

07

La resiliencia socioecológica y la transición agroecológica de la Finca Familiar Campesina "Australia"

The socio-ecological resilience and the Agro-Ecological transition of the Peasant Family Farm "Australia" The socio-ecological resilience and the Agro-Ecological transition of the Peasant Family Farm "Australia"

Yenier González Crossier¹

E-mail: yenier.gonzalez1994@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-2363-9365>

Leidy Casimiro Rodríguez²

E-mail: leidy7580@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0530-3786>

Sergio Luis Rodríguez Jiménez¹

E-mail: sergio.rodriguez@umcc.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9956-5199>

Sonia Beatriz Jardines González¹

E-mail: sonia.jardinez@umcc.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1222-4004>

Jorge Luis Álvarez Marqués¹

E-mail: jorge.alvarez@umcc.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8655-2831>

¹ Universidad de Matanzas. Cuba.

² Universidad de Santi Espíritus. Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

González Crossier, Y., Casimiro Rodríguez, L. C., Rodríguez Jiménez, S. L., Jardines González, S. B. y Álvarez Marqués, J. L. (2024). La resiliencia socioecológica y la transición agroecológica de la Finca Familiar Campesina "Australia". *Revista Científica Agroecosistemas*, 12(1), 63-71. <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

RESUMEN

El trabajo tuvo como objetivo validar la Metodología para la Evaluación de la Resiliencia Socioecológica (MERS) en Finca "Australia", para la valorización de criterios ecológicos, agronómicos, tecnológicos, de eficiencia, y socioculturales de la familia campesina y la comunidad, para contribuir a su resiliencia socioecológica y su transición agroecológica. Finca "Australia" está ubicada en el municipio de Jagüey Grande en la provincia de Matanzas. Se diagnosticaron las principales limitantes agroecológicas; se caracterizaron social y económicamente; se calcularon los índices de biodiversidad y se determinaron los indicadores energéticos. Se caracterizaron agrológicamente los campos de cultivos, valorando su uso y manejo. Se determinaron los índices de soberanía siguientes: soberanía alimentaria, soberanía tecnológica, soberanía energética y eficiencia económica para con estos determinar la resiliencia socioecológica de la finca, la cual alcanzó valores medios. Se evaluó el grado de transición agroecológico de la finca. Se reconocen las capacidades y oportunidades, que la finca familiar campesina y sus miembros ofrecen, lo cual es muy significativo para desarrollar estrategias de mejora a partir de las debilidades identificadas; fortaleciendo la cultura e identidad local sobre bases agroecológicas, inclusivas y participativas.

Palabras Clave:

Finca, Resiliencia Socioecológica, Soberanías

ABSTRACT

The objective of the work was to validate the Methodology for the Evaluation of Socioecological Resilience (MERS) in Finca "Australia", for the valuation of ecological, agronomic, technological, efficiency, and sociocultural criteria of the peasant family and the community, to contribute to its socio-ecological resilience and its agroecological transition. Farmstead "Australia" is located in the municipality of Jagüey Grande in the province of Matanzas. The main agroecological constraints were diagnosed; they were characterized socially and economically; biodiversity indices were calculated and energy indicators were determined. Crop fields were characterized agrologically, assessing their use and management. The following sovereignty indices were determined: food sovereignty, technological sovereignty, energy sovereignty and economic efficiency in order to determine the socio-ecological resilience of the farm, which reaches average values. The degree of agroecological transition of the farm was evaluated. The capacities and opportunities that the peasant family farm and its members offer are recognized, which is very significant to develop improvement strategies based on the identified weaknesses; strengthening local culture and identity on agroecological, inclusive and participatory bases.

Keywords:

Farms, Socioecological Resilience, Sovereignty.



INTRODUCCIÓN

La Revolución Verde, logró el objetivo de aumentar la productividad agrícola; sin embargo, provocó daños ambientales, sociales, culturales y económicos en las fincas de los campesinos y el entorno social donde viven, los que aún hoy siguen manifestando impactos negativos por la degradación ambiental y cultural. Esto conlleva a importantes procesos de insostenibilidad, al simplificar la forma de acercarse a las funciones ecosistémicas y disociar las relaciones entre la agricultura y su contexto socioecológico, con el objetivo primario de la reproducción del capital, sin valorar los impactos causados al medio ambiente y a la sociedad. La separación de los procesos económicos de los ciclos ecológicos ha conllevado al agotamiento de los recursos naturales y a crisis ecosistémicas, también ajenas a los ciclos de reproducción de las sociedades campesinas y a su función de mantener y reproducir la agricultura familiar, lo que ha generado desigualdades socioeconómicas, siendo esta, una de las causas fundamentales de los fuertes procesos migratorios rurales (Van der Ploeg, 2010; López, 2014; Ikerd, 2016; Nicholls *et al.*, 2016, citados por Casimiro, 2016).

La crítica situación enfrentada en la agricultura cubana, en diferentes etapas posteriores al triunfo de la Revolución, puso de manifiesto como el campesinado se sobrepuso a las mismas y siguió produciendo alimentos, utilizando técnicas y principios de la agroecología. Estos demostraron que, la soberanía alimentaria se puede alcanzar; y que la producción campesina de alimentos a través de sistemas con alto grado de integración agroecológica es una opción eficaz, pues comparada con el costo de los insumos importados y la inestabilidad de los índices productivos de la agricultura convencional, es más fructífera, estable, resistente a los embates económicos y climáticos, agrede menos al medio ambiente y es menos dañina a la salud humana (Casimiro, 2016).

Según Sarandón *et al.* (2014), es necesario aplicar metodologías y criterios de evaluación novedosos, que se traduzcan en análisis objetivos y cuantificables, que permitan detectar los aspectos críticos que impiden el logro de la resiliencia en sistemas agropecuarios en transición agroecológica, y sugerir medidas correctivas para superarlo; además, es preciso desarrollar un enfoque más integrador de la agroecología para conectar las diversas líneas de investigación, extensión y formación, para generar conocimientos específicos sobre algunas limitantes (plagas, deficiencias de nutrientes, flujos de energía, entre otros), debiéndose generar bases metodológicas que conecten los diferentes niveles del conocimiento a nivel del agroecosistema y de su entorno sociocultural y político, que incidan en la resiliencia socioecológica.

Sobre la base de los estudios realizados y los resultados obtenidos por Casimiro (2016), para la evaluación de la resiliencia socioecológica y la metodología de muestreo rápido de Nicholls *et al.* (2020), para el estudio de la

transición agroecológica, se desarrolló la presente investigación con el objetivo de aplicar la Metodología para la Evaluación de la Resiliencia Socioecológica (MERS) Propuesta por Casimiro, 2016 y Borrás *et al.* (2021) para valorar criterios ecológicos, agronómicos, tecnológicos, de eficiencia, y socioculturales de la familia campesina y la comunidad, para contribuir a su resiliencia socioecológica; y la de muestreo rápido para evaluar el nivel de transición agroecológico de Finca "Australia", durante los años 2016 al 2023.

Materiales y métodos

Finca "Australia" se encuentra situada en la localidad de "Perla", municipio de Jagüey Grande en la provincia de Matanzas, ubicada en los 22° 22' 33" de latitud norte y 81° 09' 21" longitud oeste. Posee una precipitación promedio anual de 1292 mm, distribuyéndose el 92,9 % en el periodo mayo-octubre y una temperatura promedio de 24° C. El tipo de suelo predominante es Ferralítico Rojo, según el mapa 1:25 000 del Grupo de Suelo y Fertilizantes de Matanzas (1985), estos suelos presentan acumulación de óxidos e hidróxidos de hierro, la arcilla predominante es silicatada de tipo 1:1, es de mediana fertilidad, relieve llano y buen drenaje interno y superficial, con elevada pedregosidad superficial e interna.

Finca "Australia", es una finca familiar campesina (estas aportan más del 80% de la alimentación del país según Casimiro (2016) y Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI, 2022); pertenece al sector cooperativo cubano (Cooperativa de Créditos y Servicios "Camilo Cienfuegos"), el cual gestiona el 71% de las tierras agrícolas en Cuba. Posee seis hectáreas; el promedio de área de las fincas familiares en Cuba es de 11,5 ha, incluida la superficie que ocupa la vivienda. El 46,0% de las tierras en Cuba son poco productivas o están degradadas (ONEI, 2022); esta finca desde sus inicios se dedicó a los cultivos de guayaba (*Psidium guajava* L.), limón (*Citrus spp.* L.), fruta bomba (*Carica papaya*, L.) y aguacate (*Persea americana*, L.), en un agroecosistema que mostraba muy baja diversidad vegetal y animal y presentaba una mezcla de prácticas tradicionales y convencionales.

Metodología para evaluar la Resiliencia Socioecológica (MERS) de una finca familiar campesina (Según Casimiro, 2016 y Borrás *et al.*, 2021).

La información necesaria para el cálculo de los diferentes indicadores se obtuvo a partir del diagnóstico de la finca en cada periodo, a partir de encuestas, entrevistas y mediciones de campo. El cálculo matemático se realizó en el marco de tiempo de un año, por tanto, los datos que se utilizaron fueron los valores promedios anuales. El estudio fue desarrollado entre los años 2016 al 2020, recolectándose datos cada año, analizando y caracterizando los cambios ocurridos en un conjunto de variables, las relaciones entre ellas, y el análisis en el tiempo de los

cambios de estado que ocurrieron en la transición agroecológica de esta finca.

Para cada año se estableció la medición de un conjunto de indicadores tecnológicos y de eficiencia, que permitieron determinar los índices de soberanía alimentaria (ISA), tecnológica (IST) y energética (ISE), la eficiencia económica (IEE); y con ellos la resiliencia socioecológica (IRS) de la finca familiar (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Método de cálculo para la medición del Índice de Resiliencia Socioecológica en una finca familiar

Variable (i)	Peso (Wi)	Escala (Pi)	Índice (%)
Personas alimentadas/ha/año, por aportes de proteína	0,33	1-5	Soberanía Alimentaria $SA = \frac{\sum_{i=1}^n (Pi \times Wi)}{5 \sum_{i=1}^n Wi} .100$
Personas alimentadas/ha/año, por aportes de energía	0,001	1-5	
Porcentaje de alimentos para la familia producidos en la finca	0,66	1-5	
Índice de utilización de la tierra	0,005	1-5	Soberanía Tecnológica $ST = \frac{\sum_{i=1}^n (Pi \times Wi)}{5 \sum_{i=1}^n Wi} .100$
Porcentaje de insumos externos usados para la producción	0,201	1-5	
Diversidad de la producción utilizando el índice de Shannon	0,281	1-5	
Índice de aprovechamiento del potencial de FRE asociado a tecnologías apropiadas	0,401	1-5	
Intensidad Innovadora de la finca	0,111	1-5	Soberanía Energética $SE = \frac{\sum_{i=1}^n (Pi \times Wi)}{5 \sum_{i=1}^n Wi} .100$
Eficiencia Energética	0,402	1-5	
Porcentaje de energía inyectada a la finca proveniente del exterior	0,110	1-5	
Porcentaje de energía aprovechada desde la finca	0,282	1-5	
Balance Energético	0,201	1-5	
Costo energético de la producción de proteína	0,003	1-5	Eficiencia Económica $EEco = \frac{\sum_{i=1}^n (Pi \times Wi)}{5 \sum_{i=1}^n Wi} .100$
Relación Costo/Beneficio	0,1	1-5	
Índice de Dependencia de Insumos Externos	0,9	1-5	
Índice de resiliencia socioecológica (%)			
$IRS = \frac{SA + ST + SE + EEco}{4} .100$			

Fuente: Casimiro, 2016 y Borrás *et al.* (2021)

Asimismo, se introdujeron en el análisis los indicadores Intensidad Innovadora de la Finca (IIF) y el Índice de Aprovechamiento de Fuentes Renovables de Energía (IAFRE) asociadas a tecnologías apropiadas.

Para determinar la resiliencia socioecológica, según la Metodología MERS (Casimiro, 2016) se asume que cada índice tiene una importancia relativa de igual peso, por tanto, los índices de SA, ST, SE y EE, se promediaron para calcular el Índice de Resiliencia Socioecológica (IRS) en cada año objeto de estudio.

Metodología para evaluar el estado de transición, basada en los principios agroecológicos propuesta por Nicholls *et al.* (2020)

El objetivo de la metodología es determinar si un sistema agrícola se basa en los principios agroecológicos,

proporcionando un conjunto de indicadores que los agricultores aplican a través de una serie de observaciones de campo y mediciones simples. Para el inventario de las prácticas agroecológicas que se realizan en Finca “Australia” y como tributan las mismas a los principios agroecológicos se usó la propuesta de Nicholls *et al.* (2020).

Después de calificar los indicadores, los campesinos pueden evaluar el grado en que se están aplicando los principios agroecológicos (Nicholls *et al.*, 2020) en sus fincas a través de las prácticas que utilizan en el diseño y manejo de sus sistemas agrícolas.

La herramienta no sólo permite una evaluación contextualizada, sino que, quizás lo más importante, crea un proceso que permite a los campesinos reflexionar y utilizar la herramienta como guía para adoptar o ajustar sus prácticas basadas en principios agroecológicos, cambiando el diseño y manejo de las fincas, con el fin de optimizar aún más el funcionamiento de su agroecosistema. El desarrollo de dicha herramienta práctica es clave para determinar si los agricultores en transición están en el camino adecuado.

La metodología consta de dos partes. La primera es una encuesta de evaluación simple y rápida basada en la calificación de ocho indicadores que permite evaluar si las prácticas utilizadas por los agricultores coinciden con los principios agroecológicos. La segunda parte utiliza los mismos indicadores para definir un “umbral”, por debajo del cual se estima que un sistema agrícola aún no está “basado en la agroecología”. Este proceso permite contextualizar la herramienta para permitir que los agricultores reflexionen y la utilicen como guía para adoptar o ajustar sus prácticas basadas en los principios de la agroecología, instándolos a cambiar el diseño y el manejo de la finca, a fin de optimizar la función del agroecosistema.

Resultados y discusión

En la tabla 2 se muestra la composición social de la familia González-Crossier.

De su análisis se pueden apreciar los siguientes elementos:

- Las edades de la familia van de los 65 (cabeza de familia) hasta los tres años (hija más joven).
- La composición de género es de dos mujeres y cuatro hombres.
- La escolaridad: tres con nivel medio, dos con nivel superior
- Los años de experiencia en el cultivo de la tierra va desde los 25 años (padre), hasta los cinco años (hijo menor y autor del presente trabajo).

Tabla 2. Composición social de la familia González-Crossier.

Nombre y apellidos	Edad	Sexo	Nivel Escolar	Años de experiencia	Rol familiar
Feliberto González Navarro	65	M	Medio	25	Padre
Mercedes Crossier Molán	65	F	Medio	15	Madre
Yoenis González Crossier	41	M	Superior	6	Hijo
Yenier González Crossier	28	M	Superior	5	Hijo
Yamila Matos Ramil	32	F	Superior	10	Esposa
Eduardo Delgado Fundora	48	M	Medio	19	Asociado
Brian González Matos	13	M	Primaria	--	Hijo
Briana González Matos	03	F	--	--	Hija

Fuente: Elaboración propia

En la finca todos aportan al Proyecto, la familia y la transmisión de la información representan un factor de cohesión social y transición agroecológica hacia la sostenibilidad. La reproducción de los saberes ecológicos locales responde a la lógica del dar y recibir beneficios del agroecosistema, de la gestión de la biodiversidad y la agrobiodiversidad y el reconocimiento de las identidades locales; de la herencia de los conocimientos locales como patrimonios bioculturales. De una producción descentralizada, donde se contextualiza lo colectivo en enseñanzas de lo cotidiano. La biodiversidad en cultivos son procesos donde el ser humano tiende a movilizar sus capacidades de observación y análisis, sobre la producción de semillas, nutrición de cultivos, control biológico de plagas y reproducción de animales, entre otros (Blondeau y Korzenszky, 2022).

La Resiliencia Socioecológica de Finca "Australia"

Con bases metodológicas agroecológicas y de forma participativa, se podrían fortalecer y rescatar tradiciones perdidas en los campos cubanos, a la vez de la creación de una nueva cultura pertinente al contexto actual, que al desarrollarse desde la célula fundamental de la sociedad, la familia misma, permitiría desarrollar en estas fincas, espacios de aprendizaje intergeneracionales, consolidados con los avances de la innovación y la experimentación campesina y los lazos con los diferentes centros de investigaciones, interactuando constantemente con el entorno

y como parte de redes de circuitos de comercialización que se podrían extender a pueblos y ciudades (Borrás *et al.*, 2021); sobre esta base conceptual es que se desarrolló el presente estudio para darle continuidad al trabajo de investigación desarrollado en el año 2018.

La Metodología de Evaluación de la Resiliencia Socioecológica (MERS) es una nueva herramienta científica, analítica y metodológica que permite, a partir de la evaluación del conjunto de indicadores e índices propuestos, no solo determinar la resiliencia socioecológica de una finca familiar campesina, también sirve de base conceptual, metodológica y práctica para la transición agroecológica con estrategias contextualizadas (Casimiro, 2016 y Borrás *et al.*, 2021). Los resultados que a continuación se presentan y analizan fueron obtenidos con la aplicación de la misma; que tienen sus antecedentes en Cuba en la tesis de doctorado en agroecología de la campesina-investigadora Leidy Casimiro Rodríguez (Casimiro, 2016).

La misma parte de un conjunto de indicadores e índices preestablecidos y evaluados previamente por paneles de expertos y métodos estadísticos, para medir la resiliencia socioecológica y dar seguimiento al proceso de transición agroecológica de fincas familiares en Cuba, independientemente de sus dimensiones y enfoque tecnológico. Los resultados que a continuación se presentan y discuten son producto de la aplicación de la misma en Finca "Australia" durante los cinco años de la investigación.

Tabla 3. Indicadores evaluados en la Finca "Australia", entre los años 2016 y 2020.

Indicadores/índices	Años				
	2016	2017	2018	2019	2020
Personas alimentadas, por aportes de proteínas, p/ha/año(Pp).	12,64	6,16	8,90	5,15	5,47
Personas alimentadas, por aportes de energía, p/ha/año(Pe).	5,58	3,33	4,77	3,56	3,78
Porcentaje de alimentos para la familia producidos en la finca (Af, %).	78,00	65,00	85,00	80,0	80,00
Soberanía alimentaria (ISA)	0,86	0,86	0,99	0,87	0,93
Índice de utilización de la tierra (IUT).	1,53	0,96	1,03	0,98	1,11
Porcentaje de insumos externos usados para la producción, % (IE).	0,69	0,82	0,89	0,76	0,76
Diversidad de la producción (H).	2,14	2,11	2,14	2,15	2,14
Índice de aprovechamiento del potencial de FRE asociado a tecnologías apropiadas (%) (IAFRE).	38,49	50,06	25,03	62,23	23,69
Intensidad Innovadora de la finca, % (IIF).	81,74	78,18	77,27	77,27	77,57

Soberanía Tecnológica (IST).	0,66	0,57	0,49	0,73	0,57
Porcentaje de energía aprovechada desde los recursos de la finca, % (EF).	0,31	0,18	0,11	0,24	0,24
Eficiencia energética, MJ producidas/MJ insumidos del exterior de la finca (EE).	2,88	4,19	0,76	1,56	1,10
Costo energético de la producción de proteína, MJ/ kg (CEP).	30,34	21,72	142,29	93,31	68,62
Total, de insumos energéticos importados al sistema, MJ/año.	53,81	120,23	117,92	67,44	52,67
Soberanía Energética (ISE)	0,51	0,65	0,20	0,34	0,43
Relación costo-beneficio (RCB).	0,49	0,49	0,47	0,47	0,50
Índice de dependencia externa (IDIE, %).	0,82	0,88	0,87	0,82	0,88
Eficiencia Económica (IEE)	0,24	0,18	0,24	0,26	0,26
Índice de Resiliencia Socioecológica (IRS, %)	57,22	56,99	48,35	54,91	54,87

Fuente: Elaboración propia

Índice de Soberanía Alimentaria (ISA)

El indicador que tuvo más peso en el cálculo final del Índice de Soberanía Alimentaria (ISA), fue el porcentaje de alimentos para la familia producidos en la finca (AF), con contribuciones superiores al 80% (**tabla 3**), en todos los años de estudio, convirtiéndose en el indicador más importante, lo que evidencia que la familia de Finca "Australia" produce la mayor parte de los alimentos que consume, tienen el control sobre las dietas y los productos que la conforman, lo que concuerda con los estudios de Casimiro (2016). En este mismo Índice las personas alimentadas, por aportes de proteínas, p/ha/año(Pp) y alimentadas, por aportes de energía, p/ha/año(Pe) fueron superiores a cinco.

Finalmente, el ISA alcanza valores entre 0,86 y 0,99 lo que concuerda con reportes similares realizados por Casimiro (2016) y Borrás *et al.* (2021) al estudiar fincas familiares campesinas en varias provincias y municipios del país, entre las que destaca "Finca Del Medio" ubicada en Taguasco, Sancti Espíritus, propiedad de su familia. Estos resultados demuestran que las familias campesinas satisfacen gran parte de los requerimientos calóricos y nutricionales de la dieta, produciendo importantes excedentes para la comercialización a nivel local.

En este sentido es importante destacar el significado de esta práctica de producción de alimentos para garantizar el autoconsumo familiar y la producción de excedentes para reconocer su aporte al sistema agroalimentario y encontrar allí expresiones y posibilidades del concepto de soberanía alimentaria, el cual trasciende el de seguridad alimentaria, porque más allá de referirse a la producción, distribución y abastecimiento de alimentos, aquella (la soberanía) prioriza a las personas, valora a los productores de alimentos a pequeña escala, acerca a los proveedores y consumidores de alimentos, desarrolla habilidades y conocimientos locales y promueve prácticas sostenibles.

Índice de Soberanía Tecnológica (IST)

Destacan en este Índice, el "uso equivalente de la tierra (UET)" con valores superiores a uno, excepto en el año 2019 que fue de 0,98% (tabla 3), estos resultados evidencian que en la finca existe una agrobiodiversidad que permite realizar rotaciones y estructurar sistemas de asociación de cultivos que hacen que los mismos muestren una mayor potencialidad en expresar sus rendimientos agrícolas que en monocultivos; este indicador expresa y evalúa las ventajas o desventajas, en términos de producción biológica, práctica agronómica y la competencia entre cultivos, para determinar si el policultivo es o no más eficiente que el monocultivo. Los resultados de forma general arrojan eficiencia en el uso de la tierra al implementar diversidad de cultivos en la finca Australia.

El indicador "porcentaje de insumos externos usados para la producción, % (IE)" en todos los años es demasiado alto, lo cual demuestra que para alcanzar la sostenibilidad de una finca familiar campesina pasa necesariamente por la disminución de insumos externos a la finca.

La "diversidad de la producción (H)", se mueve entre 2,11 y 2,14, valores que coinciden con estudios realizados por Casimiro en seis fincas de Santi Spíritus durante el año 2021 (Borrás *et al.*, 2021).

Estos resultados permiten apreciar que existe una gran diversidad varietal y es una práctica que utilizan los agricultores para tener diversidad de especies en tiempo y espacio, para minimizar los riesgos de pérdidas en alguna producción por algún evento negativo externo y su potencialidad en la conservación de los recursos fitogenéticos locales.

El indicador durante los años estudiados no presentó diferencias significativas, lo que demuestra estabilidad en la diversidad de cultivos y especies animales en la finca durante todo el período de evaluación. Estos resultados indican que el índice de Shannon resulta efectivo para

considerar en el análisis la distribución espacial de las variedades en términos de área.

El índice de Shannon, de acuerdo con los resultados, resulta sumamente útil en el propósito de estimar los cambios en la uniformidad de las variedades para una finca en momentos diferentes. Esto coincide con los resultados de la universidad de Princeton, que consideran a este índice un buen indicador del ecosistema y las variaciones registradas para un lugar en tiempos diferentes, que puede dar una idea con valores comparables de los cambios ocurridos. También concuerda con otros que lo señalan un índice muy popular, como medida de diversidad por su amplia aplicación en la cuantificación de la diversidad a diferentes niveles en los sistemas productivos y varios objetos, pues unifica la riqueza y uniformidad en una expresión, reflejando la heterogeneidad del sistema.

El índice de aprovechamiento del potencial de Fuentes Renovables de Energías asociado a tecnologías apropiadas (%) (IAFRE) alcanza su mayor valor en el año 2019, (tabla 3), siendo este el año de un mayor valor del IST con un 0,73; lo que se fundamenta en el uso de la energía solar, de la tracción animal y de la biomasa producida al interior del predio, lo que elevó la eficiencia y soberanía energética al decrecer la necesidad de importar combustibles fósiles al sistema.

El IST, alcanza valores entre 0,49 (2018) y 0,73 (2019), reportes similares fueron realizados por Casimiro (2016) y Borrás *et al.* (2021).

En este contexto se considera importante incrementar el acceso a tecnologías apropiadas para el uso incrementado de las fuentes renovables de energía (FRE), coincidiendo con Garrido *et al.* (2020), que expresa que el acceso a servicios energéticos adecuados, asequibles y sostenibles resulta imprescindible para alcanzar la mayoría de los estándares adecuados de desarrollo.

Como expresan Casimiro (2016) y Garrido *et al.* (2020), es preciso destacar que a pesar de que se han desarrollado en Cuba un número creciente de proyectos energéticos comunitarios, que reflejan diversas configuraciones socio-técnicas en el sector energético y rural, como por ejemplo el proyecto de colaboración internacional Biomasa Cuba, la implementación de los mismos parece acotada a necesidades puntuales de comunidades aisladas y a las posibilidades finitas del apoyo financiero de la colaboración, con indudables problemas sociales que siguen persistiendo a escala general y que no permiten vislumbrar una articulación más amplia que la mera experiencia de algunas experiencias exitosas. Por tanto, se considera que deben existir políticas públicas que fomenten el acceso físico y económico para adquirir diferentes tecnologías apropiadas y el máximo aprovechamiento de las FRE, a precios justos, para su transferencia y contextualización por la agricultura familiar, para elevar su eficiencia en todos los sentidos.

Índice de Soberanía Energética (ISE)

En este Índice, la finca muestra baja eficiencia en todos sus indicadores siendo los más significativos el "total de insumos energéticos importados al sistema, (MJ/año)-CEP con valores picos de 120,23 y 117,92 (tabla 3) como consecuencia del ingreso a la finca de alimentos para los cerdos, fundamentalmente, lo que conduce a valores de ISE entre 0,20 (2018) a 0,65 (2017), lo que lleva a concluir que en esta finca tienen aún muchas oportunidades para mejorar la soberanía energética y para ello es necesario reducir la demanda energética del agroecosistema, con el aumento de la producción de energía proveniente de fuentes renovables, el incremento de la diversidad de productos y la disminución de la demanda de energía externa, (de cualquier tipo) que restringe la capacidad de adaptación y, en consecuencia, compromete la resiliencia, lo que coincide con los estudios de Casimiro *et al.* (2020).

Índice de Eficiencia Económica (IEE)

Los valores del IEE fluctúan para los años en estudio de un 0,18 al 0,26. La eficiencia económica, es uno de los cuatro índices necesarios para calcular el índice de resiliencia socioecológica (IRS), que se basa en la relación costo-beneficio y el índice de dependencia externa de insumos; en la interpretación del mismo se determinó que las fincas con mayor autonomía en el uso de los recursos disponibles, son las que introducen menos insumos externos para los procesos productivos, lo que mejora la relación costo-beneficio y permite una favorable eficiencia económica; aquellas que importan más recursos, fundamentalmente concentrados para la alimentación animal, productos químico-sintéticos para aplicar en algunos cultivos, semillas y otros insumos externos se ven más afectadas (Borrás *et al.*, 2021).

En Finca "Australia" este índice quedó notablemente afectado con valores menores a 0,50 (tabla 3), en la relación costo-beneficio y un índice de dependencia cercanos al 100%. Aún se percibe un gran predominio de los aspectos económicos al definir el desarrollo. Es imperiosa la necesidad de trascender esta concepción que tiende a reducir el ser humano a ser un ente unidimensionalmente económico.

Índice de Resiliencia Socioecológica (IRS, %)

Sobre la base de los valores de IRS (ver tabla 3) y la propuesta de Casimiro (2016) ver tabla 4. Se puede concluir que Finca "Australia" esta evaluada como "medianamente resiliente" al alcanzar valores entre 48,35% (2018) y 57,22% (2016), lo cual coincide con Molina *et al.* (2017) en estudios realizados en Costa Rica con la herramienta Valoración Holística de la Resiliencia Climática de Agricultores y Pastores (SHARP-FAO por sus siglas en inglés y elaborada entre los años 2013 y 2015) concluyeron que las fincas

agroecológicas evaluadas dentro del estudio mostraron un nivel de resiliencia medio.

Tabla 4. Escala para denominar el grado de resiliencia socioecológica del agroecosistema.

Escala	Grado de resiliencia socioecológica del sistema	
	Valor (%)	Denominación
1	0-20	No resiliente
2	21-40	Poco resiliente
3	41-60	Medianamente resiliente
4	61-80	Resiliente
5	80-100	Altamente resiliente

Fuente: Casimiro (2016)

Incrementar el IRS de Finca “Australia” pasa en el futuro y en cualquiera de los plazos necesarios por:

- Diversificar la producción con diseños y prácticas agroecológicas.
- Incrementar la presencia del componente animal.
- Mejorar el sistema de riego para elevar la eficiencia y la capacidad productiva.
- Montar sistemas para la biodigestión de las excretas animales y la obtención, uso y almacenamiento de biogás y biol.
- Potenciar la producción y uso de abonos orgánicos.
- Disminuirlos paquetes tecnológicos, por prácticas y usos de los recursos de la finca.
- Completar las tecnologías apropiadas para gestionar en lo posible, más del 75% de la energía con FRE. Esto es, introducir molinos de viento, celdas fotovoltaicas y otras infraestructuras que favorezcan la eficiencia energética a partir del uso de las energías de la biomasa, eólica y solar.
- Fortalecer el vínculo con la comunidad y con promotores agroecológicos, para la contextualización de tecnologías agroecológicas que se puedan adaptar a las condiciones de la finca.
- Comercializar sus producciones de forma directa.
- Captar fuentes de financiamiento, a través de proyectos de ciencia e innovación que puedan contribuir a mejorar la infraestructura y eficiencia de la finca para la producción, transformación y comercialización de productos agroecológicos.

- Participar en cursos de capacitación y sensibilización para la producción agroecológica.
- Fomentar el cierre de ciclos en la producción y el agregado máximo de valor a las producciones.
- Incrementar el portafolio de productos transformados para el consumo, conservación y comercialización, lo cual puede contribuir a nuevos empleos y la generación de nuevos ingresos a la economía familiar.
- Articularse a redes sociales para promover la transición de la finca y conocer e intercambiar con otras experiencias exitosas.

Los resultados de la aplicación de la MERS en Finca "Australia" dejan otras enseñanzas desde lo cualitativo, que Borrás *et al.* (2021) las resume como *“las siete necesidades”*: tener el espacio y las herramientas necesarias para poder vivir y trabajar bien (confort); las fuentes y el uso que se hace de la energía, considerar la sostenibilidad del sistema (energía); la salud de las personas comida sana); como que el ambiente en el que viven y trabajan esté libre de químicos (salud); tener las personas amadas cerca, la familia y la unión familiar (afectivas); la importancia de las relaciones con el entorno y la creación de redes de intercambio (relacionales); tener el dinero suficiente para poder comprar lo necesario (financieras); recibir apoyo por parte de políticas agrarias y promover cambios en las leyes, de modo que las fincas familiares sean una opción viable, deseada y valorada (políticas).

Evaluación del estado de transición agroecológica de Finca "Australia"

Los resultados de la aplicación de la metodología de muestreo rápido según Nicholls *et al.* (2020), para evaluar el estado de transición agroecológico alcanzado por Finca "Australia" durante los siete años (2016-2022) de estudio se muestran en la tabla 5.

Un análisis, de los valores alcanzados en cada año de estudio demuestran, que con el decursar de los años y la aplicación consciente y sistemática de buenas prácticas agroecológicas los indicadores evaluados mejoran cada año y hacen que el agroecosistema transite hacia un manejo agroecológico, resultados que coinciden con Borrás *et al.* (2021), Nicholls *et al.* (2020), Guilcamaigua (2022), Horner (2023).

Tabla 5. Comportamiento de los indicadores de transición agroecológica por años de estudio.

Indicadores/años	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Diversidad del Paisaje	4	4	4,5	5	5	4,8	5
Diversidad de cultivos	3,5	3,7	4	3,9	5	4,5	4,7
Diversidad genética	3	3	3,2	3,3	3,5	3,5	3,8
Calidad y manejo del suelo	3	3	3,4	3,4	4	3,8	4,1
Sanidad vegetal	3	4	4	4,3	4,3	4,3	4,5
Dependencia de insumos externos	2,8	2,8	3	3,1	3,4	3,3	3,7
Interacciones y sinergias	4	4,2	4,5	4,4	4,5	4,7	4,7
Productividad	4	4	4,1	4,4	4,7	4,6	4,7

Fuente: Los autores a partir de Nicholls *et al.* (2020)

Los resultados demuestran que la transición ecológica se hace evidente, a pesar de que la resiliencia sigue siendo mediana (tabla 3), lo que reafirma que la agroecología, desde el enfoque ecológico tiene impactos positivos; pero al tener resultados no tan deseados en los índices de resiliencia significa que sus causas raíz pueden encontrarse más hacia lo externo que a lo interno de la finca.

Realizando una valoración de los resultados generales en la aplicación de ambas metodologías se puede evidenciar que existe una transición agroecológica expresada en indicadores biológicos y de biodiversidad favorable, sin embargo, desde el enfoque de la eficiencia económica, tecnológica y energética se consideran que algunos elementos externos que están influyendo en resultados no tan favorables pueden ser los siguientes:

- Escasez de fuerza de trabajo rural, lo cual ha sido informado además en otras investigaciones.
- Altos costos de los jornales.
- Poco aprovechamiento del potencial de fuentes renovables de energía con tecnologías apropiadas.
- Ausencia en el entorno local de especialistas en servicios de instalación o reparación tecnológica.
- Pérdida de tradiciones y ofertas de servicios en el entorno rural que dificultan algunas demandas de la finca.
- Se desperdician volúmenes de la producción, debido a ineficiencias en los mecanismos de comercio, beneficio, empaque, transportación, conservación, y almacenamiento.
- Falta de infraestructuras en mercado local y elevados costos de los insumos agropecuarios, causados por la inflación.
- Imposibilidad de realizar importaciones por los altos costos de adquisición.
- Precios a la producción familiar, en muchos casos, por debajo de los costos de producción.
- Robos constantes en el entorno rural.

- Se pierde tiempo en trámites sencillos del quehacer agropecuario que dependen de salidas de la finca y que se extienden por la cultura de la burocracia.

Por todo lo anterior se estima que se hace necesario: potenciar políticas públicas favorables que conduzcan la producción agrícola, pecuaria y silvícola hacia la transición agroecológica, pues resulta imprescindible para lograr la soberanía alimentaria y nutricional del país. Por el papel que ha jugado históricamente la agricultura familiar, estas políticas deben fomentar de forma prioritaria, modos de vida sostenibles en el campo enfocado en la resiliencia socioecológica.

A la luz de la resiliencia, es importante que la agricultura familiar sea económicamente favorable y socialmente aceptable, pero también debe ser energéticamente eficiente. Deben requerir menos energía para mantener la productividad y eficiencia en el largo plazo sin menoscabo de la salud del suelo, de la biodiversidad y de la salud humana.

Conclusiones

- Las metodologías propuestas parten de un conjunto de indicadores, índices, principios y prácticas preestablecidos, para medir la resiliencia socioecológica y dar seguimiento al proceso de transición agroecológica de fincas familiares campesinas.
- Se consideran como bases metodológicas principales para el proceso de transición agroecológica hacia una agricultura familiar resiliente: la eficiencia y el desarrollo de índices de Soberanía Alimentaria, Soberanía Tecnológica, Soberanía Energética y Eficiencia Económica bajo el diseño y manejo agroecológico, sustentados por la permanencia de la familia campesina en su finca, la mejora de sus medios de vida y trabajo, estabilidad económica y acceso a recursos financieros de bajos intereses.
- Los resultados obtenidos del muestreo rápido demuestran que la transición ecológica se hace evidente, a pesar de que la resiliencia es media, lo que reafirma que la agroecología, desde el enfoque ecológico tiene impactos positivos; pero al tener resultados no tan

deseados en los índices de resiliencia significa, que el problema es más externo que a lo interno de la finca.

- Al combinar la aplicación periódica de MERS con la Metodología para evaluar el estado de transición basada en los principios agroecológicos, se puede comprender que los sistemas socioecológicos son sistemas adaptativos complejos, y que un estado estable de larga duración es muy difícil de lograr y tiene influencias tanto internas en el diseño y manejo del sistema, como externas (políticas públicas, mercado, cultura local, cadenas de valor). Las escalas de valoración de este conjunto de indicadores y su comprensión e interpretación de forma integral y participativa pueden apoyar a trazar e implementar estrategias que contribuyan a la estabilidad, capacidad y resiliencia de Finca “Australia”.
- Se reconocen las capacidades y oportunidades, que la finca familiar campesina y sus miembros ofrecen, lo cual es muy significativo para desarrollar estrategias de mejora a partir de las debilidades identificadas; fortaleciendo la cultura e identidad local sobre bases agroecológicas, inclusivas y participativas.

Referencias bibliográficas

- Blondeau, S. & Korzenszky, A. (2022). Agricultura Familiar. Nota de Orientación Jurídica 8. <https://www.fao.org/3/cb8227es/cb8227es.pdf>.
- Borrás-Escayola, M., Casimiro-Rodríguez, L. & Suárez-Hernández, J. (2021). Evaluación de la resiliencia socioecológica en seis fincas de la provincia de Sancti Spiritus, Cuba. *Pastos y Forrajes*. 44. 2021.
- Casimiro, L. (2016). Bases metodológicas para la resiliencia socioecológica de fincas familiares en Cuba. Tesis presentada como requisito para optar al título de Doctora en Agroecología. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Casimiro-Rodríguez, L., Casimiro-González, J. A., Suárez-Hernández, J., Martín-Martín, G.J.; Navarro-Boulandier, M. & Rodríguez-Delgado, I. (2020). Evaluación de la resiliencia socioecológica en escenarios de agricultura familiar en cinco provincias de Cuba. *Pastos y Forrajes*. 43(4):304-314. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942020000400304&lng=es&nrm=iso.
- Garrido, S., Lalouf, A. & Moreira, J. (2020). Energías renovables y procesos de desarrollo inclusivo y sustentable. De las políticas públicas puntuales a los abordajes sistémicos. En: G. Santos et al. *Tecnologías públicas: estrategias políticas para el desarrollo inclusivo sustentable*. Universidad Nacional de Quilmes.
- Guilcamaigua, D. E. (2022). Evaluación de las 4 S para la transición agroecológica. Determinación social en la propuesta de un sistema de evaluación crítico e intercultural y su aplicación en el valle agrícola de Cotopaxi. [Tesis presentada como requisito para optar al título de Doctora en Salud Colectiva, Ambiente y Sociedad]. Quito. Ecuador. Universidad Andina Simón Bolívar.
- Horner, C. (2023). Exploring Potential Domains of Agroecological Transformation in the United States. Graduate College Dissertations and Theses. 1658. <https://scholarworks.uvm.edu/graddis/1658>.
- Molina, S. A., Barrientos, G., Bonilla, M., Garita, C., Jiménez, A., Madriz, M., Paniagua, J., Rodríguez, J. C., Rodríguez, L., Treviño, J. & Sandra Valdés, S. (2017). ¿Son las fincas agroecológicas resilientes? Algunos resultados utilizando la herramienta SHARP-FAO en Costa Rica. *Ingeniería* 27 (2): 25-39.
- Nicholls, C. I., Altieri, M. A., Kobayashi, M., Tamura, N., McGreevy, S. & Hitaka, K. (2020). Assessing the agroecological status of a farm: a principle-based assessment tool for farmers” *Agro Sur* 48 (2): 29-41.
- DOI:10.4206/agrosur.2020.v48n2-04.
- Oficina Nacional de Estadística e Información. (2022). Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Anuario Estadístico de Cuba 2021. La Habana: Oficina Nacional de Estadística e Información. <http://www.onei.gob.cu/node/13606>.
- Sarandón, S. J., Flores, C. C., Gargoloff, A. & Blandi, M. L. (2014). Análisis y evaluación de agroecosistemas: construcción y aplicación de indicadores. En: S. J. Sarandón & C. C. Flores, eds. *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. La Plata, Argentina: Editorial de la Universidad de La Plata, pp. 375-410. <https://veredasojs.xoc.uam.mx/index.php/veredas/article/view/660/618>.