### 9.2 Redes de productores, relación con los consumidores y presencia de intermediarios.

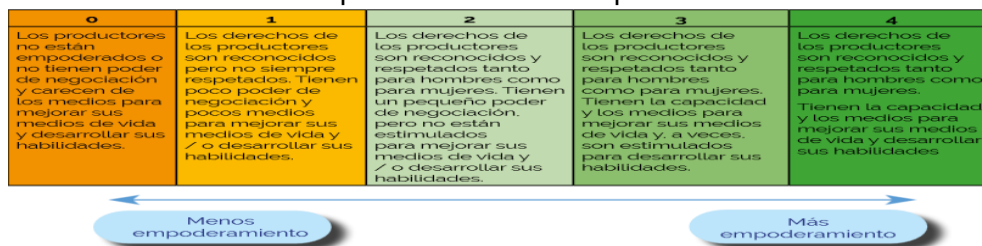


### 9.3 Sistema alimentario local.

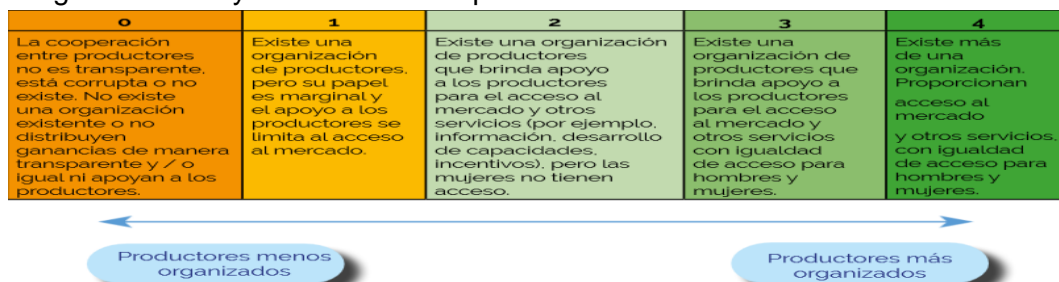


## 10. GOBERNANZA RESPONSABLE.

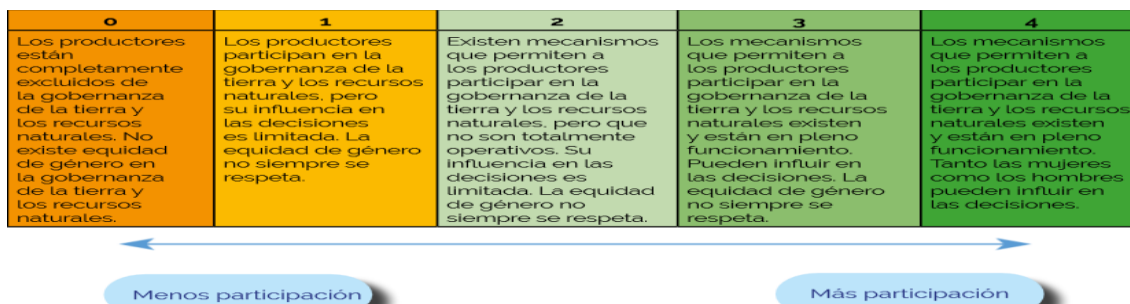
### 10.1 Empoderamiento de los productores.



### 10.2 Organizaciones y asociaciones de productores.



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



Llegados a este punto, podemos pasar a presentar algunas de las múltiples posibilidades del análisis de datos que se logra con el Paso 1 completo.

**Suma de los valores porcentuales registrados para cada elemento y porcentaje promedio**

Esto supone que todos los elementos poseen la misma importancia o peso relativo (esto puede ser sometido a ajustes según cada contexto, como veremos en la Unidad 5 al abordar el Paso N°3).

SERIE DE VALORES	CONSIDERACION
< 40%	BAJA
40% < X < 50%	INSUFICIENTE
50% < X < 60%	MEDIA
60% < X < 70%	BUENA
> 70%	ALTA

#### Ejemplo:

Veremos enseguida a qué categoría de transición agroecológica puede asociarse (dichos umbrales son orientativos y pueden ser revisados de acuerdo a circunstancias locales específicas).

SERIE DE VALORES CAET	Tipologías de transición
< 40%	<b>NO AGROECOLÓGICO</b> No agroecológico (con distintos niveles)
40% < X < 50%	<b>NO AGROECOLÓGICO</b> Transición incipiente o inicial
50% < X < 60%	<b>EN TRANSICIÓN INICIAL</b> En transición (pudiendo diferenciarse situaciones más y menos consolidadas)
60% < X < 70%	<b>EN TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA</b> En transición (pudiendo diferenciarse situaciones más y menos consolidadas)
> 70%	<b>FINCA AGROECOLÓGICA</b> Aquellas que pueden considerarse agroecológicas

ELEMENTO	VALOR DE CADA ELEMENTO
DIVERSIDAD	50%
SINERGIAS	65%
EFICIENCIA	75%
RESILIENCIA	65%
RECICLAJE	60%
CREACIÓN CONJUNTA E INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTOS	40%
VALORES HUMANOS Y SOCIALES	50%
CULTURA Y TRADICIONES ALIMENTARIAS	80%
ECONOMÍA CIRCULAR Y SOLIDARIA	40%
GOBERNANZA RESPONSABLE	80%
<b>Total CAET</b>	<b>60,5%</b>

PASO 1 CAET



El ejercicio puede apoyar la autorreflexión y la reflexión entre pares e informar la discusión sobre cómo avanzar en la transición agroecológica.

Por ejemplo, la finca que inició recientemente su transición (la naranja) puede identificar los elementos de diversidad, sinergias y reciclaje como prioridades, ya que sus puntajes promedio para estos elementos están comprendidos entre el 50 y el 70 por ciento, mientras que en la finca que está más avanzada en la transición (azul), están por encima del 70 por ciento.

Pero esta clasificación puede realizarse de manera participativa y asegurar que los umbrales o rangos definidos sean representativos de las realidades ecológicas, sociales y económicas de los sistemas, dichas adaptaciones deberán, no obstante, estar debidamente argumentadas.

Una  
pun  
par  
sist  
rep  
dia  
se  
con

## Anexo 2. Mapas de suelos, provincia Cienfuegos. 2024

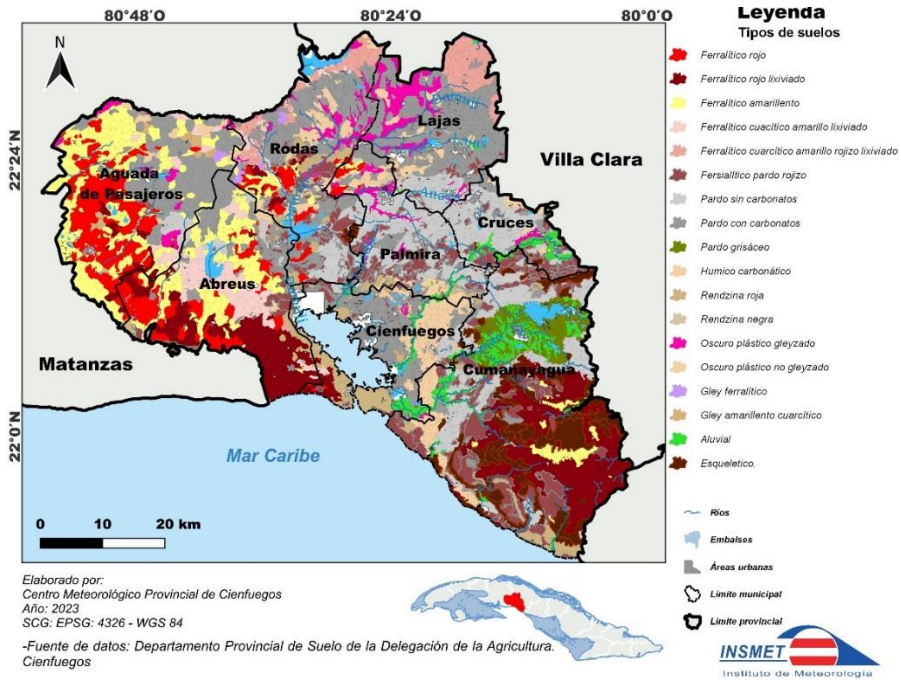
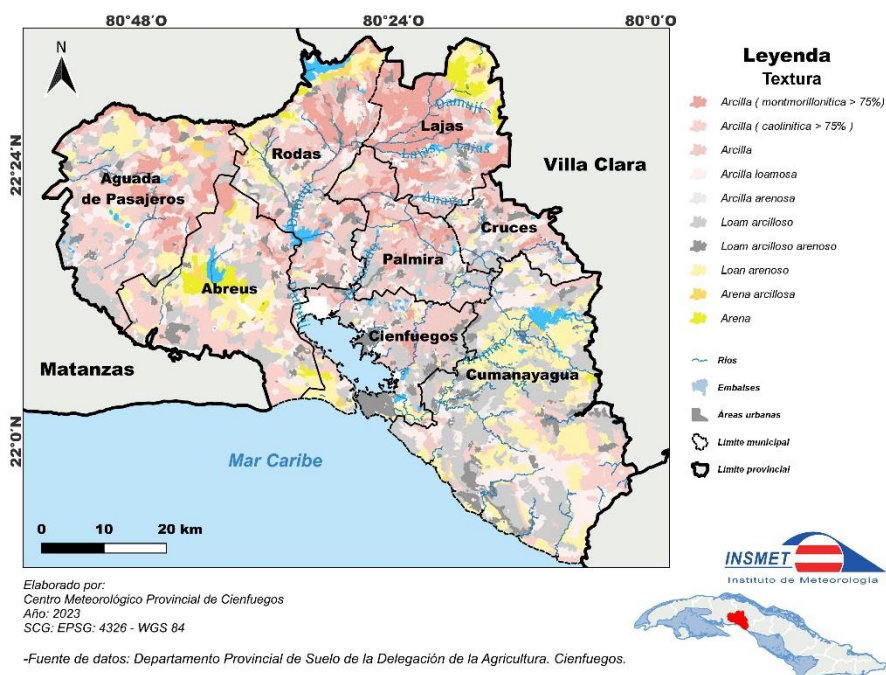
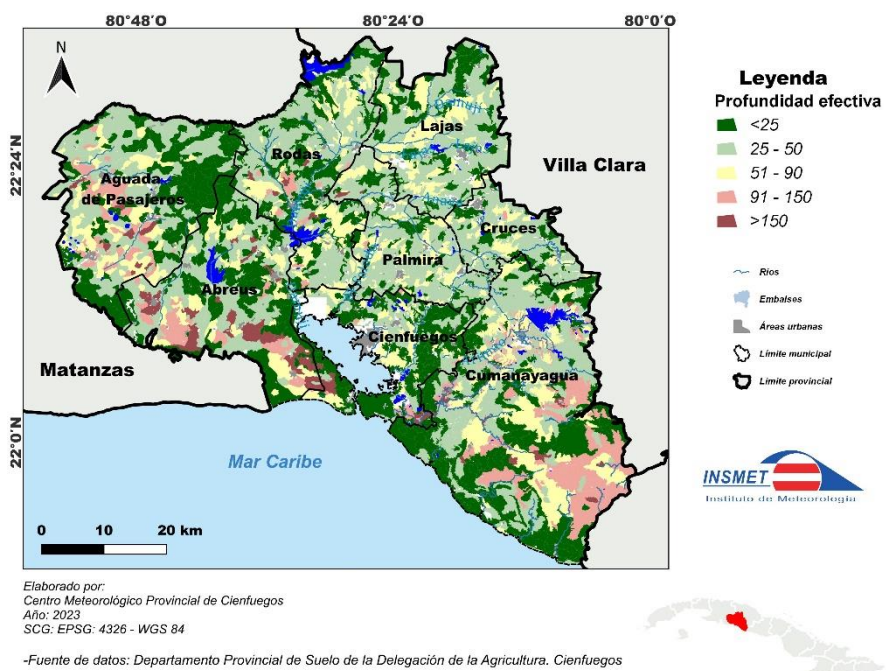


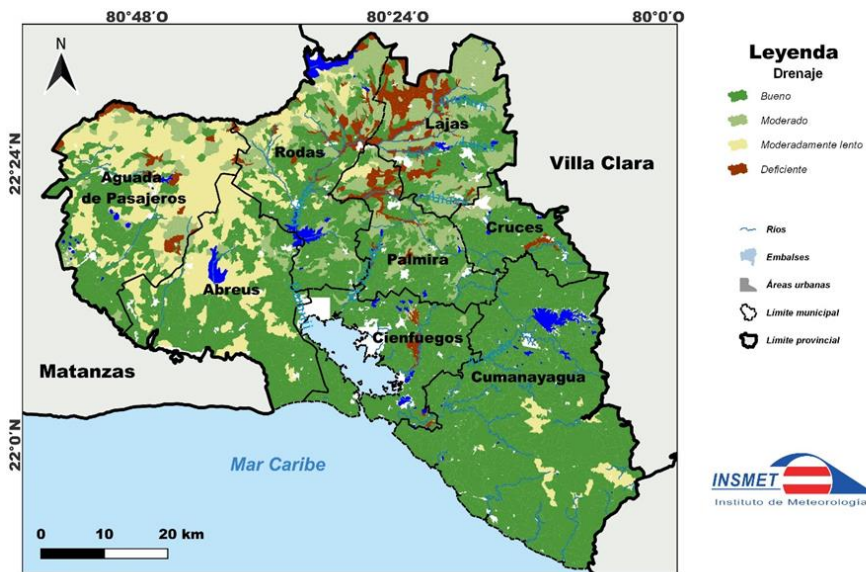
Figura 1. Mapa de tipos de suelos de la provincia Cienfuegos. Fuente: Departamento de Suelos y Fertilizantes



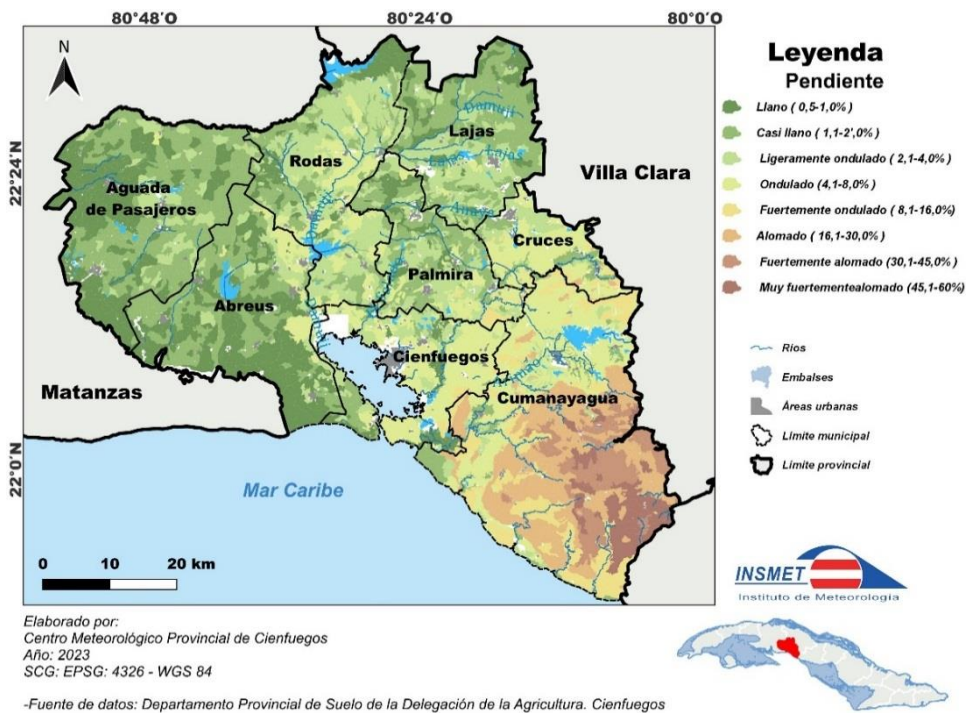
**Figura 2.** Mapa de textura del suelo de la provincia de Cienfuegos. Fuente: Departamento de Suelos y Fertilizantes



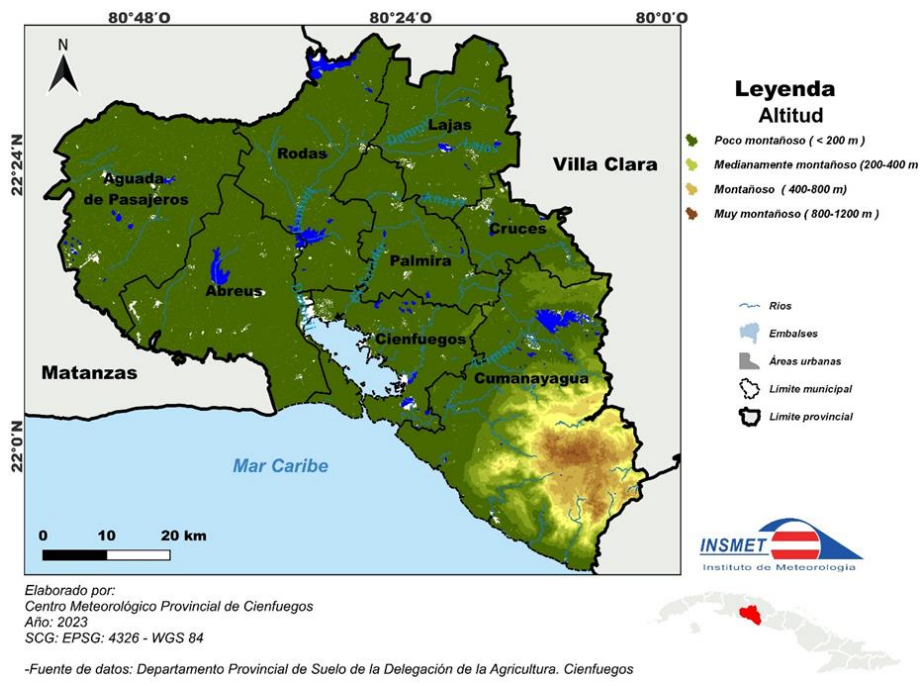
**Figura 3.** Mapa de profundidad efectiva del suelo de la provincia de Cienfuegos. Fuente: Departamento Provincial de Suelos y Fertilizantes.



**Figura 4.** Mapa de drenaje del suelo de la provincia de Cienfuegos. Fuente: Departamento Provincial de Suelos y Fertilizantes.



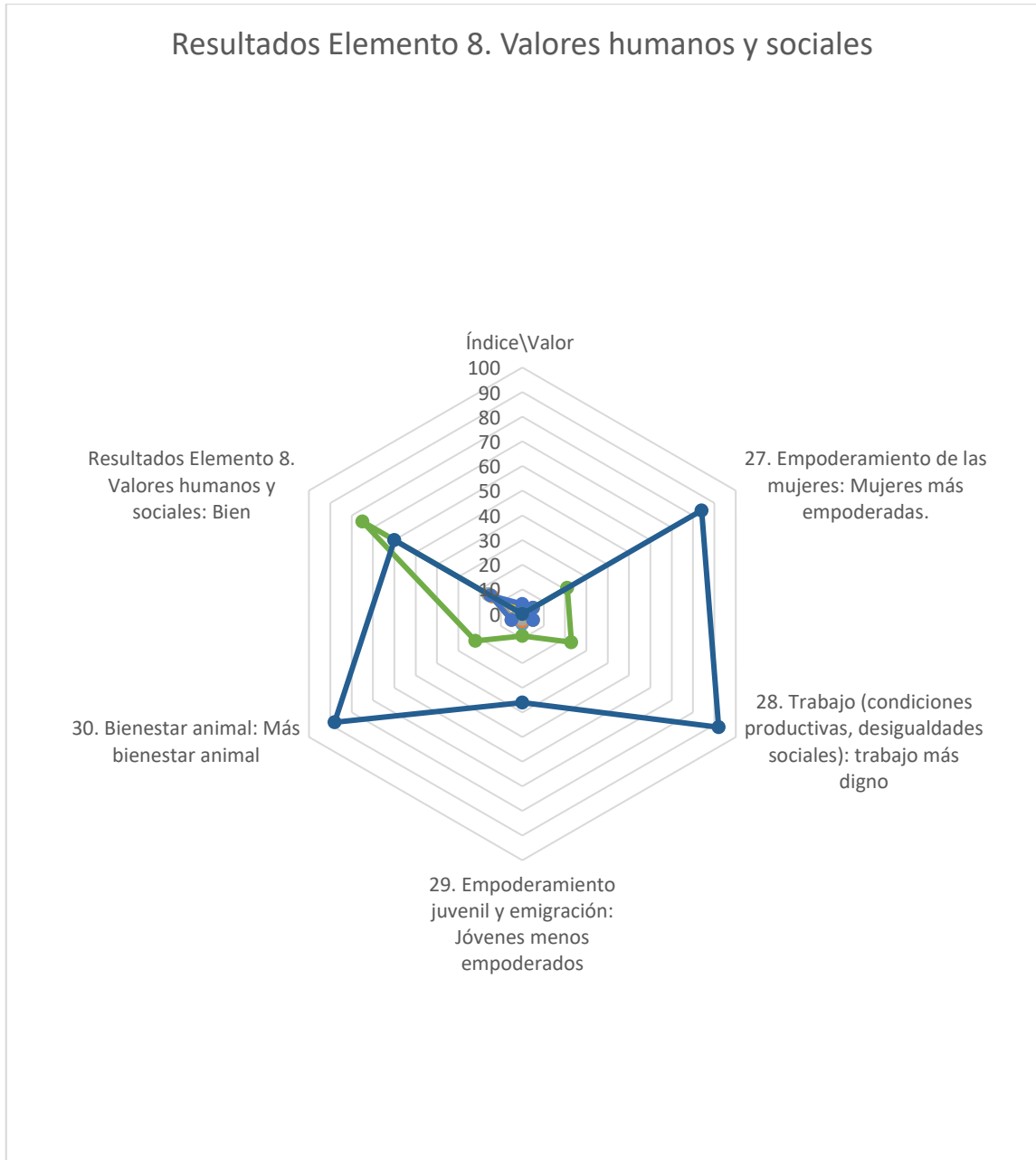
**Figura 5.** Mapa de pendientes de la provincia de Cienfuegos. Fuente: Departamento de Suelos y Fertilizantes.



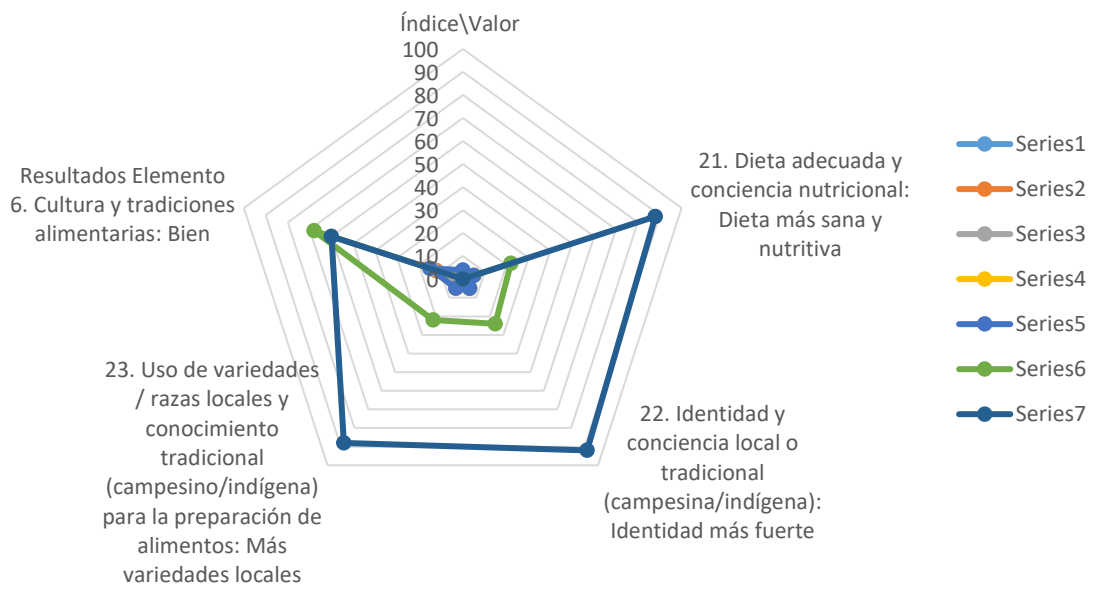
**Figura 6.** Mapa de altitud del terreno. Fuente: Departamento de Suelos y Fertilizantes.

### Anexo 3. Resultados obtenidos en los Elementos valorados de Bien

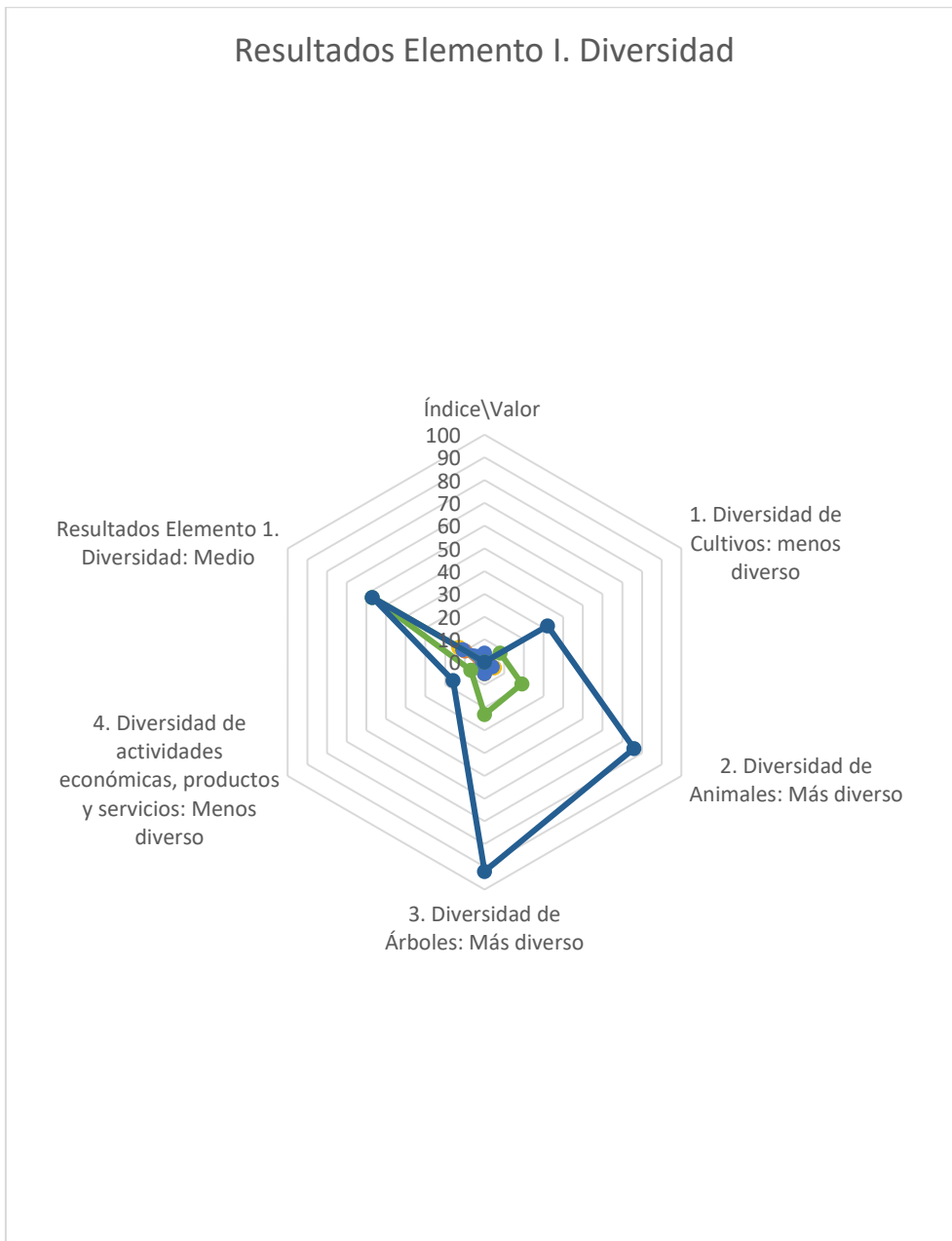
#### Resultados Elemento 8. Valores humanos y sociales



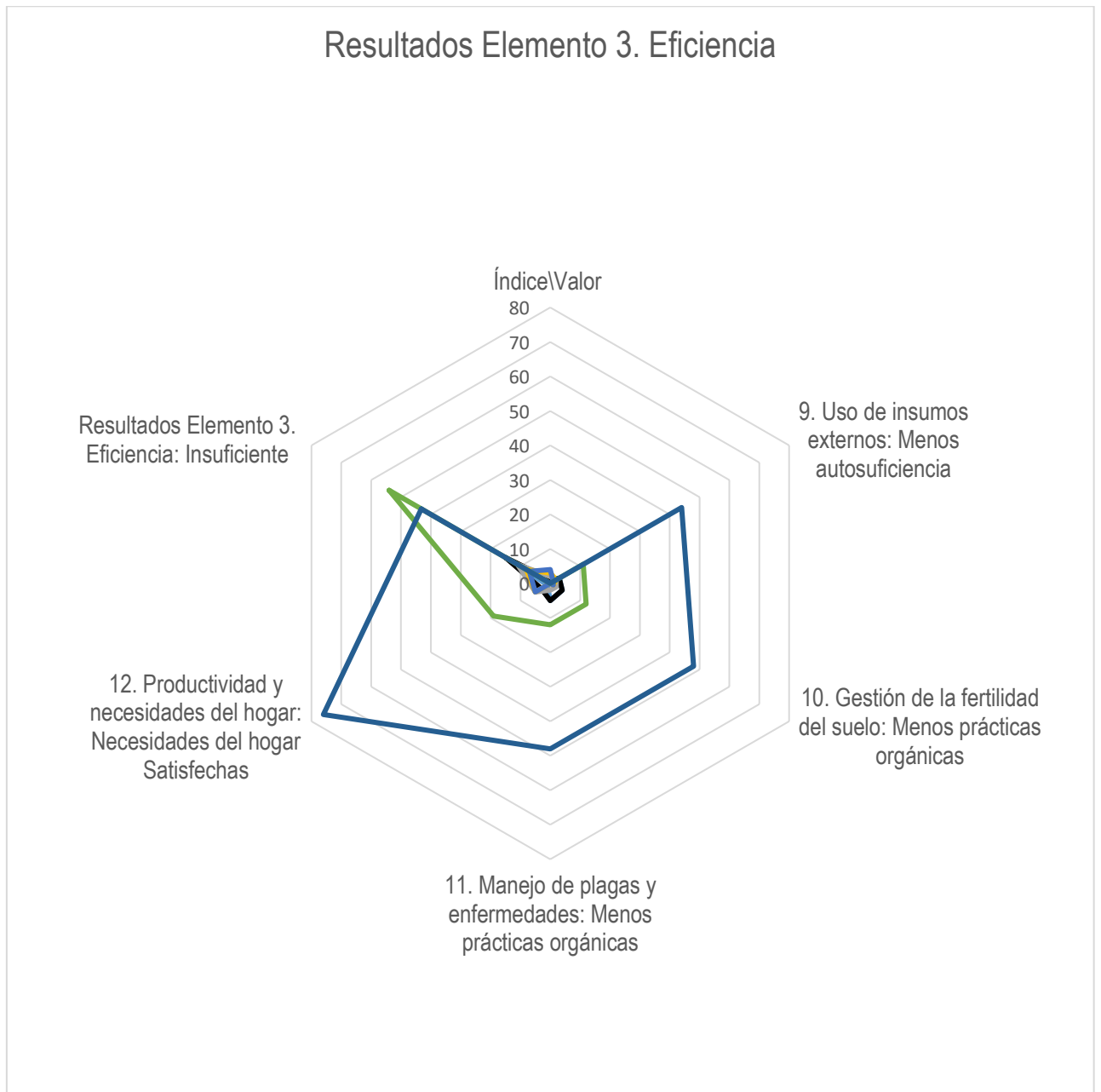
## Resultados Elemento 6. Cultura y tradiciones alimentarias



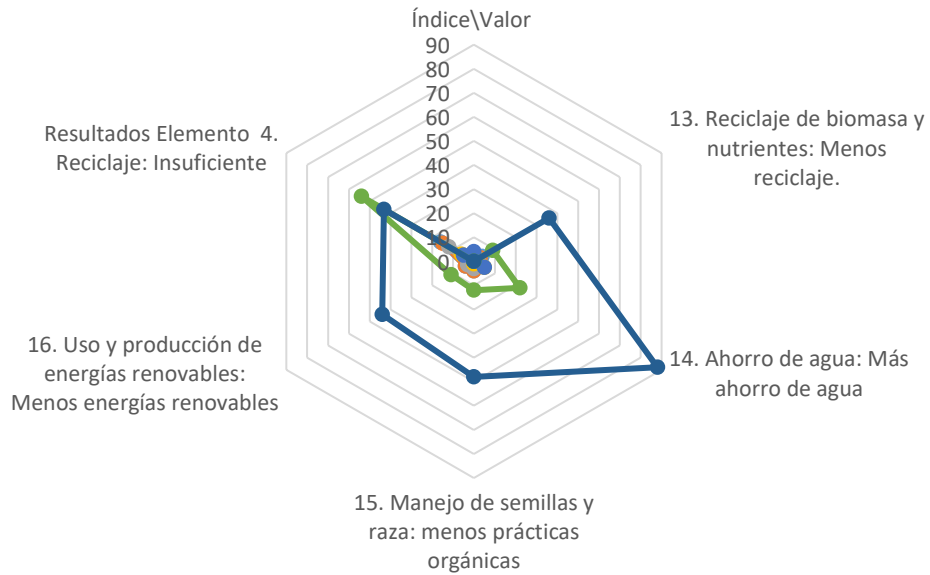
## Anexo 4. Resultados obtenidos en los Elementos valorados de Medio



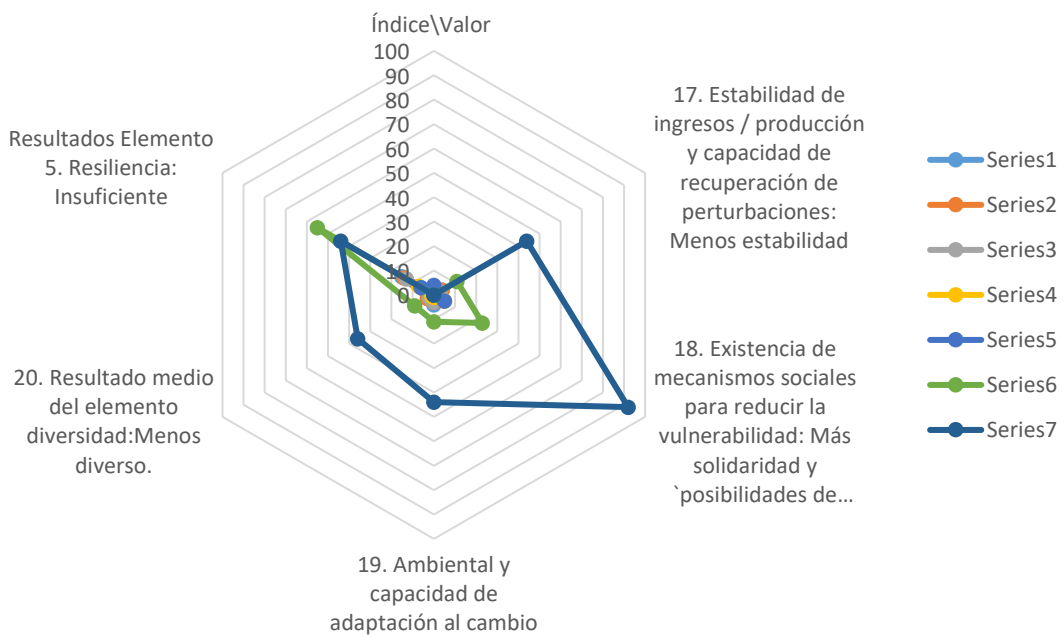
## Anexo 5. Resultados obtenidos en los Elementos valorados de Insuficientes



## Resultados Elemento 4. Reciclaje

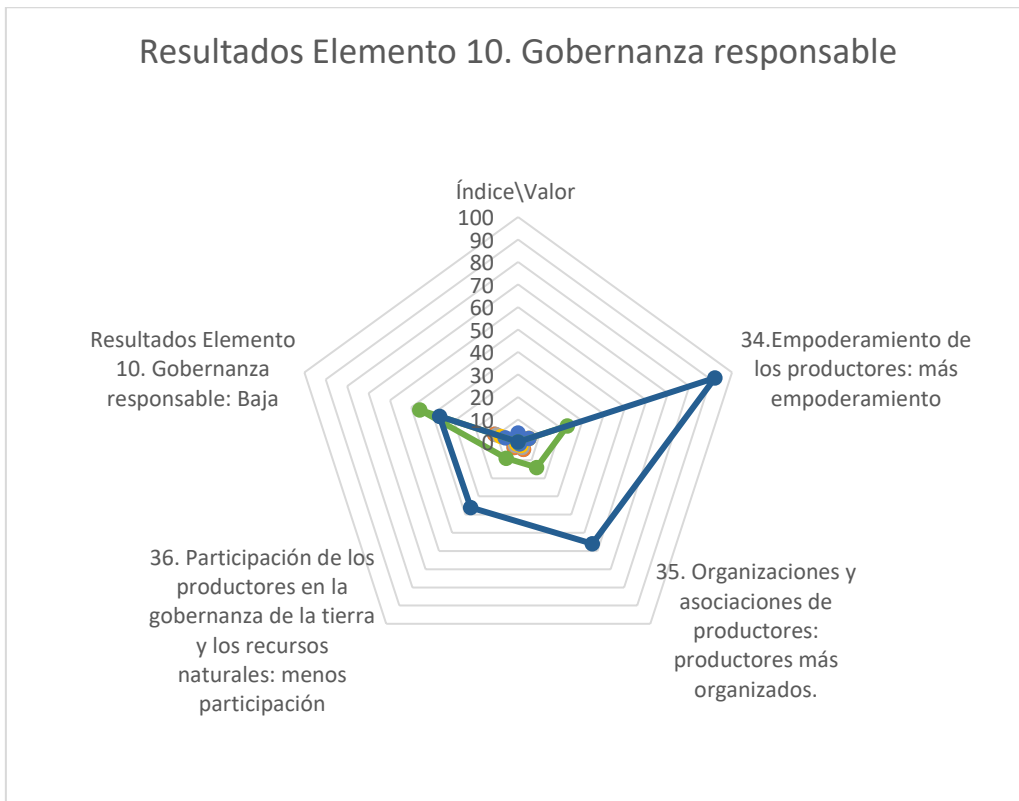


## Resultados Elemento 5. Resiliencia

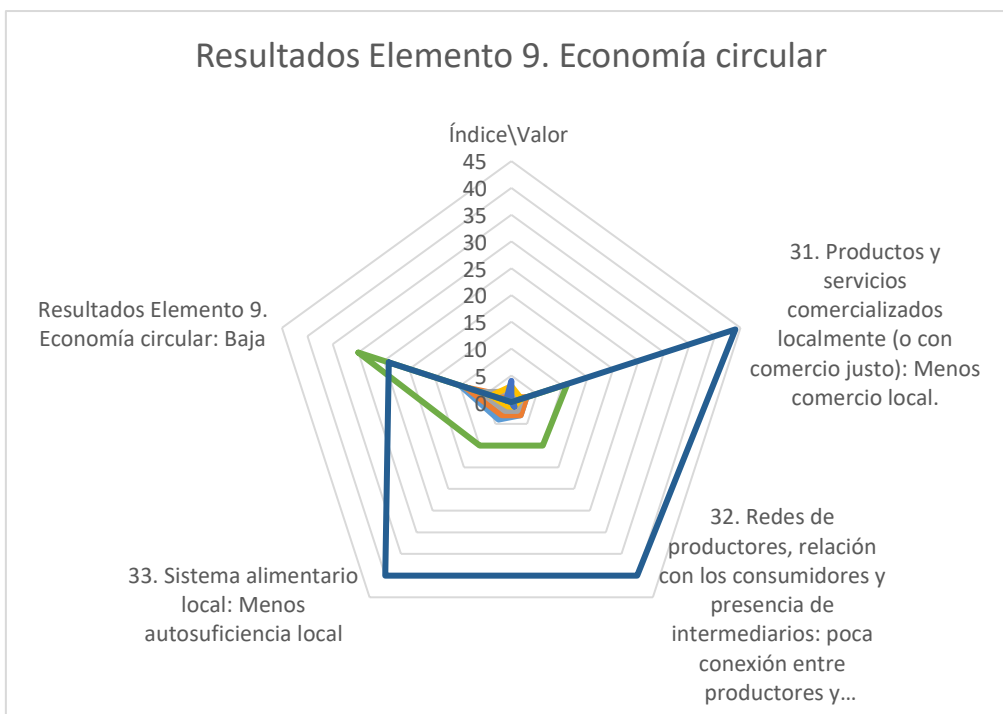


## Anexo 6. Resultados obtenidos en los Elementos valorados de Bajos

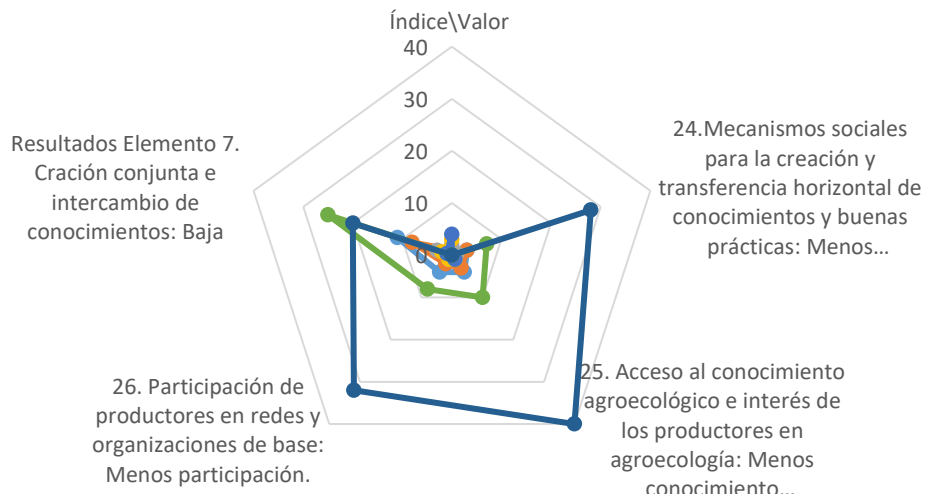
### Resultados Elemento 10. Gobernanza responsable



### Resultados Elemento 9. Economía circular



## Resultados Elemento 7. Creación conjunta e intercambio de conocimientos



## Resultados Elemento 2. Sinergia

